



**UNIDAD II**  
AL RESCATE DEL AMBIENTE



## **Unidad II: Al rescate del ambiente**

### **Lección 1: El bosque tropical El Yunque**

#### **Objetivos**

Al finalizar la lección los superhéroes podrán:

- Describir el bosque tropical El Yunque
- Reconocer su importancia
- Identificar situaciones actuales que lo amenazan

#### **El bosque tropical El Yunque**

Desde los comienzos de la colonización, la riqueza forestal de Puerto Rico ha sido alterada. En el siglo XIX, la economía de la Isla estuvo basada en la exportación de productos agrícolas. El desmonte y la quema de bosques para cultivar caña de azúcar en los llanos costeros, café en las montañas del interior, extraer madera para combustible, construcción, uso militar y naval propiciaron una deforestación desmedida. Documentos históricos señalan que en esa época el 90% de los bosques de la Isla fueron deforestados.

Las cortes españolas reconocían la necesidad de la agricultura y la importancia de los usos de las maderas del país. Entendían que los bosques debían ser preservados para asegurar la cantidad y calidad del agua necesaria para la población puertorriqueña, atraer la lluvia, evitar la erosión de los suelos, actuar como barrera contra los vientos y afectar positivamente el clima y el suelo. Por eso se redactaron medidas para prohibir la quema y el corte de árboles en los márgenes de los cuerpos de agua y en las cumbres de las montañas.

A diferencia del resto de la Isla, en el noreste existían enormes extensiones de terreno donde la lluvia excesiva y la topografía escarpada no permitían dedicar la tierra para los cultivos. En el 1876 el gobierno español separó cerca de la mitad actual del bosque de El Yunque formando una de las primeras reservas forestales del Nuevo Mundo. Al finalizar la Guerra Hispanoamericana fueron transferidas las tierras de la corona española al gobierno de los Estados Unidos.

En el 1903 el bosque pasó a ser administrado por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura Federal. En el 1976 las Naciones Unidas reconocieron el valor ecológico de El Yunque y lo integraron a las Reservas del Hombre y de la Biosfera.

El bosque tiene una extensión de 28,000 cuerdas de terreno aproximadamente, se localiza en la Sierra de Luquillo y colinda con ocho municipios del noreste: Canóvanas, Río Grande, Luquillo, Fajardo, Naguabo, Las Piedras, Ceiba y Juncos.

La topografía y el clima del bosque son únicos en la Isla. Las especies de plantas que crecen y se desarrollan bellas y exuberantes forman cuatro zonas ecológicas. Éstas son:

**Bosque de tabonuco o bosque de bajura** - En este bosque, localizado a 2,000 pies de altura sobre el nivel del mar, abundan los árboles de tabonuco, ausubo, yagrumo, guaraguao, laurel sabino y helechos gigantes.

**Bosque de palo colorado** - Zona situada a una elevación que fluctúa desde los 1,970 pies hasta los 2,950 pies sobre el nivel del mar y poblada de árboles como el caimitillo, el caimitillo verde y el palo colorado. Los huecos de éste son utilizados por la cotorra puertorriqueña, especie en peligro de extinción, para hacer sus nidos.

**Bosque de palma de sierra** - Área situada a una elevación de 1,965 pies sobre el nivel del mar en la que domina la palma de sierra, cuyo fruto es el principal alimento de la cotorra puertorriqueña.

**Bosque enano** - Bosque ubicado en las crestas de las montañas y en los picos más altos de El Yunque. Es reconocido porque su vegetación se desarrolla hasta 12 pies de altura debido a la neblina, la poca luz solar, el viento excesivo, las temperaturas bajas y los suelos poco fértiles. El roble de sierra crece en la zona.

Actualmente en el bosque hay áreas vírgenes y otras que fueron deforestadas para la agricultura están volviendo a ser bosques naturales.

### **Importancia de El Yunque**

De los 20 bosques de Puerto Rico, el Bosque Nacional del Caribe El Yunque es el único administrado por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. La agencia tiene la misión de proteger y preservar el bosque porque tiene usos importantes a nivel insular y mundial.

**Recreación** - Treinta (30) diferentes senderos cruzan la reserva forestal desde las partes más bajas hasta los picachos ofreciendo paseos recreativos a miles de visitantes al año. El paisaje montañoso y la vista espectacular hacia el Océano Atlántico recrean al excursionista.

**Refugio para la vida silvestre** - Casi toda la vida silvestre que se desarrolla en El Yunque es rara en otras partes de la Isla. El bosque sirve de hábitat para 100 especies de vertebrados que incluyen: 11 especies de murciélagos, 8 especies de lagartos, 12 especies de coquíes y 66 de aves. El bosque posee más diversidad de plantas por

unidad de área que cualquier otro bosque del continente americano. Allí crecen 225 especies de árboles nativos, 50 especies de orquídeas nativas y 150 de helechos.

**Investigaciones científicas** - El bosque sirve de anfitrión a científicos extranjeros en proyectos de investigación y de centro de entrenamiento para administradores de recursos forestales.

**Actividades educativas** - En el Portal de El Yunque hay exhibiciones interactivas y películas educativas que proveen conocimientos acerca del bosque. La reserva cuenta con intérpretes que educan a los visitantes sobre temas de ambiente forestal.

**Transferencia de tecnología** - En las montañas más altas del bosque han sido ubicadas antenas para la comunicación pública y militar a través del Caribe.

**Fuente de agua** - En las cumbres del bosque nacen seis ríos que sirven de reserva de agua para la agricultura y para el consumo de los habitantes del noreste de la Isla. Los ríos Mameyes, Icacos y la Mina fueron incluidos en el sistema de ríos escénicos de Estados Unidos. Esta acción garantiza que las generaciones presentes y futuras podrán disfrutar de las bellezas naturales de estos ríos y del consumo de sus aguas.

### **Situaciones actuales que amenazan al bosque**

Millones de cuerdas de bosques tropicales son destruidas anualmente en el mundo. Algunos expertos han estimado que, si no se toman medidas de protección, los bosques desaparecerán para siempre de la faz de la Tierra.

Aproximadamente el 40% de las plantas del planeta crecen en los bosques tropicales. Si éstos desaparecen se podrían perder los beneficios de la flora y las consecuencias sobre la calidad del aire y del clima serían desastrosas.

El Yunque y los terrenos que lo bordean están protegidos por leyes estatales y federales porque son utilizados por las especies silvestres para vivir y alimentarse. Sin embargo, en los alrededores de estas tierras se realizan construcciones que amenazan afectarlo. Al realizarse desarrollos cerca del bosque aumentan las oportunidades de que fauna y flora exótica compitan y alteren las especies propias de El Yunque.

### **Actividad 1: Unos archihéroes ambientales**

#### **Propósito**

Entender algunas situaciones que amenazan la estabilidad del bosque El Yunque  
Identificar y reconocer el valor de algunas de las especies del bosque

#### **Materiales**

Láminas de la cotorra puertorriqueña

Láminas del zorzal pardo  
Láminas de árboles del bosque: palma de sierra y palo colorado  
Cinta adhesiva  
Banda roja  
Dulces o bombones

**Tiempo:** 30 minutos

### **Instrucciones**

Para esta actividad todos los superhéroes asistirán al salón de clases vestidos de verde representando la flora de El Yunque. Se escogerán seis superhéroes de los cuales uno(a) representará a la cotorra puertorriqueña, otro(a) al zorzal pardo, el tercero(a) al árbol de palo colorado y los(a) otros(a) tres, las palmas de sierra. Llevarán en el pecho la lámina que le corresponde; el (la) representante de la cotorra llevará en la frente la banda roja. Los(a) que representen las palmas de sierra ofrecerán los dulces a la “cotorra.” El “zorzal” peleará con ésta por el “hueco” del árbol de palo colorado.

El líder explicará a los superhéroes que la banda roja que lleva el (la) representante de la cotorra es la característica más distintiva de esta especie; el zorzal pardo es una especie exótica y agresiva que compite con esta ave por los huecos del palo colorado para construir sus nidos; y los dulces, los frutos de la palma de sierra, alimento básico de la cotorra puertorriqueña. La introducción de especies exóticas es una de las razones por las cuales especies autóctonas como la cotorra puertorriqueña estén amenazadas o en peligro de extinción.

### **Actividad 2: Los habitantes de El Yunque**

#### **Propósito**

Conocer algunas especies de flora de El Yunque  
Diferenciar especies de flora exótica de El Yunque

#### **Materiales**

Hoja de trabajo del Superhéroe 4-H “Los habitantes de El Yunque”  
Lápices

**Tiempo:** 15 minutos

### **Instrucciones**

En la Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Los habitantes de El Yunque” los superhéroes tacharán la flora de la Figura B que no habita en El Yunque y escribirán el nombre de los árboles propios del bosque en los recuadros de la Figura A.

### **Actividad 3: Excursión al bosque El Yunque**

#### **Propósito**

Repasar los conceptos relacionados con la ecología de El Yunque

**Tiempo:** 1 día

#### **Instrucciones**

Los superhéroes realizarán un recorrido por las veredas del bosque guiados por un intérprete. Discutirán la flora, la fauna, la historia, las zonas ecológicas, la importancia actual de El Yunque y las situaciones que lo amenazan.

### **Actividad 4: De todo el más pequeño**

#### **Propósito**

Conocer al coquí duende, habitante del bosque enano de El Yunque

#### **Materiales**

Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “De todo el más pequeño”  
Lápices

**Tiempo:** 15 minutos

#### **Instrucciones**

Los superhéroes escribirán en el recuadro bajo cada dibujo la primera letra del nombre de la figura y descifrarán la oración.

#### **Recursos utilizados**

Alfonso, Raúl S. 1984. El Yunque: un bosque mágico en las montañas de Puerto Rico. Geomundo.

Anónimo. Bosque Nacional del Caribe (El Yunque). Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Recursos Naturales Educa.

Anónimo. 1994. El Bosque Nacional del Caribe. *United States Department of Agriculture. Forest Service Southern Region. Recreation Guide R8-RG 32.*

Anónimo. Las aguas de El Yunque y de Puerto Rico, tenemos que cuidarlas y protegerlas. *USDA Forest Service. International Institute of Tropical Forestry. Caribbean National Forest. Headquarters.*

Anónimo. La cotorra de Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Recursos Naturales Educa.

Anónimo. La historia del cuidado de la Tierra. *Department of Agriculture. Forest Service.*

Anónimo. Los coquíes de El Yunque. *Department of Agriculture. Forest Service.*

Anónimo. *Puerto Rico Caribbean National Forest. Eastern National Park & Monument Association.*

Delgado, José A. 21 de diciembre de 2002. Ley federal en pro de tres ríos de El Yunque. *El Nuevo Día. El País. Pág. 31.*

Domínguez Cristóbal, Carlos M. Evolución histórica de los terrenos públicos en Puerto Rico durante el siglo XIX: la situación de los bosques. Instituto Internacional de Dasonomía Tropical.

Domínguez Cristóbal, Carlos M. La perspectiva histórica de los bosques de Puerto Rico. Instituto Internacional de Dasonomía Tropical.

Ferraiuoli Suárez, Bibiana. Domingo 22 de abril de 2001. Nuestros bosques. *El Nuevo Día. De Viaje. Págs. 1 y 2.*

Mastrantonio, J. Louise y John K. Francis. 1997. *A student guide to tropical forest conservation. United States Department of Agriculture. Forest Service. Southern Research Station. General Technical Report SO - 123.*

Murphy Larronde, Suzanne. 11 de enero de 1998. El Yunque. *El Nuevo Día. Sección en Grande. Vol. 18 Núm. 2. Págs. 1 y 2.*

Pérez, José Javier. 3 de noviembre de 2002. Amenaza voraz a un santuario. *El Nuevo Día. Págs. 4-5.*

Pérez, José Javier. 3 de noviembre de 2002. Papa caliente entre ARPE y la Junta de Planificación. *El Nuevo Día. Pág. 5.*

Rivera, Magali. 2005. *Welcome to Puerto Rico! Caribbean Nacional Forest El Yunque. <http://welcome.topuertorico.org/reference/yunque.shtml>*

Rodríguez, Jorge L. *Boricua Kids El Yunque Tropical Rain Forest. [http://www.elboricua.com/Boricuakids\\_ElYunque.html](http://www.elboricua.com/Boricuakids_ElYunque.html)*

Rosario, Frances. 17 de enero de 2003. El Yunque, con un siglo de tutelaje. El Nuevo Día. Pueblos. Págs. 46 y 47.

Rosario, Frances. 17 de enero de 2003. Fuente de placer y esparcimiento. El Nuevo Día. Pueblos. Pág. 47.

## **Glosario**

**Biosfera** - capa ideal que forma el conjunto de los seres vivos alrededor de la corteza terrestre.

**Cresta** - cumbre de las montañas.

**Cumbre** - cima de un monte.

**Escarpado** - subida muy empinada.

**Exportación** - envío de productos de un país a otro.

**Exuberante** - abundante.

**Interactiva** - influencia recíproca.

**Intérprete** - persona que interpreta el bosque.

**Nacional** - que pertenece a la nación.

**Preservación** - defender contra algún daño o peligro.

**Reserva forestal** - territorio de extensión variable destinado a conservar y a proteger la flora, la fauna y el paisaje.

**Reserva** - guarda o custodia.

**Valor ecológico** - valor que tienen las relaciones existentes entre los seres vivos y su medio ambiente en condiciones naturales.

**Vida silvestre** - fauna y flora sin cultivo ni cuidado en los campos o los bosques.

**Virgen** - tierra que nunca ha sido cultivada.

# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente  
Lección 1: El bosque tropical El Yunque  
Actividad 2: Los habitantes de El Yunque



**Instrucciones:** Cada cuadro de la Figura B representa una especie puertorriqueña. Tacha aquellas que no habitan en El Yunque. Escribe el nombre del habitante del bosque en el recuadro de la Figura A.

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Figura A

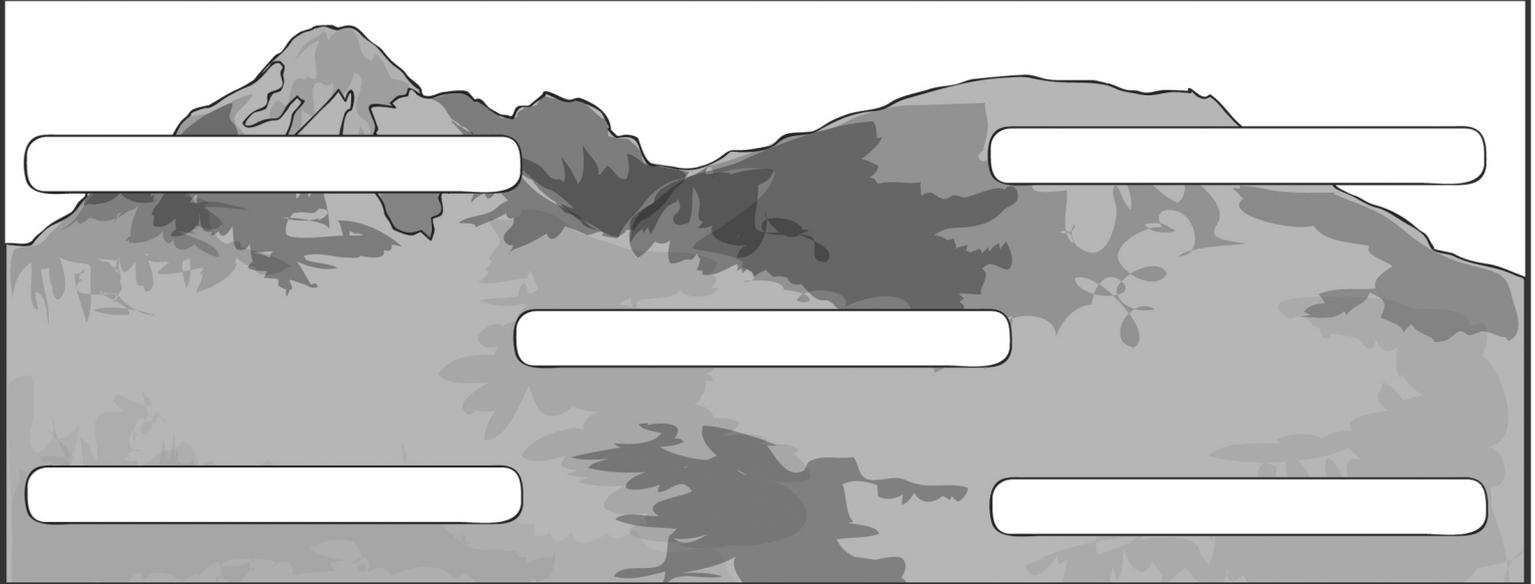
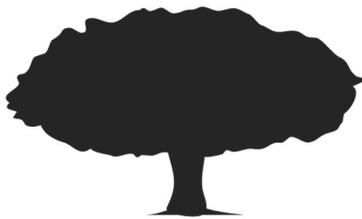


Figura B



Mangle rojo



Caimitillo verde



Cactus



Palma de sierra



Ausubo



Planta de guineo



Guaraguao



Roble de sierra

# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente

Lección 1: El bosque tropical El Yunque

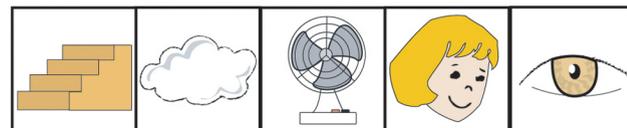
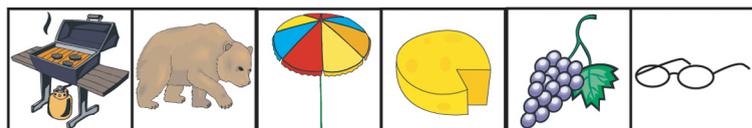
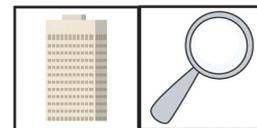
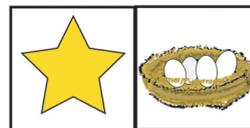
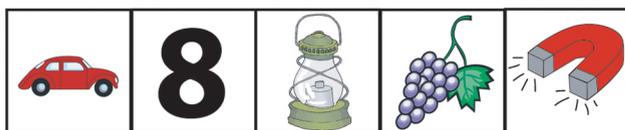
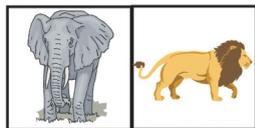
Actividad 4: De todos el más pequeño

**Instrucciones:** Escribe debajo de cada dibujo la primera letra del nombre de la figura y descifra la oración.



Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



# Importancia del bosque El Yunque



**Recreación.**



**Refugio de vida silvestre.**



**Investigaciones científicas.**



**Transferencias de tecnología y fuente de agua.**



**Actividades educativas.**



## **Unidad II: Al rescate del ambiente**

### **Lección 2: Los manglares de Puerto Rico**

#### **Objetivos**

Al finalizar la lección los superhéroes podrán:

- Definir qué es el manglar
- Identificar las zonas donde se desarrollan
- Mencionar las especies de árboles de mangle que crecen en Puerto Rico
- Describir su importancia
- Identificar situaciones que amenazan el manglar

#### **Definición de manglar**

El manglar es una agrupación de árboles adaptados a ciénagas, suelos salinos, arenosos y al oleaje de las zonas costeras. Al formar un bosque, el manglar ofrece todos los beneficios de éste en la conservación del ambiente.

#### **Zonas donde se desarrollan los manglares**

El manglar está localizado en las costas de las regiones tropicales y subtropicales del Mundo. Crecen y se desarrollan en contacto directo con el mar, asociados con las riberas y desembocaduras de los ríos y bordeando lagunas costeras.

El oleaje fuerte de la costa norte de Puerto Rico permite el desarrollo del manglar a orillas de ríos y lagunas. En el este se asocia con estos cuerpos de agua y con las costas. En el sur el manglar crece en contacto directo con el mar debido al oleaje suave y a las aguas llanas relacionadas con el arrecife de coral.

El bosque de Piñones es el manglar más grande e importante de la Isla de Puerto Rico.

#### **Especies de árboles de mangle que crecen en Puerto Rico**

En Puerto Rico cuatro especies de árboles forman el manglar:

**Mangle rojo** - Especie de árbol que crece en contacto directo con las aguas del mar, de lagunas y desembocaduras de los ríos. Para sobrevivir en suelos inundados ha desarrollado unas raíces de sostén tejidas entre sí. Su corteza es roja y su fruto germina prendido al árbol que al desprenderse se incrusta en el agua desarrollando un

pequeño mangle. Produce un tinte que tiñe de rojo oscuro las aguas de la laguna dando la impresión de estar sucia. Sus ramas sirven de hábitat para muchas especies de aves y sus raíces para muchas especies marinas.

**Mangle negro** - Especie de árbol desarrollado en lodazales salinos. Su corteza es negra, sus hojas exudan el exceso de sal que las raíces absorben y sus neumatóforos, estructuras que brotan de las raíces, sirven para que la planta pueda respirar en suelos inundados.

**Mangle blanco** - Árbol que crece en los suelos más firmes del manglar. Posee neumatóforos más gruesos y pequeños que el mangle negro.

**Mangle botón** - Especie desarrollada en los terrenos más altos, menos húmedos y salinos del manglar. Produce frutos redondos y semillas en forma de conos castaño púrpura.

### **Importancia del manglar**

Este recurso natural es valioso porque:

Sirve de hábitat para muchas especies de peces, mariscos, aves, insectos, anfibios, reptiles;

protege las costas contra la erosión, las marejadas, las tormentas y los huracanes;

las hojas usan el bióxido de carbono del aire y producen oxígeno;

sirve para la recreación, los deportes acuáticos y el turismo;

es utilizado para actividades educativas y científicas;

conserva la bioluminiscencia de lagunas y bahías; y

reduce la sedimentación arrastrada por la escorrentía.

### **Condiciones que amenazan al manglar**

Algunas de éstas son:

Drenaje;

derrames de petróleo, descargas de aguas residuales e industriales;

corte de árboles;

relleno para la construcción;

sedimentación depositada en forma rápida y excesiva; y

desperdicios sólidos.

Durante el siglo XIX y principios del XX el área de manglares fue reducida significativamente debido a su utilización para hacer carbón (usado como combustible para la industria de la caña) y a la creencia de que eran responsables de la propagación de muchas enfermedades. Actualmente los bosques costeros de la Isla están bajo grandes presiones de desarrollos turísticos, recreativos, urbanos e industriales.

### **Actividad 1: El manglar es un bosque**

#### **Propósito**

Construir un modelo de un manglar

#### **Materiales**

Oasis en lascas de una pulgada de grosor

Bandejas de pintura

Sal

Agua

Colorante rojo

Ramitas de cuatro especies de árboles

Letreros pequeños que identifiquen las cuatro especies de mangle: rojo, negro, botón, blanco

Palitos para sostener los letreros

Pecíolos

**Tiempo:** 30 minutos

#### **Instrucciones**

Los superhéroes colocarán lascas de oasis humedecidos en la parte superior de la bandeja. Derramarán agua en la parte baja y añadirán el colorante. Organizarán los “árboles” de mangle rojo sembrando ramitas de una de las especies en el oasis adyacente al agua. Las raíces con figura de red serán formadas por los pecíolos doblados e incrustados en el oasis.

Los mangles negro y blanco serán establecidos en la parte alta de la bandeja donde los superhéroes sembrarán ramitas de dos especies de árboles. Esparcirán la sal sobre el oasis donde se han colocado las ramitas representantes del mangle negro. Cortarán los pecíolos en pedacitos pequeños y los sembrarán en el oasis bajo ambos mangles dejando una porción sobre la superficie.

El mangle botón estará formado por ramitas de la cuarta especie de árbol colocadas en la parte más alta de la bandeja.

Identificarán cada zona con el nombre correspondiente.

El líder explicará a los superhéroes que el oasis representa los suelos húmedos del manglar; el colorante rojo, los taninos provenientes de la descomposición del follaje del mangle rojo; el agua de la parte baja de la bandeja, una laguna costera; la sal sobre el oasis, el salitral y los tallos pequeños bajo los mangles negro y blanco, los neumatóforos.

## **Actividad 2: Identificando mangles**

### **Propósito**

Repasar algunas cualidades de las cuatro especies de mangle

### **Materiales**

Hojas de trabajo del superhéroe 4-H “Identificando mangles”

Lápices

Crayolas o lápices de colores

**Tiempo:** 15 minutos

### **Instrucciones**

En la Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Identificando mangles” los superhéroes dibujarán y pintarán dentro de la copa de cada especie de mangle la característica que más lo identifica. Discutirán la actividad.

## **Actividad 3: Excursión a un manglar**

### **Propósito**

Observar la ecología del manglar

**Tiempo:** 4 horas

### **Instrucciones**

Los superhéroes visitarán una zona costera donde observarán un manglar e identificarán las especies que lo componen. Repasarán la ecología, la fauna y la flora relacionada con éstos, la importancia que poseen como recurso natural y los factores que amenazan su estabilidad.

## **Actividad 4: Cada cosa en su lugar**

### **Propósito**

Repasar el concepto de que cada especie de mangle tiene su lugar en el manglar

### **Materiales**

Hojas de trabajo del superhéroe 4-H “Cada cosa en su lugar”

Lápices

Crayolas o lápices de colores

**Tiempo:** 15 minutos

### **Instrucciones**

Los superhéroes llenarán los espacios en blanco de la Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Cada cosa en su lugar” con el nombre de la especie de mangle correspondiente. Pintarán la hoja y discutirán la actividad.

### **Recursos utilizados**

Anónimo. Bosques públicos de Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Oficina de Educación y Publicaciones. Folleto Informativo OEP - 37.

Anónimo. Los mangles de Puerto Rico. Gobierno de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Programa de la Zona Costanera.

Anónimo. Vacía Talega. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Recursos Naturales Educa. Hoja Informativa del Departamento de Recursos Naturales.

Ríos, Gladys M. 1987. Bosque de Piñones. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Programa de Manejo de la Zona Costanera. Oficina de Educación y Publicaciones.

Velázquez, Elizabeth. 1990. Inventario de los manglares de Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. <http://www.ceducapr.com/inventariodemanglares.htm>

## **Glosario**

**Aguas residuales** - aguas sucias procedentes de desagües domésticos (cocina, lavadero, baño, materias fecales) peligrosas por los microbios, parásitos y productos químicos que contienen.

**Bioluminiscencia** - capacidad que tienen algunas bacterias, hongos y animales para producir luz.

**Descarga** - acción de quitar la carga.

**Drenaje** - derrame, desagüe.

**Escorrentía** - proceso de escurrimiento superficial de las aguas procedentes de precipitaciones hacia los lagos, ríos y océanos.

**Exudar** - salir un líquido como sudor.

**Incrustar** - adherir fuertemente.

**Pecíolo** - pezón de la hoja.

**Prendido** - atado.

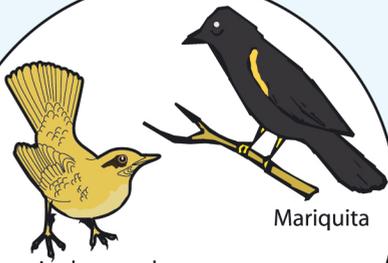
**Ribera** - orilla del mar o río.

**Salino** - que naturalmente contiene sal.

**Salitrales** - sitios donde se encuentra el salitre.

**Tanino** - nombre de varias sustancias orgánicas del reino vegetal ligeramente solubles en agua, con sabor astringente y con sales férricas que dan coloraciones negras y verdes.

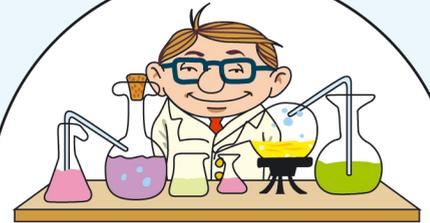
# Importancia de los manglares de Puerto Rico



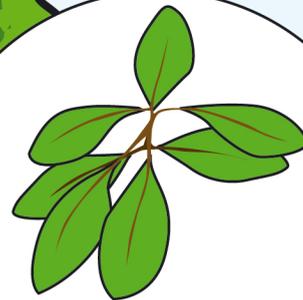
Canario de mangle

Mariquita

**Albergan especies de vida silvestre.**

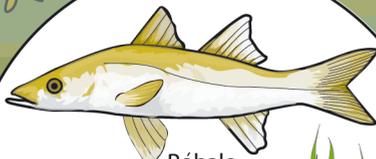


**Tienen utilidad en la realización de actividades educativas y en las investigaciones científicas.**



**Las hojas usan el bióxido de carbono del aire y producen oxígeno.**

**Protegen las costas contra la erosión, las marejadas, las tormentas y los huracanes.**



Almejas

Róbalo

**Las raíces sirven como criaderos de peces y otros mariscos.**



**Sirven para la recreación, los deportes acuáticos y el turismo.**

# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente

Lección 2: Los manglares de Puerto Rico

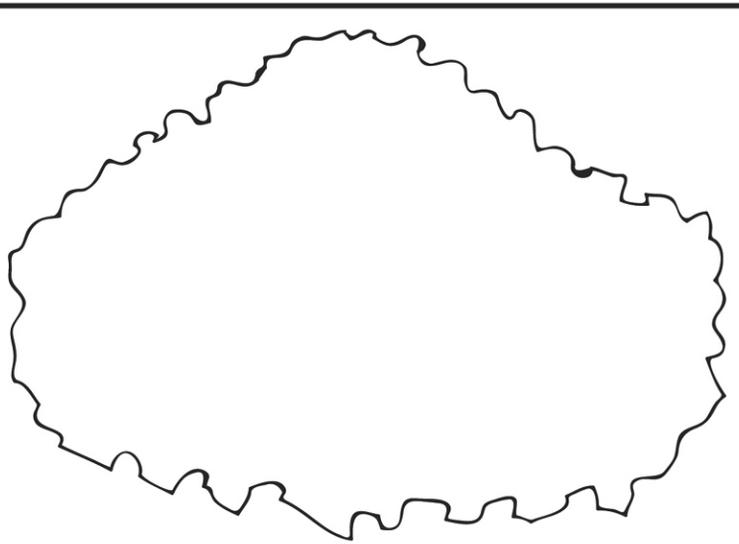
Actividad 2: Identificando mangles



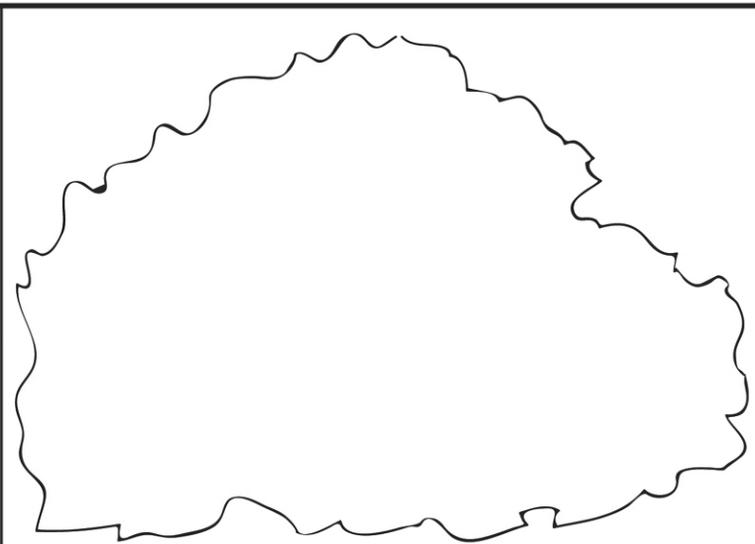
**Instrucciones:** Dibuja y pinta dentro de cada copa de mangle la característica que lo identifica.

Nombre: \_\_\_\_\_

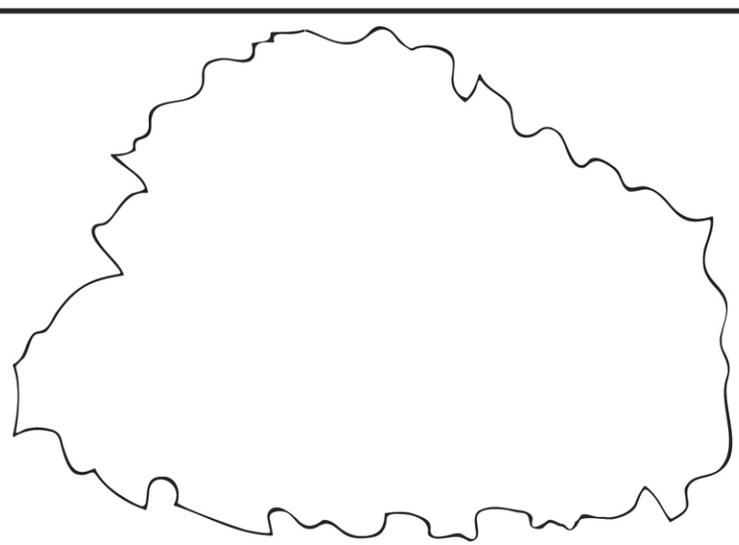
Fecha: \_\_\_\_\_



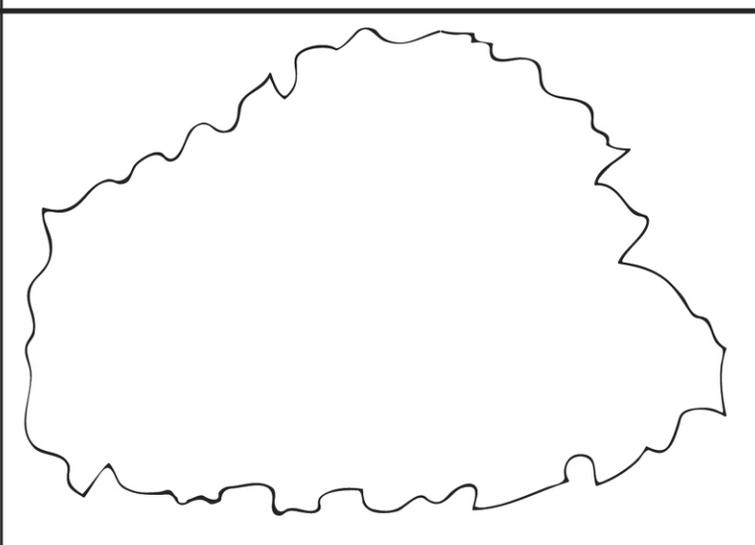
Mangle rojo



Mangle blanco



Mangle negro



Mangle botón

# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente

Lección 2: Los manglares de Puerto Rico

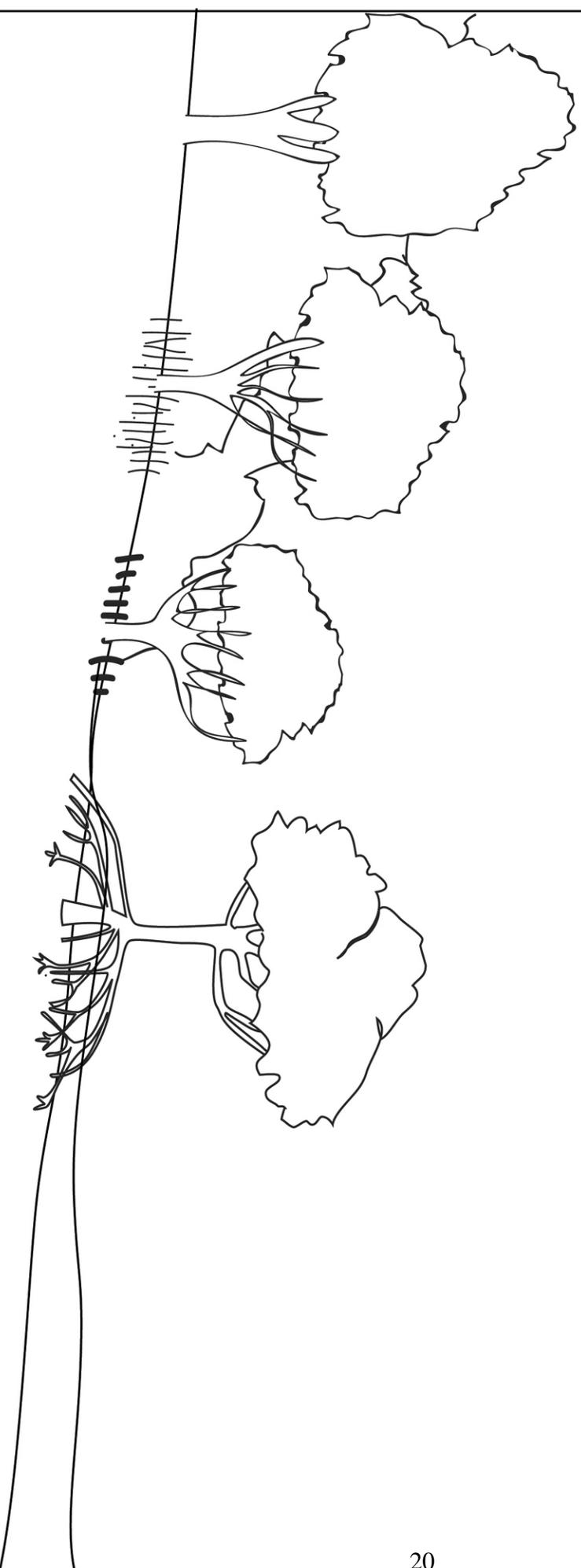
Actividad 4: Cada cosa en su lugar

**Instrucciones:** Identifica y pinta el mangle



Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



Nombre \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_



## **Unidad II: Al rescate del ambiente**

### **Lección 3: Los humedales**

#### **Objetivos**

Al finalizar la lección los superhéroes podrán:

- Definir humedales
- Localizar los humedales en Puerto Rico
- Reconocer su importancia
- Mencionar condiciones que amenazan la estabilidad de los humedales en la Isla

#### **Definición de humedales**

Los humedales son terrenos que se mantienen cubiertos con agua por un tiempo suficiente que permite la adaptación de flora y fauna a suelos húmedos. En Puerto Rico existen siete clases de humedales.

#### **Localización de los humedales en Puerto Rico**

La mayoría de los humedales de la Isla están localizados en las tierras bajas cerca de las costas donde el agua de lluvia, ríos y quebradas ayudan a mantener estas zonas húmedas. En las montañas también hay humedales. Tal vez cerca del lugar donde viven los superhéroes existe un humedal.

#### **Importancia de los humedales**

Los humedales desempeñan funciones valiosas:

Reservan agua de lluvia y escorrentía;

recargan de agua los acuíferos;

evitan inundaciones (los ríos crecidos pierden su velocidad al llegar al humedal, el agua se almacena temporalmente, infiltra en el terreno o evapora evitando desbordamientos en áreas bajas);

albergan vida silvestre (miles de aves acuáticas dependen de los humedales para vivir, anidar y alimentarse como la gallinula y el pato zarcel) y especies en peligro de extinción (como la mariquita y el pelícano pardo);

reducen la contaminación y la sedimentación (las sustancias nocivas del agua de escorrentía son filtradas por las raíces de las plantas del humedal protegiendo la calidad del agua de los cuerpos adyacentes);

son vitales para completar el ciclo de vida de organismos marinos (peces, camarones, langostas, ostiones, insectos, cangrejos, etc.);

constituyen áreas de recreación pasiva; y

producen forraje para la alimentación del ganado de carne.

Los puertorriqueños obtienen gratis los beneficios de los humedales. Los superhéroes deben conocer y ayudar a proteger, conservar y restaurar este recurso natural.

### **Condiciones que amenazan la estabilidad de los humedales**

En tiempos antiguos las ciénagas, los pantanos y los manglares fueron reconocidos como hábitat de insectos vectores de enfermedades. Muchos humedales fueron drenados para ser utilizados como terrenos agrícolas y por esta razón fueron dañados o alterados.

En la actualidad se reconoce el valor de los humedales como recurso natural por eso hay leyes para su protección, manejo y conservación. Sin embargo, muchos de estos terrenos han sido rellenados para establecer grandes proyectos como urbanizaciones, industrias, complejos turísticos y urbanos alterando su naturaleza y sus beneficios.

### **Actividad 1: Construcción de un humedal**

#### **Propósito**

Construir un modelo a escala de un humedal

#### **Materiales**

Bandejas de pintar

Plasticina

Oasis en lascas de 1" de grosor

Agua clara

Rociadores

Vasos de 7 oz. de agua mezclada con tierra

Letreros pequeños con el nombre de algunos animales del humedal: pato zarcel, pato chorizo, jicotea, playeros

Yerbas

Ramitas de árboles

**Tiempo:** 30 minutos

### **Instrucciones**

Los superhéroes cubrirán la parte más alta de la bandeja con la plasticina y con agua clara la más baja. En el espacio superior sobrante (entre la plasticina y el agua) colocarán lascas húmedas de oasis. Completarán la actividad colocando los letreros de los animales, las yerbas y las ramitas de árboles en el oasis y en la plasticina. Rociarán agua limpia y derramarán el agua mezclada con tierra sobre éstos. Observarán y discutirán la actividad.

El líder explicará a los superhéroes que la plasticina y el oasis humedecido representan los suelos húmedos del humedal; el agua derramada en la parte baja de la bandeja, un caño localizado en los llanos costeros; las yerbas, plantas del humedal o enneas; las ramitas, árboles de Pterocarpus; el agua rociada, la lluvia y el agua mezclada con tierra el sedimento.

### **Preguntas guías**

¿Cómo se afecta el humedal con el agua de lluvia? ¿Con el agua sedimentada?  
¿Cómo los cuerpos de agua adyacentes al humedal son protegidos del sedimento?

### **Actividad 2: Pinta el humedal**

#### **Propósito**

Repasar los conocimientos adquiridos relacionados con los humedales

#### **Materiales**

Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Pinta el humedal”  
Crayolas o lápices de colores

**Tiempo:** 15 minutos

### **Instrucciones**

Los superhéroes colorearán la Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Pinta el humedal.”  
Discutirán la actividad.

### **Actividad 3: Excursión a un humedal**

#### **Propósito**

Observar la ecología de un humedal

**Tiempo:** 4 horas

#### **Instrucciones**

Los superhéroes visitarán una ciénaga, pantano, río, quebrada, manantial, playa, laguna costera, pradera de yerbas marinas o arrecifes de coral y observarán su flora, fauna y ecología. Examinarán las adaptaciones que ha desarrollado la vida silvestre del humedal para sobrevivir en lugares húmedos. Discutirán las observaciones.

### **Actividad 4: Un reptil nativo**

#### **Propósito**

Conocer un integrante nativo de la fauna del humedal

#### **Materiales**

Hoja de trabajo del Superhéroe 4-H “Un reptil nativo”  
Lápices

**Tiempo:** 15 minutos

#### **Instrucciones**

Los superhéroes unirán los números completando el dibujo de la Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Un reptil nativo.” Llenarán el espacio en blanco con el nombre del reptil nativo de los humedales de Puerto Rico: la jicotea. Discutirán la actividad.

#### **Recursos utilizados**

Álvarez, Migdalia. Nuestra herencia natural. Verde Luz. Vol. 1. Núm. 1. Pág. 6.

Anónimo. Actividades dirigidas a la protección de nuestros humedales. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. División de Zona Costanera. Proyecto Protección de Humedales. Vol. 1 Núm. 1.

Anónimo. 1995. Actividades dirigidas a la protección de nuestros humedales. Verde Luz. Vol. 5. Núm. 1. Págs. 1, 4-9.

Anónimo. *American wetlands a reason to celebrate. Terence Institute, Washington D.C.*

Anónimo. Humedales de Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Oficina de Educación y Publicaciones.

Anónimo. La agricultura, los humedales y la Sección 404 de la Ley de Agua Limpia. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Servicio de Conservación de Recursos Naturales.

Anónimo. 1995. Los humedales: un recurso natural valioso en Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. División de Zona Costanera. Proyecto Protección de Humedales. Núm.1. Vol. 2.

Anónimo. 1995. 10 Preguntas y respuestas sobre humedales. Ciudadanos del Karso. Publicación Educativa. Núm. 2.

Anónimo. *Ready, set...get wet! United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service and Soil and Water Conservation Society.*

Anónimo. 1993. Una docena de razones para restaurar los humedales. Departamento de Agricultura Federal. Servicio de Conservación de Suelos.

Anónimo. 1995. *Welcome to the wetlands. United States Environmental Protection Agency.*

Anónimo. 1995. *Wetlands values and trends. NRCS/RCA Issue Brief. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service.*

Murray, Ann. 1996. *Coloring Page. University of Florida. Institute of Food and Agricultural Sciences. Aquaphyte. Vol. 16 Num. 2. Pag. 3.*

Pérez, José Javier. 19 de enero de 2003. Delito ambiental por la ignorancia. El Nuevo Día. El País. Pág. 4.

Pérez, José Javier. 19 de enero de 2003. La riqueza del más grande humedal. El Nuevo Día. El País. Pág. 5.

Pérez, José Javier. 19 de enero de 2003. Pasión por sentir la savia de la selva. El Nuevo Día. El País. Pág. 6.

Quevedo Bonilla, Vicente. 1995. La flora de los humedales. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Proyecto Protección de Humedales. Humedales de Puerto Rico. Vol. 2. Núm. 3.

Quevedo Bonilla, Vicente. 1995. Los humedales de Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Vol. 2. Núm. 3.  
<http://www.ceducapr.com/floradehumedales.htm>

Rodríguez, Julio C. y Félix Grana. 1996. Fauna de los humedales de Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. División de Zona Costanera. Proyecto Protección de Humedales. Vol. 3. Núm. 1.

## **Glosario**

**Ciénaga** - sitio lleno de lodo.

**Caño** - canal estrecho de mar que se interna en la tierra.

**Flujo** - movimiento de las cosas líquidas.

**Forraje** - yerba que alimenta el ganado.

**Hábitat** - medio físico o geográfico donde naturalmente vive un ser.

**Jicotea** - tortuga nativa de agua dulce.

**Pantano** - hondonada donde se recogen y se detienen las aguas.

# Importancia de los humedales



# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente

Lección 3: Los humedales

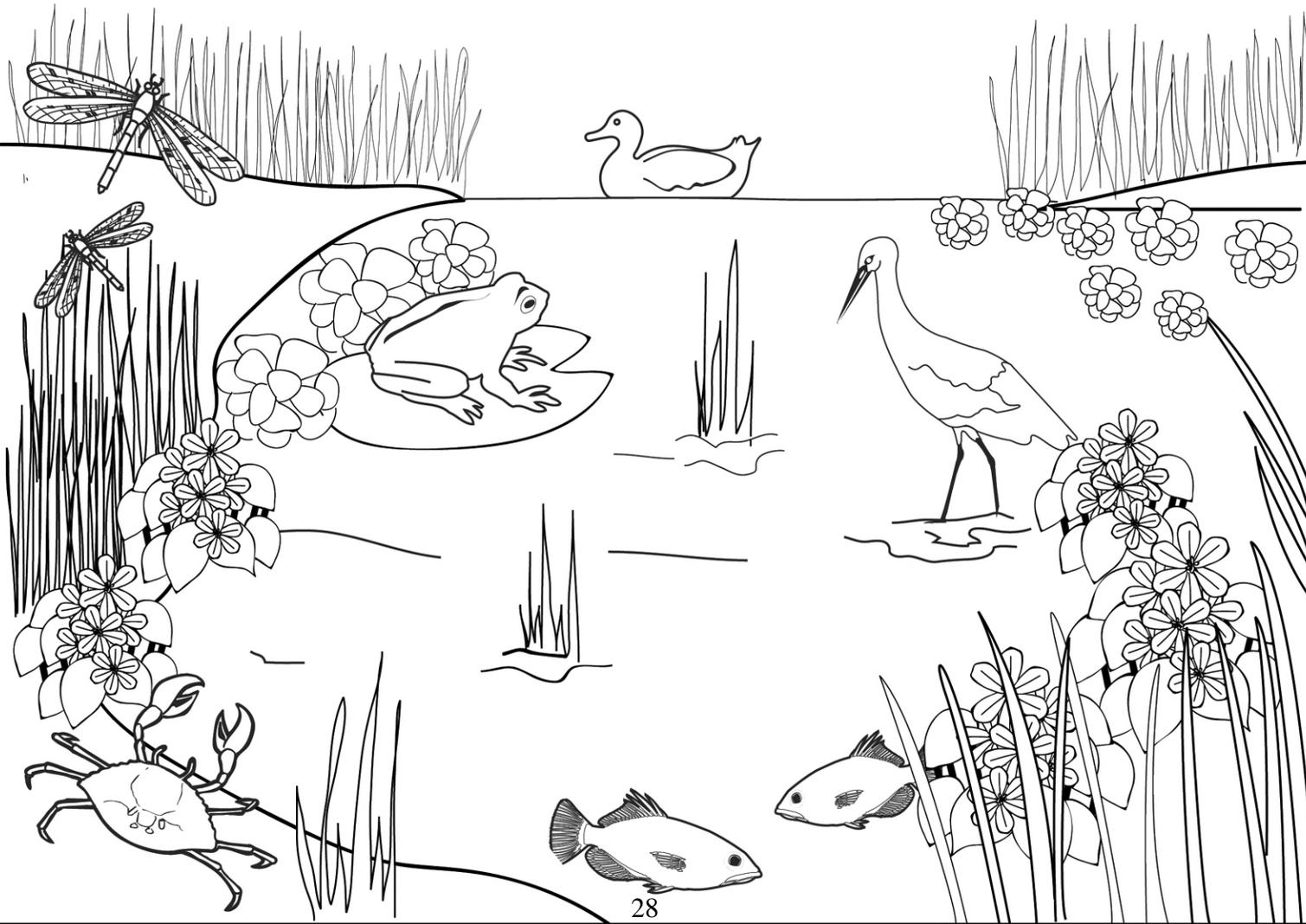
Actividad 2: Pinta el humedal



**Instrucciones:** La lámina muestra un humedal. Puedes reconocer los humedales de nuestra Isla por las plantas como las eneas y los jacintos que crecen en estos lugares. Los humedales son un recurso importante porque: atrapan el sedimento y los contaminantes que son arrastrados en el agua de lluvia, evitan inundaciones y sirven para recargar de agua a los acuíferos.

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente

Lección 3: Los humedales

Actividad 4: Un reptil nativo

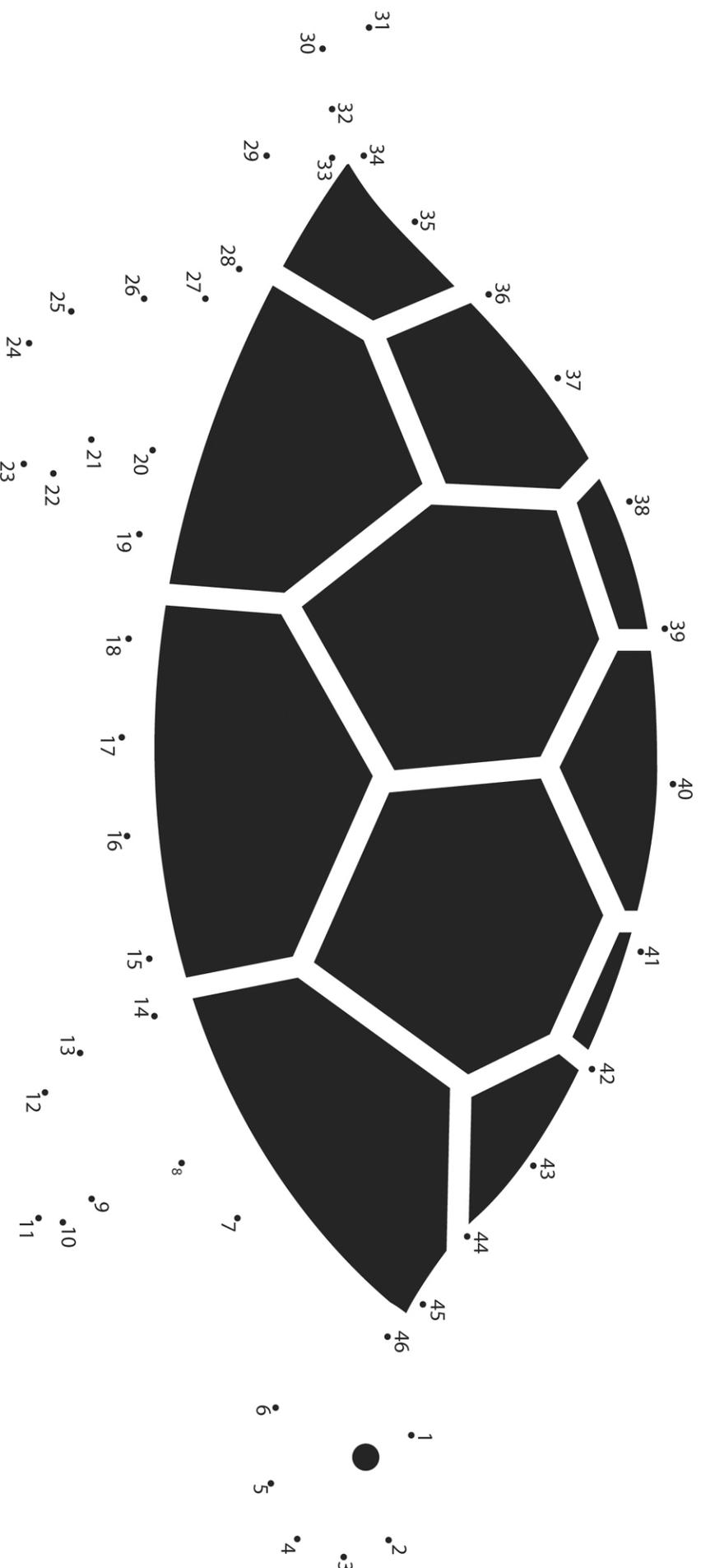


**Instrucciones:** Une los números completando

el dibujo y descubre el reptil nativo.

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



Nombre \_\_\_\_\_



## **Unidad II: Al rescate del ambiente**

### **Lección 4: Las lagunas costeras**

#### **Objetivos**

Al finalizar la lección los superhéroes podrán:

- Definir lagunas y lagunas costeras
- Reconocer su importancia
- Mencionar algunas condiciones que las amenazan

#### **Definición de lagunas y lagunas costeras**

Las lagunas son cuerpos llanos de agua estancada. Las lagunas costeras reciben agua salada del mar y dulce de quebradas y ríos. En la Isla hay tres tipos de lagunas costeras que se diferencian entre sí por el grado de salinidad que contienen sus aguas y por su relación con las del mar.

Existen dieciocho lagunas costeras importantes en la Isla. La laguna de Piñones y la laguna Torrecilla en el bosque de Piñones se comunican entre sí por un pequeño canal. Sus aguas saladas sostienen una gran variedad de peces y organismos marinos de importancia comercial. Ambas son utilizadas para la pesca, fuente de sustento e ingreso para muchos residentes del área.

Durante algunos meses del año la laguna de Piñones exhibe bioluminiscencia. En el agua han sido desarrollados unos organismos que al estar en grandes cantidades y ser agitados por el movimiento del líquido, emiten luz. En pocos lugares del mundo ocurre este fenómeno.

#### **Importancia de las lagunas costeras**

Estos ecosistemas son importantes porque:

Retienen el sedimento y los contaminantes que son arrastrados por los ríos y las quebradas manteniendo limpias las aguas de las costas;

son viveros naturales de plantas y de animales marinos: mangle rojo, juey común y cangrejo violinista;

refugian especies de aves acuáticas: canarios de mangle, viudas, garzas pinta, azules y reales;

son esenciales para que muchas especies marinas que se consumen depositen sus huevos: sábalo, róbalo y tilapia;

sirven para la recreación y el deporte; y

protegen las costas de inundaciones al retener grandes cantidades de agua.

### **Algunas condiciones que amenazan las lagunas costeras**

Las lagunas costeras pueden ser afectadas por:

La contaminación por desperdicios sólidos, desechos industriales, alcantarillas, derrames de aceite o petróleo;

la sedimentación excesiva impide la penetración de la luz del sol hacia las capas profundas de la laguna afectando plantas y animales.

### **Actividad 1: Modelo de una laguna costera**

#### **Propósito**

Recrear una laguna costera en el salón de clases

#### **Materiales**

Piscina de bebé con paisajes de la costa

Tres clases de peces plásticos

Cangrejos plásticos

Aves plásticas de colores negro, azul, amarillo y blanco

Agua

Hojarasca

Botes, *jet sky* y muñequitos de juguetes

Tres cubos: uno con agua clara del grifo, otro con agua a la cual se le ha añadido sal y el tercero con agua y colorante vegetal color castaño

**Tiempo:** 30 minutos

#### **Instrucciones**

Los superhéroes llenarán la piscina con agua mezclada con sal. Colocarán los peces, el *jet sky*, las hojarasca y los muñequitos dentro de ésta. Los cangrejos y las aves serán colocados en el borde. Añadirán el agua clara del cubo, el agua salada del segundo cubo y el agua color castaño del tercer cubo.

El líder explicará a los superhéroes que la piscina representa una laguna costera; la sal, la salinidad; los peces plásticos, los róbalo, sábalo y tilapias que se desarrollan en el agua salobre de la laguna; los cangrejos plásticos, los cangrejos violinistas y las aves, las viudas, los canarios de mangle, las garzas reales y azules. Las hojarasca representan las hojas del mangle rojo que al caer, nutren el agua de la laguna.

El agua clara del cubo será el agua de los ríos y la salada será la del mar que se mezclan en la laguna costera. El colorante castaño simboliza la contaminación de la laguna por el exceso de sedimentación.

## **Actividad 2: ¿Cuáles son las diferencias?**

### **Propósito**

Reafirmar los conocimientos adquiridos en la lección

### **Materiales**

Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “¿Cuáles son las diferencias?”  
Lápices

**Tiempo:** 10 minutos

### **Instrucciones**

El superhéroe 4-H circulará las diferencias que hay entre los dos dibujos de la laguna costera.

## **Actividad 3: Excursión a una laguna costera**

### **Propósito**

Observar la fauna, la flora y la ecología de una laguna costera

**Tiempo:** 4 horas

### **Instrucciones**

Los superhéroes visitarán una laguna costera donde observarán la vida silvestre: cangrejos violinistas, canarios de mangle, garzas pintas, reales y azules. También observarán los mangles rojos que bordean la laguna, el color de sus aguas y posibles fuentes de contaminación. Estarán atentos a los sonidos del bosque que rodea la laguna.

## **Actividad 4: Una amenaza real**

### **Propósito**

Reconocer factores que pueden alterar la ecología de las lagunas costeras

### **Materiales**

Hojas de trabajo del superhéroe 4-H “Una amenaza real”

Lápiz

Pega

Tijeras

Láminas de fuentes de contaminación: basura, gasolina, petróleo, agua sucia, aceite, etc.

**Tiempo:** 15 minutos

### **Instrucciones**

El superhéroe 4-H dibujará la fauna que habita en las lagunas costeras: sábalo, róbalo, tilapia, juey y cangrejos violinistas. Cortarán y pegarán las láminas de las fuentes de contaminación sobre los animales dibujados. Discutirán el efecto de éstas en el cuerpo de agua.

### **Recursos utilizados**

Anónimo. Áreas marinas protegidas. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Recursos Naturales Orienta.

Grillo, Héctor L. 1986. Lagunas costaneras. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Recursos Naturales Educa. <http://www.ceducapr.com/lagunascostaneras.htm>

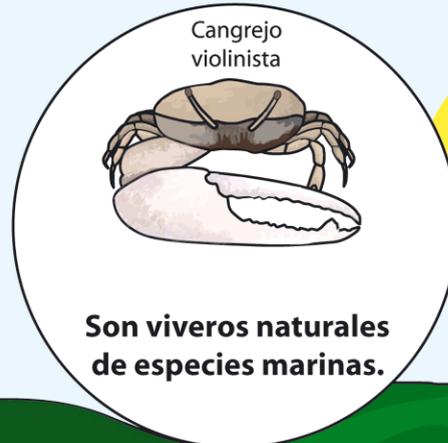
### **Glosario**

**Bioluminiscencia** - capacidad que tienen algunos hongos, bacterias y animales de producir luz.

# Importancia de las lagunas costeras

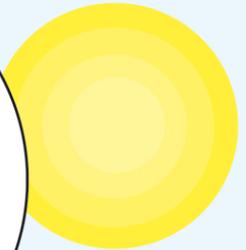


**Atrapan el sedimento y otros contaminantes que arrastran los cuerpos de agua.**



Cangrejo violinista

**Son viveros naturales de especies marinas.**



Viuda Garza pechiblanca

**Refugian especies de aves acuáticas.**



**Protegen las costas de inundaciones.**



**Sirven para la recreación y el deporte.**

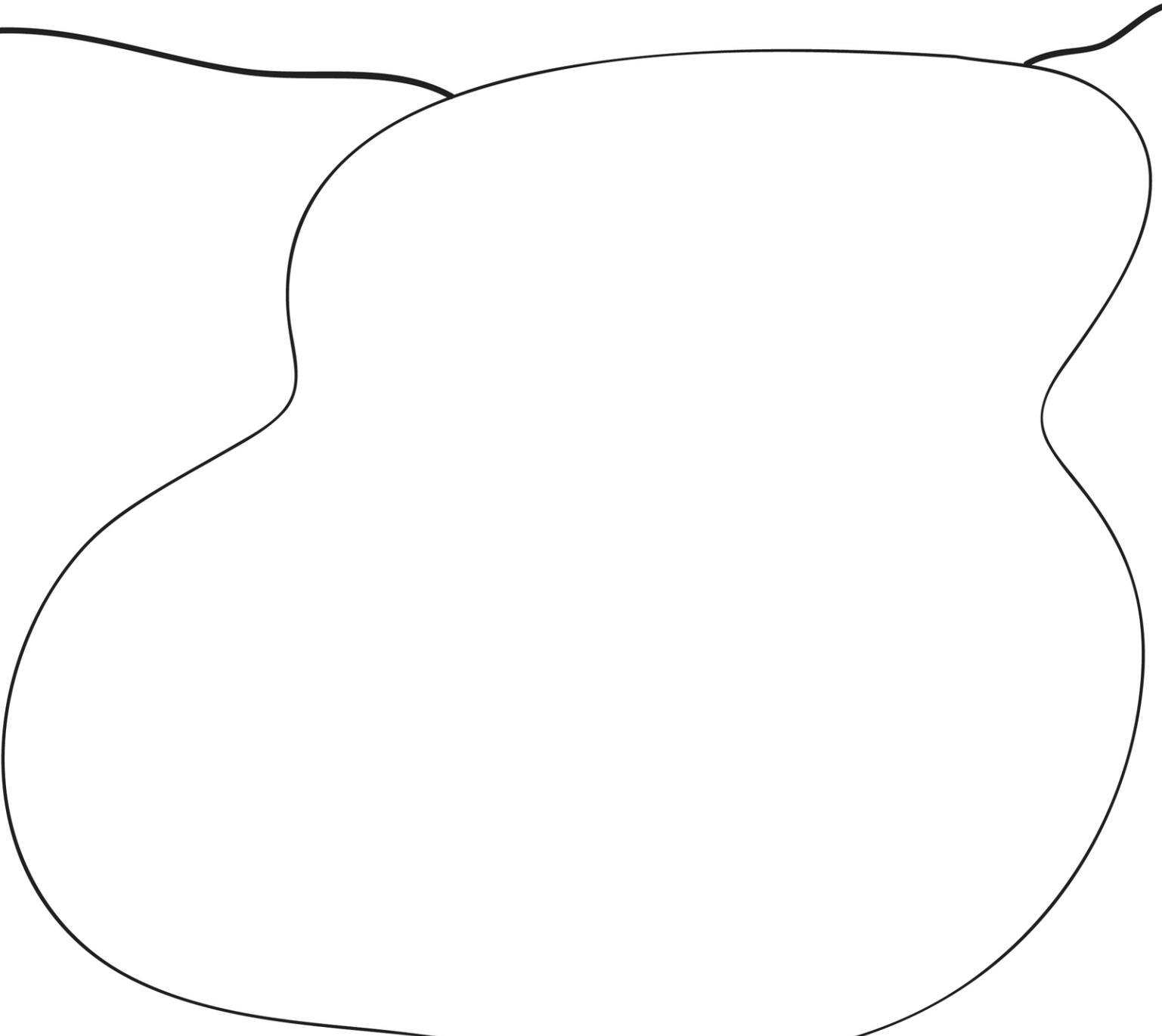
# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente  
Lección 4: Las lagunas costeras  
Actividad 4: Una amenaza real



**Instrucciones:** Dibuja los habitantes de la laguna: sábalo, róbalo, tilapia, juey y cangrejos violinistas. Busca, recorta y pega láminas de la contaminación que amenaza la calidad del agua de la laguna.

Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_



Laguna costera



## **Unidad II: Al rescate del ambiente**

### **Lección 5: Los estuarios**

#### **Objetivos**

Al finalizar la lección los superhéroes podrán:

- Definir estuarios
- Reconocer su importancia
- Mencionar condiciones que amenazan su estabilidad

#### **Definición de estuarios**

Estuario es el área de la costa donde el agua dulce de los ríos y las quebradas se mezcla con el agua salada del mar. En este sistema abunda el alimento resultando en un lugar repleto de vida silvestre.

#### **Importancia de los estuarios**

Los sistemas estuarinos ofrecen muchos beneficios:

Retienen los contaminantes y el sedimento que provienen de los ríos ayudando a mantener el agua de las costas más limpias;

sirven de hábitat para muchas especies marinas de importancia comercial (camarones, cangrejos, moluscos, cetí, sábalo);

son utilizados para realizar estudios científicos (el Programa del Estuario de la Bahía de San Juan realiza estudios en la calidad del agua, sedimentación y vida silvestre del estuario);

son usados para la pesca deportiva y para realizar actividades recreativas (nadar, usar *kayak*, *jet sky*, remar);

retienen grandes cantidades de agua protegiendo las costas de las inundaciones;

sirven para establecer puertos; y

refugian muchas especies de aves acuáticas y de especies en peligro de extinción como las siguientes:

**Manatí** - mamífero acuático de gran tamaño y peso que habita en las aguas del estuario. En Puerto Rico las poblaciones de manatíes han disminuído dramáticamente debido a que las hélices de los *jet sky*, los botes y los vehículos acuáticos les han causado heridas o la muerte inmediata. Es una especie en peligro de extinción.

**Mariquita de Puerto Rico** - ave endémica de plumaje negro brillante, manchas amarillas en el codo de las alas que se alimenta mayormente de insectos. Los manglares sirven de hábitat para esta especie. La deforestación de estos bosques es una de las razones para que la mariquita sea una especie en vías de extinción.

**Pelícano pardo** - ave marina de gran tamaño, de color marrón grisáceo, cabeza y cuello blancos, ojos amarillos y patas negras. La bolsa enorme que posee en el cuello le sirve para guardar los peces de los cuales se alimenta. Ha sido designada como una especie en peligro de extinción porque personas inconscientes capturan sus pichones, adultos, huevos y destruyen su hábitat. Los pelícanos también mueren debido a la contaminación del agua por pesticidas y por enredarse en las redes de pescar.

**Chirriría** - especie de pato poco común en Puerto Rico de hábitos nocturnos y de plumas color castaño en varias tonalidades. Se alimenta de las frutas de la palma real.

**Pato chorizo** - pato pequeño de mejillas blancas, alas pequeñas y cuerpo color chocolate. Vive nadando entre las plantas acuáticas del estuario y de otros cuerpos de agua dulce. En Puerto Rico la población de esta especie ha disminuido debido a la caza y a los buscadores de huevos.

### **Condiciones que amenazan la estabilidad de los estuarios**

A pesar de la importancia que tiene este recurso natural, hay situaciones que amenazan su balance:

La deforestación;

la contaminación del agua por descargas industriales, alcantarillas, derrames de petróleo, aceites, aguas negras, basura, escombros y otros contaminantes;

la sedimentación excesiva;

la construcción de industrias, comercios, hoteles y zonas urbanas en las inmediaciones de los estuarios;

represas; y

la instalación de bombas para la extracción de agua.

## **Actividad 1: Construcción de un modelo de un estuario**

### **Propósito**

Construir un modelo de un estuario

### **Materiales**

Bandeja de pintura

Arena

Sal

Colorante azul

Agua

Envase de un galón con grifo lleno de agua

Pedazo de madera

**Tiempo:** 30 minutos

### **Procedimiento**

Los superhéroes derramarán agua en la parte baja de la bandeja a la cual le han añadido la sal y el colorante azul. Colocarán la arena en la parte superior de ésta. El envase de agua será colocado sobre el pedazo de madera con el grifo cerca del borde superior central de la bandeja. Los superhéroes abrirán el grifo de manera que el agua gotee y caiga en la arena. Dejarán fluir el líquido por unos minutos. Observarán los resultados.

El líder explicará a los superhéroes que el agua de la parte baja de la bandeja representa el mar; el agua que gotea, la escorrentía; la arena, las extensiones grandes de terreno que recorre el agua en su curso hacia el mar y el canal formado, la ribera de un río. Este escenario forma el estuario.

### **Preguntas guías**

¿Cómo se afecta la arena con el agua de escorrentía?

¿Qué recurso natural se forma cuando el agua del “río” se une al agua del “mar”?

## **Actividad 2: Estuaberinto**

### **Propósito**

Ampliar los conocimientos relacionados con la fauna de los estuarios

### **Materiales**

Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Estuaberinto”

Lápices

**Tiempo:** 10 minutos

### **Procedimiento**

En la Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Estuaberinto” los superhéroes trazarán la ruta que sigue el camarón juvenil, especie que depende del estuario para completar su ciclo de vida, hasta la charca río arriba donde pasará el resto de su vida.

### **Actividad 3: Excursión a un sistema estuarino**

#### **Propósito**

Observar la ecología de un estuario

**Tiempo:** 4 horas

#### **Instrucciones**

Los superhéroes visitarán el sistema estuarino del Río Grande de Loíza, del Río Espíritu Santo en Río Grande o cualquier desembocadura del río en el mar. En el área observarán las aves, reptiles, anfibios y la flora que lo componen. También observarán el tipo de suelo, la arena y la ecología del sistema.

### **Actividad 4: Conservación estuarina**

#### **Propósito**

Reafirmar los conocimientos adquiridos en la lección

#### **Materiales**

Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Conservación estuarina”

Lápiz

**Tiempo:** 15 minutos

#### **Instrucciones**

En la Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Conservación estuarina” los superhéroes contestarán con una X la frase que no conserva el estuario.

## **Recursos utilizados**

Anónimo. 2005. Los estuarios. *United States Environmental Protection Agency. National Estuary Program*. <http://www.epa.gov/nep/spanish/about1.htm>

Anónimo. *National Estuary Program: Bringing our estuaries new life*. United States Environmental Protection Agency. Office of Wetlands, Oceans and Watersheds.

Ríos, Gladys M. 1985. Los estuarios. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. <http://www.ceducapr.com/estuarios.htm>

Rivera Herrera, Luis J. 1996. Lista sobre flora y fauna del estuario de la bahía de San Juan. Programa Nacional del Estuario de la Bahía de San Juan. Publicación Técnica Núm. 01 - 96.

## **Glosario**

**Cetí** - palabra taína que denomina a un pez pequeño que se encuentra en el área del Río Arecibo y que sirve para confeccionar platos típicos.

**Sábalo** - especie de pesca deportiva que vive en aguas tropicales.

# Importancia de los estuarios



# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente

Lección 5: Los estuarios

Actividad 2: Estuaberinto

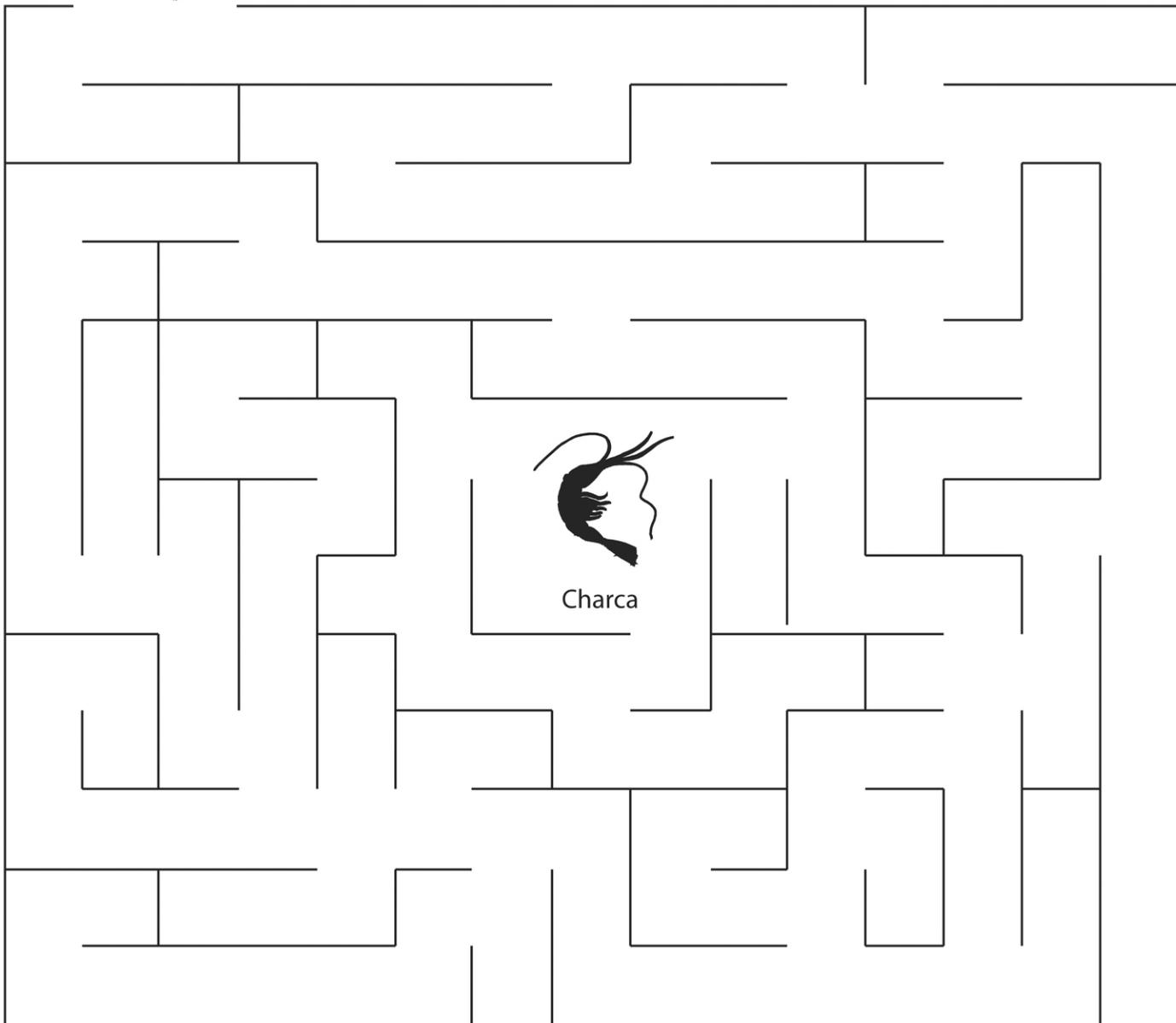


**Instrucciones:** Traza la ruta que sigue el camarón juvenil desde el estuario hasta la charca donde pasará el resto de su vida.

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Estuario



Charca

# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente

Lección 5: Los estuarios

Actividad 4: Conservación estuarina

**Instrucciones:** Contesta con una X la práctica que no conserva el estuario.



Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

no deforestar las playas

tirar basura en la playa

reducir las construcciones en las costas

derramar aguas negras en las desembocaduras de los ríos

cortar montañas

derramar aceite de motor en el agua del estuario



## **Unidad II: Al rescate del ambiente**

### **Lección 6: Vida en el mar**

#### **Objetivos**

Al finalizar la lección los superhéroes podrán:

- Ampliar el concepto de zona costera
- Conocer especies de aves marinas, reptiles y mamíferos asociados con la zona costera
- Identificar factores que amenazan estas áreas

#### **Definición de zona costera**

La zona costera es una franja que se extiende un kilómetro tierra adentro de la costa y tres leguas marinas (nueve millas náuticas ó 10.32 millas terrestres). El litoral incluye el suelo oceánico comprendido en esta extensión y sistemas que ya se han discutido como los estuarios, lagunas, manglares y otros como playas, cayos e islotes y arrecifes de coral.

La zona costera es un sistema variado en hábitat y abundante en alimentos, factores que benefician a miles de organismos.

Los bosques de Vacía Talega y Piñones en Loíza son áreas costeras de alto valor ecológico. Ambos sirven de hábitat natural para una gran diversidad de vida marina y silvestre. Vacía Talega posee dunas, arrecifes de coral y manglares que defienden las costas contra el embate de las olas, las corrientes marinas, las tormentas y los huracanes. La fauna y la flora han sido adaptadas para sobrevivir en el lugar donde prevalecen condiciones ambientales adversas: vientos intensos, oleaje fuerte, temperatura alta, suelo escaso y salobre.

En Vacía Talega hubo un asentamiento de indios taínos considerando al lugar como uno de alto valor arqueológico.

#### **Aves, mamíferos y reptiles de la zona costera y factores que los amenazan**

##### **Aves de la zona costera**

Se estima que en Puerto Rico hay alrededor de 330 especies de aves. De éstas 200 residen en la Isla, 125 son migratorias y 17 son endémicas. Cada especie prefiere un

tipo particular de ambiente y en muy raras ocasiones se encuentra fuera de éste. La gaviota chica, el águila de mar, el querequequé y la palometa son algunas de las aves migratorias que visitan las costas de la Isla. El pelícano pardo, la garza real y la mariquita son aves que también habitan en el litoral puertorriqueño.

### **Tortugas de la zona costera**

Las tortugas marinas son los reptiles más antiguos del mundo. Poseen sangre fría, respiran aire, ponen huevos y habitan en océanos tropicales y subtropicales.

Las hembras cavan nidos en la arena de las playas donde depositan sus huevos y luego regresan al mar. Allí incuban y al eclosionar las tortuguitas emergen en horas nocturnas llegando al agua guiadas por el reflejo de la espuma del mar. Por eso las luces artificiales de las playas confunden a estos animales y pueden resultar en su muerte. Es entendido que una de mil tortuguitas sobrevivirá y llegará a reproducirse.

### **Mamíferos de la zona costera**

La Isla de Puerto Rico es visitada ocasionalmente por varios mamíferos marinos. Éstos son animales de sangre caliente que respiran por pulmones y tienen la piel cubierta de pelos. El cachalote, la ballena jorobada, la ballena de aleta y la ballena sei, especies en peligro de extinción, son algunos de estos mamíferos marinos.

## **Actividad 1: Teatro de títeres marinos**

### **Propósito**

Dramatizar la vida de la fauna marina y situaciones que amenazan la estabilidad de la zona costera

### **Materiales**

Lámina de una zona costera doblada como una postal

Láminas de animales del mar cortadas al contorno: carey de concha, tinglar, tortuga verde, carey cabezón, cachalote, gaviota

Materiales que complementen el paisaje costero: piedras, arena, palmas plásticas, árboles plásticos, etc.

Cinta adhesiva

Tijeras

Papel de construcción

Juguetes: maquinaria para realizar construcciones, *Four Track*

Basura

**Tiempo:** 30 minutos

## Instrucciones

La lámina de la zona costera y los materiales que complementen este paisaje serán colocados sobre una superficie simulando la ecología de un litoral. Seis superhéroes serán designados para representar a los visitantes de la zona costera. Para hacer los títeres, cada uno cortará un pedazo de papel de construcción de una pulgada de ancho y del largo que requiera ajustarlo a su mano. Con la cinta adhesiva unirán la base de la lámina a la tira del papel de construcción. Unirán también ambos extremos del papel y lo colocarán en la mano. Con los movimientos de ésta, todos los “animales” coincidirán en la orilla del mar y dramatizarán la escena en un amanecer:

- Niño(a) 1** Soy el Carey de Concha, la más linda de las tortugas marinas. Hace muchos años un diseñador famoso me hizo este traje de caparazón con placas marrón y amarillo ámbar. ¡Soy tan bello! Tan así que la gente me caza, utiliza mi capa para hacer artesanías, recoge mis huevos y daña mis nidos. ¡Cómo me persiguen...! Espero que en esta playa nadie nos vea. Necesito depositar mis huevos en algún rinconcito. Mis hijos quieren nacer. Si no lo logro dentro de poco desapareceremos.
- Niño(a) 2** Soy el Tinglar. Ésta será la más bella (refiriéndose al carey de concha) pero yo soy la más grande. Un cuero negro protege mi cuerpo de las aguas de los mares del mundo. A los superhéroes les encanta comer papas fritas con *hamburger*. ¡Guácara! A mí me encantan las aguavivas. ¡Qué ricas! A veces el plástico que flota nos confunde, lo comemos y morimos de asfixia. La gente nos mata, roban nuestros huevos, dañan las playas donde anidamos construyendo hoteles, edificios y otros embelecocos. No nos respetan... ¡Hay qué hambre tengo! Voy a merendar esta aguaviva que flota por el agua. Espero que no sea un plástico. Si no, la basura acabará con nuestra existencia.
- Niño(a) 3** Soy la Tortuga Verde. ¡Qué problema el mío! A la gente le encanta comerme. Dicen que soy sabrosa. No se conforman con mi carne sino que también se comen los huevos que pongo. ¡Qué bueno que llegué a la playa! Poco a poco alcanzaré un lugar seguro, cavaré un hueco y pondré mis huevos. Espero que nadie me haya visto. ¡Ay no! Voy a tener que dar la vuelta por otro lado. Algún muchachito pasó por aquí y dejó las huellas de un *four track*. Se creen que ellos son los únicos que usan la playa. Si la gente sigue con esta poca vergüenza, nos extinguimos.
- Niño(a) 4** Soy el Carey Cabezón. Soy cabezón y... Todo el mundo tiene defectos. Me paso la vida nadando por el arrecife con un corazón a cuestas. Me encanta comer cangrejos y esponjas del coral. MMM... Manjar de dioses. ¡Ay! ¡Qué estoy viendo! El coral está lleno de basura. ¿Donde va a vivir mi comida si la basura la mata? ¡Yo no quiero morir de hambre! La humanidad no tiene conciencia. Tan fácil que es reciclar. ¡Esto nos

expone a un grave peligro: la extinción!

**Niño(a) 5** Soy el Cachalote, el gigante del mar y me encanta pasear por todos los océanos del mundo. Cuando llega el invierno, enfilo mi aleta hacia las aguas calientitas del mar Caribe porque allí me espera mi futura esposa y el evento cumbre de mi vida: el casamiento. Tantantatan, tantantatan, tantantatan. ¿Hasta cuándo? Nadie sabe. También quedamos poquitos.

**Niño(a) 6** ¡Qué bello amanecer! ¡Qué rico ser gaviota y volar por los aires del Caribe! Yo oigo un ruido... qué será. Voy a volar más hacia el manglar a averiguar qué pasa. ¡No puede ser! ¿Monstruos...en la playa? ¡Ah! Son palas mecánicas, camiones con relleno, varillas de construcción y cemento. Oí decir a un ingeniero que todas esas máquinas son para construir un mega hotel en la costa. Les avisaré a mis amigas las tortugas marinas que se salgan de la orilla. Si no las van a aplastar. A mis amigos, el cachalote y el cabezón si no se van pronto, el sedimento no los va a dejar ver. También les avisaré.

## **Actividad 2: Pareo costero**

### **Propósito**

Parear los nombres de algunas especies de la fauna marina con las figuras correspondientes

### **Materiales**

Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Pareo costero”  
Lápiz

**Tiempo:** 10 minutos

### **Instrucciones**

En la Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Pareo costero” los superhéroes trazarán una línea pareando el nombre con el animal correspondiente.

## **Actividad 3: Una visita peculiar**

### **Propósito**

Explorar la fauna de la zona costera

### **Materiales**

Cámara de vídeo

**Tiempo:** 4 horas

### **Instrucciones**

La zona costera será visitada por los superhéroes durante un amanecer. Observarán las aves y grabarán en vídeo sus hábitos marinos. Grabarán las huellas dejadas por las tortugas marinas en la arena y otros elementos de la fauna costera. Observarán y discutirán el vídeo en el salón de clases.

### **Actividad 4: Tortugas en peligro de extinción**

#### **Propósito**

Repasar los colores y las formas que identifican y diferencian las tortugas en peligro de extinción

#### **Materiales**

Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Tortugas en peligro de extinción”  
Crayolas o lápices de colores

**Tiempo:** 20 minutos

#### **Instrucciones**

Los superhéroes pintarán las tortugas marinas de acuerdo con los colores que se detallan al lado de cada nombre.

#### **Recursos utilizados**

Anónimo. 2004. Animales en peligro de extinción en Puerto Rico. Proyecto Ética Ambiental. <http://www.avanceboricua.org/boricua/ambiente.osp?id=7>

Anónimo. 1992. A salvar las tortugas. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Programa *Sea Grant*. Boletín Marino. Vol. XIII. Núm. 3.

Anónimo. Las aves autóctonas de Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Cuerpo de Investigadores Científicos Auxiliares. Sección de Recursos Terrestres. Oficina de Educación y Publicaciones.

Anónimo. 1994. Las tortugas marinas. Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico. Reserva Natural Las Cabezas de San Juan. Boletín El Faro. Tomo 1. Número 1.

Anónimo. 1994. Las tortugas marinas. Universidad de Puerto Rico. Programa *Sea Grant*. Red Caribeña de Varamientos.

Anónimo. 1995. Los cetáceos. Universidad de Puerto Rico. Programa de Colegio *Sea Grant*. Red Caribeña de Varamientos. Publicación Núm. UPRSG - E - 66.

Anónimo. Mamíferos marinos de Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico. Recursos Naturales Educa.

Anónimo. 1994. Preguntas y respuestas sobre el manatí. Universidad de Puerto Rico. Programa *Sea Grant*. Red Caribeña de Varamientos.

Anónimo. Zona costanera. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico. <http://www.coralpr.net/index.phd>

Anónimo. Proyecto criadero de tortugas. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Recursos Naturales Educa. Hoja Informativa del Departamento de Recursos Naturales.

Anónimo. Tortugas marinas comunes en Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Oficina de Educación y Publicaciones.

Anónimo. 1981. Tortugas marinas. *Sea Turtle Rescue Fund. Center for Marine Conservation*.

Anónimo. Vacía Talega. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Recursos Naturales Educa.

Anónimo. Vida silvestre. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Oficina de Educación y Publicaciones.

Biaggi, Virgilio. 1970. Las aves de Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico. Editorial Universitaria.

Casas, José. 1992. Praderas de Thalassia. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Recursos Naturales Orienta.

Chabert, José. 1990. Vida silvestre en la zona costanera. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Recursos Naturales Educa.

Hopgood, Norman M. Flora y fauna de Puerto Rico. Audio Visuales del Caribe, Inc.

Iñigo, Félix. El recurso de aves de Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Oficina de Educación y Publicaciones. <http://www.ceducapr.com/recursosdeaves.htm>

Mignucci, Antonio. 1994. Ballenas en las costas de Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

Ríos, Gladys M. 1985. La zona marítimo terrestre. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. <http://www.ceducapr.com/maritimoterrestes.htm>

Ortiz, María. 1995. Arrecifes de coral: una guía para nautas, pescadores y buzos. Universidad Metropolitana. Instituto de Educación Ambiental.

Villafañe, José. 1988. Rasgos costaneros de Puerto Rico. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales. Recursos Naturales Educa.

## **Glosario**

**Aparear** - juntar.

**Aves migratorias** - aves que utilizan la Isla para alimentarse en su traslado de un lugar a otro.

**Aves residentes** - aves cuya vida es permanente en la Isla.

**Ballenato** - hijo de las ballenas.

**Cálido** - caluroso.

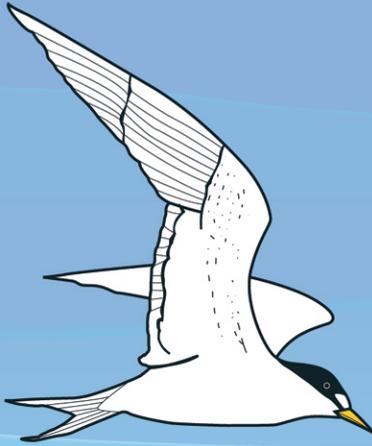
**Cayos** - peñascos en medio del mar.

**Eclosionar** - nacer.

**Incubar** - aporte de calor necesario para el desarrollo de los huevos.

**Legua** - medida itineraria (5.5727 km.)

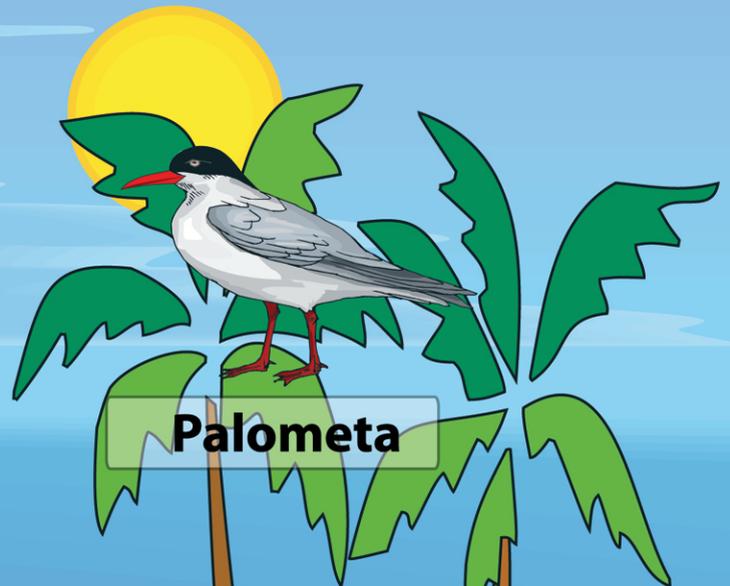
# Aves de las zonas costera



**Gaviota chica**



**Querequequé**



**Palometa**



**Pelícano pardo**



**Garza real**



**Mariquita**

# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente

Lección 6: Vida en el mar

Actividad 2: Pareo costero

**Instrucciones:** Parea los nombres de los componentes marinos con las figuras correspondientes.

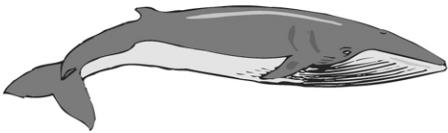


Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



Ballena jorobada



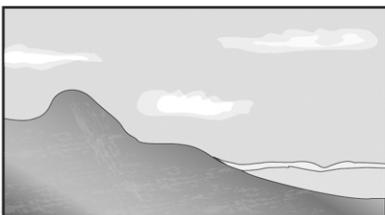
Duna



Arrecife de coral



Cachalote



Águila de mar

# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente

Lección 6: Vida en el mar

Actividad 4: Tortugas en peligro de extinción

**Instrucciones:** Pinta las tortugas marinas.

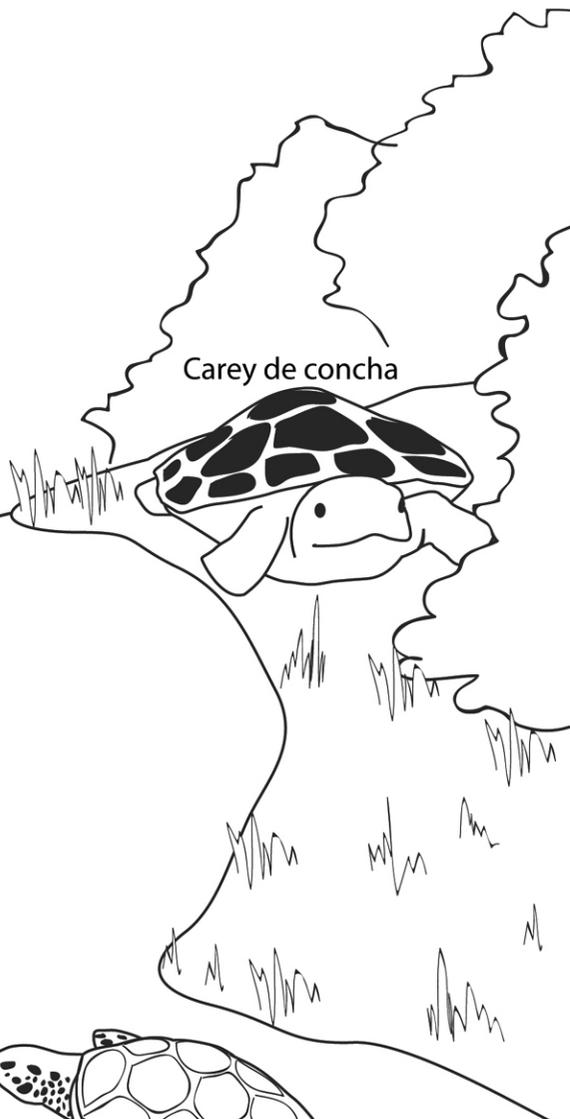


Nombre: \_\_\_\_\_

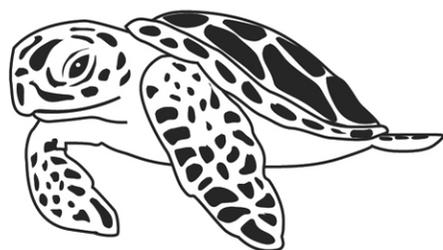
Fecha: \_\_\_\_\_



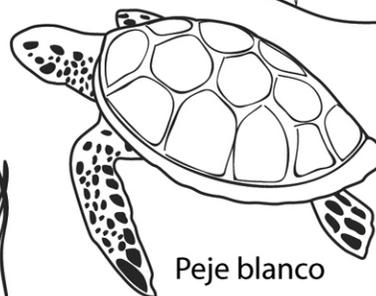
Tinglar



Carey de concha



Cabezón



Peje blanco



## Unidad II: Al rescate del ambiente

### Lección 7: El reciclaje

#### Objetivos

Al finalizar la lección los superhéroes podrán:

- Ampliar el concepto de reciclaje
- Mencionar las ventajas del reciclaje
- Aprender a desarrollar un proyecto de reciclaje
- Realizar una forma natural de reciclaje

#### Definición de reciclaje

Reciclaje es una de las alternativas utilizadas para reducir el volumen de los desperdicios sólidos generados en Puerto Rico. En este proceso los materiales que serían desechados son utilizados para refabricar o elaborar nuevos productos. Los materiales reciclables son identificados por el símbolo de reciclaje que consiste de tres flechas formando un triángulo.

El 60 por ciento de los desperdicios producidos en los hogares de los puertorriqueños son materiales reciclables. Ejemplos de éstos son: metales, vidrio, plástico, papel, cartón, periódicos y desechos del jardín.

Se estima que el 10% de los desperdicios generados son reciclados.

Aunque algunas compañías en la Isla llevan a cabo el proceso completo de reciclaje, la mayor parte de estos materiales son acopiados y exportados para que industrias en otros países los utilicen como materia prima en la fabricación de nuevos productos.

En Puerto Rico existen leyes y reglamentos para el establecimiento de programas de reciclaje. Para ayudar a conservar los recursos naturales, los puertorriqueños y los superhéroes deben cambiar sus hábitos de consumo y generar menos basura.

#### Ventajas del reciclaje

El reciclaje ofrece las siguientes ventajas:

**Reduce el volumen de basura, ahorra costos en la recolección y conserva el ambiente** - De esta manera, la contaminación es disminuida y el paisaje natural, la salud

de los puertorriqueños y de los superhéroes es conservada.

**Extiende la vida útil de los vertederos** - Al reciclar, más espacio está disponible para el depósito de desperdicios no reciclables.

**Ahorra materia prima** - Una tonelada de papel reciclado economiza 3,700 libras de madera.

**Ahorra agua y energía** - Las fábricas que reciclan aluminio usan un cinco por ciento de la energía requerida al compararse con la utilización de materia virgen. Aquellas que reciclan papel economizan 24 galones de agua por tonelada.

**Protege los recursos naturales** - El reciclaje de vidrio conserva la arena, el de plástico el petróleo; el de papel, los árboles y el de aluminio, los metales.

**Ofrece ingresos económicos** - El reciclaje produce empleos en empresas que utilizan materiales reciclables para fabricar productos y en los centros de acopio de materiales reciclables.

### **Recomendaciones para desarrollar un proyecto de reciclaje**

Para ayudar a solucionar el problema de los desperdicios sólidos en el país, los puertorriqueños y los superhéroes deben iniciar programas de reciclaje en sus casas, escuelas, oficinas o comunidades siguiendo las siguientes recomendaciones:

Discutir el problema de la disposición de desperdicios sólidos y las alternativas que existen para resolverlo;

identificar materiales reciclables;

localizar los centros de acopio y reciclaje;

recuperar los materiales en su fuente de origen colocando envases para clasificar la basura reciclable: vidrio, aluminio, plástico, papel, desechos de jardín, etc.; y

llevar los materiales recuperados a los centros de depósito.

### **El compostaje, una forma natural de reciclaje**

El compostaje es un proceso natural de reciclaje en el cual los organismos descomponen la materia orgánica devolviéndole al suelo los minerales que las plantas usaron para su crecimiento y desarrollo.

Los desechos orgánicos cuya composición en los vertederos se acerca al 60 por ciento, al ser descompuestos producen mal olor, gases tóxicos y lixiviados que pueden contaminar las aguas superficiales y subterráneas.

Cuando se reduce el volumen de desechos de cocina, animales, ramas de árboles, recortes de grama y otros materiales de origen orgánico en el vertedero mediante el compostaje, se ahorra espacio, se extiende su vida útil, se minimiza la contaminación de las aguas, el riesgo de fuegos y explosiones que pueden causar los gases generados por su descomposición.

Ésta es una de las formas más fáciles, rápidas y eficientes de reciclar desperdicios orgánicos.

Cuando la composta, producto final del compostaje, se utiliza en los suelos del huerto y del jardín ofrece las siguientes ventajas:

Estimula el crecimiento y el desarrollo de las raíces de las plantas;

reduce el uso de abonos químicos;

ayuda a la retención de agua; y

controla la erosión y la compactación del suelo.

El compostaje se puede realizar utilizando varios métodos. La vermicomposta es la forma que emplea lombrices de tierra para degradar los desperdicios orgánicos y generar materiales acondicionadores de los suelos.

No debe añadirse al compostaje: leche, queso, pan, carne o derivados, comidas grasosas o aceitosas, estiércol de perros o gatos.

### **Actividad 1: La vermicomposta**

#### **Propósito**

Aprender un método natural de reciclaje

#### **Materiales**

Caja plástica oscura (del tamaño de una caja de zapatos) con dos orificios de 1" de diámetro en la parte superior de cada uno de los cuatro costados y tapados con una rejilla

Tapa plástica oscura con dos orificios de 1" tapados con una rejilla

Pedazos de papel de periódico cortados (tamaño 1" x 1") sin color ni brillo

Agua

Pedacitos de cáscara de frutas, vegetales y viandas

Lombrices rojas

**Tiempo:** 30 minutos

## **Instrucciones**

Los superhéroes cubrirán con pedazos de periódicos humedecidos el fondo de la caja; las cáscaras y las lombrices rojas se colocarán en una esquina. La caja se tapará y se colocará en un lugar sombreado y fresco. Realizarán observaciones relacionadas con la descomposición de la materia orgánica y la producción de composta.

El líder explicará a los superhéroes que la caja es oscura porque el hábitat de la lombriz está localizado bajo la superficie del suelo donde no penetra la luz del sol; los orificios servirán para el intercambio de gases; la rejilla para evitar la entrada de animales extraños a la caja; los desperdicios orgánicos servirán de alimento para la lombriz; los periódicos, el medio donde vivirá el gusano y la especie de ésta es roja porque es más eficiente reciclando desperdicios orgánicos, es más prolífera y se adapta bien a la caja compostera.

## **Actividad 2: Superhéroes al rescate**

### **Propósito**

Relacionar la descomposición de la basura de origen orgánico depositada en los vertederos con la contaminación ambiental

### **Materiales**

Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Superhéroes al rescate”  
Lápiz

**Tiempo:** 15 minutos

### **Instrucciones**

En la Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Superhéroes al rescate” los superhéroes tacharán con una X los desperdicios orgánicos y la contaminación generada por su descomposición. Discutirán la actividad.

## **Actividad 3: Excursión a un centro de acopio municipal de materiales reciclables**

### **Propósito**

Realizar una investigación de los materiales reciclables del centro de acopio municipal

**Tiempo:** 4 horas

## **Instrucciones**

Los superhéroes visitarán el centro de acopio municipal donde discutirán con las personas encargadas la forma en que deben ser acopiados, clasificados y mercadeados los materiales reciclables: vidrio, plástico, periódicos, papel, cartón, metales, etc.

Discutirán las estadísticas de los materiales reciclables acopiados y las alternativas para aumentar estas cantidades.

## **Actividad 4: Mucho y demasiado...**

### **Propósito**

Hacer una lista de los materiales reciclables acopiados en el centro de acopio municipal

### **Materiales**

Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Mucho y demasiado...”  
Lápiz

**Tiempo:** 1 hora

### **Instrucciones**

Los superhéroes llenarán la hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Mucho y demasiado...” con información relacionada a las libras de aluminio, plástico, vidrio, cartón y periódico acopiadas en el centro semanalmente. Contestarán las preguntas de acuerdo con los resultados obtenidos.

### **Recursos utilizados**

Andrades Garay, Carmen T. 1995. Las 5 "R" del consumidor ambientalista. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola.

Anónimo. *Composters*. <http://www.infobeagle.com/home/composters.htm?src=ov>

Anónimo. 2000. Hacia el 2000 con misión de liderato. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Autoridad de Desperdicios Sólidos. ADSM en Marcha. Año 6. Núm. 1.

Anónimo. 1997. Desperdicios de difícil manejo: aceite usado y neumáticos desechados. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Autoridad de Desperdicios Sólidos. ADSM en Marcha. Núm. 1.

Anónimo. Desperdicios Sólidos. <http://www.ads.gobierno.pr/secciones/reciclaje/ley 411>

200.htm

Anónimo. El reciclaje del vidrio en su comunidad. Miller Brewing Company.

Anónimo. Llegó el momento de reciclar, la alternativa... Gobierno Municipal de San Sebastián. Boletín Informativo.

Anónimo. Reciclaje: alternativa global para manejar los desperdicios que generamos. Fundación Puertorriqueña de Conservación.

Anónimo. 1992. Reciclaje una alternativa más. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Autoridad de Desperdicios Sólidos.

Anónimo. 1994. Recicle y evite la contaminación. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola.

Anónimo. 1998. Reducción, reuso, reciclaje, obligación de todos. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Autoridad de Desperdicios Sólidos.

Anónimo. Reduce, reusa, recicla. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Autoridad de Desperdicios Sólidos. ADSM en Marcha. Año 6. Núm. 2.

Anónimo. Reusarlo o reciclarlo: no lo bote. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Programa Sea Grant. Datos Marinos. Núm. 15.

Bonnet, Juan A. 1991. Reciclaje: Mecanismo para Manejar Desperdicios Sólidos. Comercio y producción.

Fernández, José. 31 de diciembre de 2002. Al entrar el 2003, la basura, peor problema ambiental en Puerto Rico. Noticias Ambientales. Agencia EFE.

Picó Acosta, Gloria. 1996. Composta, una forma natural de reciclaje. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola.

Rivera, Odalys. 1992. Reciclaje: un hábito olvidado. Diálogo.

Toledo, Sarah. 1995. Conviértase en un consumidor ambientalista. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola.

Toledo, Sarah. Reciclaje. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola.

Vélez, Ruth. 1991. Reciclaje: protección del ambiente y los recursos naturales. Estado

## **Glosario**

**Centro de acopio** - lugar destinado para la recuperación, el procesamiento y la compraventa de materiales reutilizables.

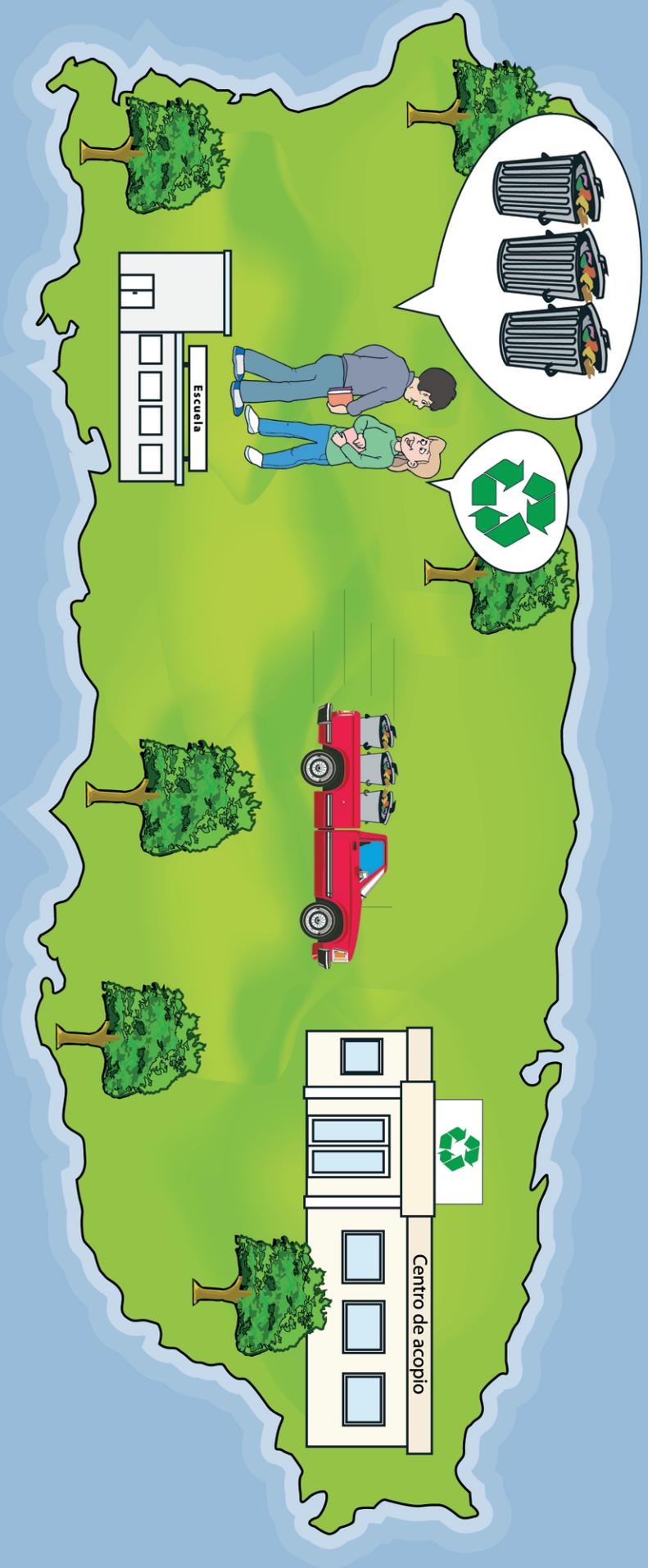
**Centro de depósito** - lugar donde son depositados diferentes materiales reciclables (vidrio, plástico, periódico y aluminio).

**Centro de reciclaje** - lugar donde se lleva a cabo la manufactura de productos utilizando materiales reciclados como materia prima.

**Lixiviados** - sustancia soluble removida del suelo o de otro material por el agua de percolación.

**Prolífera** - que engendra en abundancia.

# Recomendaciones para desarrollar un proyecto de reciclaje en la escuela



# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente

Lección 7: El reciclaje

Actividad 2: Superhéroes al rescate

**Instrucciones:** Tacha con una X los desechos orgánicos y la contaminación evitada si éstos son reciclados.



Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Fuegos



Malos olores



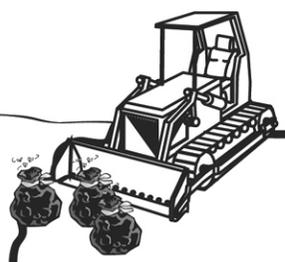
Explosiones



Gases tóxicos



jugos de descomposición



Vertedero

# Hoja de trabajo del superhéroe 4-H

Unidad II: Al rescate del ambiente

Lección 7: El reciclaje

Actividad 4: Mucho y demasiado...



**Instrucciones:** Anota la cantidad de materiales reciclables almacenados en el Centro de Acopio Municipal.

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

¿Cuál es el material almacenado en mayor cantidad? \_\_\_\_\_

¿Cuál es el material almacenado en menor cantidad? \_\_\_\_\_



## Centro de Acopio Municipal

Semana:	Lb. aluminio	Lb. plástico	Lb. vidrio	Lb. cartón	Lb. periódico
1					
2					
3					
4					
Total					