

# **Guía de Actividades Ambientales para Maestros de Ciencia**



**Programa de Integración Curricular en Ciencias Ambientales**

## **Guía de Actividades Ambientales para Maestros de Ciencia**

### **Programa de Integración Curricular de Ciencias Ambientales (PICCA)**

Esta publicación es posible gracias al apoyo del Consejo de Educación Superior, bajo las estipulaciones de la *Ley No Child Left Behind* y la Escuela de Asuntos Ambientales (EAA) de la Universidad Metropolitana (UMET). Las actividades ambientales aquí contenidas fueron diseñadas por los maestros participantes del Programa de Integración Curricular de las Ciencias Ambientales (PICCA).

**Directora PICCA:** Prof. María Calixta Ortiz Rivera, EAA, UMET

**Coordinadora PICCA:** Maylene Pérez Robles, EAA, UMET

**Asistente de PICCA:** Johanna Rosado, EAA, UMET

**Socios del Consorcio:** Sr. Carlos Galán, Superintendente de Toa Baja, Dr. Carlos Padín, Decano Escuela de Asuntos Ambientales, Dra. Judith González, Decana Escuela de Educación y Dra. Karen González, Decana la Escuela de Ciencias y Tecnología

### **Créditos:**

#### **Redactores de actividades ambientales**

Ángel A. Lorenzana Peña  
Carmen L. Fonseca Torres  
Gladys N. Díaz Díaz  
Glenda E. Rodríguez Berríos  
Hecmarie Ortiz Ramos  
Joanna Muñoz Vega  
María I. Ramírez Casellas  
Natividad Cruz Torres  
Sachalis D. Ortega Rivera  
Suzette Rivera Otero

#### **Edición:**

María Calixta Ortiz Rivera  
Maylene Pérez Robles

**Diseño de portada:** Concepto: *Exprimiendo lo que nos queda... ¡Dale un descanso y comienza a cuidarla!*  
Raquel M. Pinto Ortiz

#### **Diseño gráfico:**

Miguel Lorenzo

#### **Fotografías**

Natividad Cruz Torres  
Gladys N. Díaz Díaz  
Brenda L. Estévez Moreno  
María Calixta Ortiz Rivera  
Benito Pinto Rodríguez  
José J. Orsini Hecht

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción .....	5
Prólogo .....	7
Estrategias de aprendizaje contenidas en la Guía .....	8
Actividad #1: Los ruidos en mi comunidad .....	11
Actividad #2: El estuario y sus ecosistemas asociados .....	21
Actividad #3: ¿Son todas las aguas usadas debidamente procesadas?.....	41
Actividad #4: ¡A defender el manglar! .....	51
Actividad #5: Fuentes renovables de energía .....	63
Actividad #6: Animales en peligro de extinción .....	77
Actividad #7: Los recursos de todos... disponibles sólo para algunos .....	93
Actividad #8: Ofreciendo alternativas a la producción de desperdicios sólidos .	105
Actividad #9: <i>Heavy metals</i> (metales pesados) .....	113
Actividad #10: ¡Denúncialo y restáuralo!.....	123





Grupos de maestros participantes  
del programa PICCA 2007-08 en  
Bosque Estatal Cambalache y  
Bosque Estatal de Piñones.

## ¿Qué es el Programa de Integración Curricular en Ciencias Ambientales (PICCA)?

Prof. María Calixta Ortiz  
Directora del Programa

El Programa de Integración Curricular en Ciencias Ambientales (PICCA) es un proyecto de desarrollo profesional de maestros dirigido por la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana en consorcio con el distrito de Toa Baja y auspiciado por el Consejo de Educación Superior, bajo la *Ley No Child Left Behind*. El Consejo de Educación Superior aprobó el 1 de marzo de 2007 la implantación de este programa, el cual fue diseñado para ofrecer capacitación profesional en los temas científico ambiental a 30 maestros de ciencias de nivel intermedio y superior del Distrito de Toa Baja. Las actividades educativas que se ofrecieron estaban dirigidas a la inmersión del docente en el área de las ciencias ambientales, la integración del tema ambiental al currículo mediante la tecnología, la elaboración de material educativo pertinente al contexto escolar y fomentar el dominio conceptual, valorativo y operacional entre los estudiantes que han de ser impactados mediante las competencias adquiridas por sus maestros.

El programa PICCA tuvo como meta el fortalecer la cultura científica de las escuelas y de los alumnos que son atendidos por los maestros participantes del mismo, mediante actividades de capacitación profesional en ciencias ambientales que propendan al desarrollo conceptual, tecnológico e investigativo y al establecimiento de valores que viabilicen una integración curricular donde prevalezcan estrategias educativas dirigidas a apoyar el rigor científico, la concienciación ambiental y la alineación del contenido con los estándares de ciencias vigentes a nivel nacional.

Los objetivos de este programa fueron los siguientes:

1. Contribuir al desarrollo profesional del maestro mediante actividades de educación formal e informal que viabilicen su función como forjador de una cultura científica.
2. Desarrollar e implantar estrategias educativas, aplicables a las ciencias ambientales, que contribuyan al fortalecimiento de las destrezas tecnológicas e investigativas que implantan los maestros participantes a través de la elaboración de material didáctico pertinente al escenario escolar.
3. Fomentar en el educador el aprecio y la valoración por las ciencias ambientales mediante el desarrollo de actividades creativas e innovadoras que contribuyan a fortalecer la conservación y preservación de los recursos naturales entre sus estudiantes y en la comunidad escolar.
4. Contribuir al logro académico de los alumnos de ciencias servidos por el docente, mediante la producción de módulos educativos que integren contenido ambiental, destrezas en los procesos de la ciencia y valores ecológicos.
5. Fortalecer la cultura científica de las escuelas impactadas mediante la elaboración y la alineación de los módulos educativos con los estándares de ciencias vigentes a nivel del Departamento de Educación de Puerto Rico.

Para lograr estos objetivos, se propusieron diversas estrategias educativas divididas en las vertientes ambientales, de investigación y de tecnología. Las actividades propuestas para el desarrollo del proyecto son congruentes con los objetivos señalados y con la expectativa de que,

además del desarrollo profesional de los maestros participantes, se logren beneficiar los estudiantes de este grupo de maestros.

La propuesta incluyó, además de los objetivos generales, los siguientes objetivos sujetos a medición:

1. Los maestros participantes demostrarán un grado de satisfacción de 80% con la vertiente conceptual, de alfabetización tecnológica y de investigación científica provistas por el Programa.
2. El 80% de los maestros participantes obtendrán un promedio de 3.00 en la totalidad de la vertiente conceptual.
3. El 80% de los maestros elaborará un módulo con estrategias educativas dirigidas a desarrollar el conocimiento hacia la conservación y preservación de los recursos naturales, el aprecio y el respeto por el ambiente y el uso de los alrededores de la escuela como laboratorio de experimentación científico/ambiental.
4. El 80% de los maestros diseñará mediante el uso de la tecnología y divulgará a la comunidad escolar, material didáctico contextualizado con temática científico ambiental en formato de boletines y carteles.
5. El 70% de los estudiantes de ciencias del salón hogar de los maestros participarán en actividades científico/ambientales de feria científica.
6. El 40% de los estudiantes del salón hogar de los maestros participantes demostrarán calificaciones de A y B en la implantación de los módulos educativos confeccionados por los participantes.
7. El 25% de los estudiantes del salón hogar de los maestros participantes demostrarán conocimientos y destrezas mediante la elaboración de documentales en ciencias ambientales.
8. El 80% de los maestros demostrará haber alineado sus cursos con los estándares establecidos por el Departamento de Educación mediante las actividades incluidas en su módulo educativo respecto a conocimiento, destrezas y actitudes o valores en ciencias ambientales.

## Prólogo

### Guía de Actividades Ambientales

En esta guía se incluyen actividades ambientales elaboradas por participantes del Programa de Integración Curricular en Ciencias Ambientales (PICCA), todos estudiantes de la Maestría en Artes en Estudios Ambientales con especialidad en Educación Ambiental de la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana. Estas actividades van dirigidas al cumplimiento del objetivo de medición #3, el cual contempla que un 80% de los maestros participantes elaboraren un módulo de actividades con estrategias educativas dirigidas a desarrollar el conocimiento hacia la conservación y preservación de los recursos naturales, el aprecio y el respeto por el ambiente y el uso de los alrededores de la escuela como laboratorio de experimentación científico/ambiental es uno de los mayores productos del Programa PICCA.

Un 90% de los maestros participantes completó el objetivo de elaborar el módulo de actividades ambientales bajo el curso de ENST 618: Didáctica en Educación Ambiental II. Del total de actividades diseñadas, se seleccionó una muestra de 10 temas representativos de la disciplina de la educación ambiental. Las actividades desarrollan los temas de contaminación por ruido, contaminación de agua, contaminación por metales pesados, ecosistemas asociados al estuario, conservación del manglar, fuentes renovables de energía, animales en peligro de extinción y acción ciudadana. Las mismas no necesariamente se presentan en este mismo orden.

Las actividades presentadas contemplan estrategias de enseñanza-aprendizaje como la estrategia de Exploración, Conceptualización y Aplicación (conocida como ECA) o el Aprendizaje Basado en Problemas (PBL, por sus siglas en inglés), el cual ha tomado más arraigo en las instituciones de educación superior en los últimos años. Cada actividad parte del currículo de ciencias y se integran al curso que ofrece el maestro que la diseñó. La organización de cada actividad contiene los siguientes componentes: título, autor, escuela del maestro participante, nivel escolar al que está dirigido la actividad, resumen y objetivos de la actividad. Se incluye además, los resultados esperados alineados a los estándares de ciencias del Departamento de Educación de Puerto Rico, los estándares de educación ambiental de la *North American Association for Environmental Education* y los principios de la organización de la Carta de La Tierra ([www.cartadelatierra.org](http://www.cartadelatierra.org)) que se aplican en cada actividad. Además, del aprendizaje esperado, las evidencias de aprendizaje, un plan de la enseñanza con todas las actividades programadas para cumplir con los objetivos, un trasfondo conceptual para el maestro, todas las hojas de trabajo necesarias y rúbricas de evaluación para los trabajos.

Esperamos que esta guía de actividades ambientales sea de beneficio para aquellos que desean incorporar la educación ambiental al currículo de ciencias; a la vez que sirvan de modelo y estímulo para la creación de nuevas actividades que conduzcan a la concienciación ambiental de más estudiantes.

## Estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas en esta guía

### Estrategia: Exploración, Conceptualización y Aplicación (ECA)

Resumido por la Prof. María A. Vilches Norat  
(Departamento de Educación, 1987)

La estrategia de enseñanza-aprendizaje conocida como ECA (Exploración, Conceptualización y Aplicación) es un diseño sistemático de la instrucción que propicia autonomía y cooperación intelectual. Por consiguiente es una estrategia general de enseñanza para el desarrollo de las destrezas de pensamiento y valores.

La técnica que se usa en esta estrategia permite que el estudiante exprese lo que sabe y reconozca lo que no sabe y debe aprender, lo que también se le denomina como el reconocimiento de la ignorancia. En esta estrategia de aprendizaje el maestro se caracteriza por ser mediador y facilitador del proceso de reconstrucción.

#### Exploración

En la exploración se realiza un inventario y diagnóstico de los conocimientos, destrezas y actitudes que se posee respecto al asunto a tratarse. En la exploración; se identifica y analiza fortalezas, se autoexamina, se autocrítica, se fomenta la pertinencia y la metacognición.

#### Conceptualización

En la conceptualización se adquiere información, se enriquece o forma conceptos, patrones y generalizaciones sobre el tema. Se procede a analizar y evaluar el proceso de pensamiento mediante el método expositivo y el método de inquirir. En esta etapa debe identificarse el concepto.

#### Aplicación

En esta fase se aplica lo aprendido a nuevas situaciones las cuales fortalecen la autocongestión del pensador, el interés en el aprender y su creatividad.

#### Objetivos de ECA

Entre los objetivos primordiales de ECA podemos mencionar los siguientes;

- Que las destrezas de pensamiento y pensamiento crítico se desarrollen a partir de la experiencia e interés del estudiante.
- Que el proceso se estructure de lo simple a lo complejo.
- Que se fomente el trabajo individual como el colectivo.

#### Educación: Proceso

Esta estrategia permite hacer del desarrollo de las destrezas de pensamiento el centro del diseño del currículo y la enseñanza.



## Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (PBL, *Problem Base Learning*)

Tomado del Instituto 2000  
Centro para las Ciencias y la Ingeniería, UPR

El Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) es uno de los métodos de enseñanza-aprendizaje (que ha tomado más arraigo en las instituciones de educación superior en los últimos años. Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes son importantes. En el PBL un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que los estudiantes puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar en colaboración y que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información. El objetivo fundamental del PBL como técnica pedagógica es que el estudiante se comprometa seria y responsablemente con su proceso de aprendizaje.

Mientras que en el proceso de aprendizaje convencional primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del PBL primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema. En general, el PBL puede ser caracterizado de la siguiente manera: una colección de problemas cuidadosamente preparados por el profesor son presentados a grupos pequeños de alumnos. Estos problemas normalmente consisten en una descripción de situaciones, eventos o fenómenos observables en la vida diaria. La tarea del grupo es discutir estos problemas procurando entender la naturaleza del problema y en caso de que el problema así lo requiera, proporcionando una solución tentativa al mismo (Schmidt, 1995).

El PBL incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza-aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional sino que es parte del mismo proceso de interacción para aprender. El PBL busca que el alumno comprenda y profundice adecuadamente en la respuesta a los problemas que se usan para aprender abordando aspectos de orden filosófico, sociológico, psicológico, histórico, práctico, etc. Todo lo anterior con un enfoque integral. La estructura y el proceso de solución al problema están siempre abiertos, lo cual motiva a un aprendizaje consciente y al trabajo de grupo sistemático en una experiencia colaborativa de aprendizaje.

Los alumnos trabajan en equipos de seis a ocho integrantes con un tutor/facilitador que promoverá la discusión en la sesión de trabajo con el grupo. El tutor no se convertirá en la autoridad del curso, por lo cual los alumnos solo se apoyarán en él para la búsqueda de información. Es importante señalar que el objetivo no se centra en resolver el problema sino en que éste sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal, es decir, el problema sirve como detonador para que los alumnos cubran los objetivos de aprendizaje del curso. A lo largo del proceso de trabajo grupal los alumnos deben adquirir responsabilidad y confianza en el trabajo realizado por el grupo, desarrollando la habilidad de dar y recibir críticas orientadas a mejorar el desempeño y el proceso del trabajo del grupo. Dentro de la experiencia del PBL los alumnos van integrando una

metodología propia para la adquisición de conocimiento y aprenden sobre su propio proceso de aprendizaje. Los conocimientos son introducidos en directa relación con el problema y no de manera aislada o fragmentada. En el PBL los alumnos pueden observar su avance en el desarrollo de conocimientos y habilidades tomando conciencia de su propio desarrollo.

Una de las principales características del PBL es el fomentar en el alumno una actitud positiva hacia el aprendizaje. En esta técnica se respeta la autonomía del estudiante, quien aprende sobre los contenidos y la propia experiencia de trabajo en la dinámica del método. Los alumnos tienen además la posibilidad de observar en la práctica aplicaciones de lo que se encuentran aprendiendo en torno al problema.

Otras características importantes del PBL como técnica didáctica son: se elimina la transferencia pasiva de información; toda la información que llega al grupo es buscada, aportada o generada por el mismo grupo. Es un método de trabajo activo donde los alumnos participan constantemente en la adquisición del conocimiento. El aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor o solo en los contenidos. Es un método que estimula el trabajo colaborativo en las diferentes disciplinas. Promueve en el alumno la responsabilidad de su propio aprendizaje. Promueve el aprendizaje significativo mediante el desarrollo de habilidades de pensamiento.



# Los ruidos en mi comunidad

Por **GLADYS N. DIAZ DIAZ**  
Escuela Espinosa Kuilan, Dorado

Actividad **1**





**Actividad #1: Los ruidos en mi comunidad**

Por Gladys N. Díaz

Escuela Espinosa Kuilan, Dorado

**Nivel:** quinto grado

**Resumen:** En esta actividad los estudiantes de quinto grado aprenderán sobre la contaminación por ruido, conocerán la percepción que tienen sus propios compañeros de clase sobre este tipo de contaminación y cómo la misma tiene un impacto negativo en la salud.

**Objetivos:**

1. Conocer qué es contaminación por ruido.
2. Determinar cómo la contaminación por ruido afecta la salud.
3. Identificar las principales fuentes de contaminación por ruido en su comunidad.

**Resultados esperados:****Foco Curricular**

**Estándar de salud #10: Salud ambiental y de la comunidad.** *Relacionar los ambientes físicos y sociales con el estado de salud-enfermedad del individuo.*

**Estándares de Educación Ambiental. Estándar 1:** *Destrezas de preguntar o inquirir y análisis. Diseñar investigaciones y organizar la información.*

**Principio de la Carta de la Tierra. Integridad ecológica.** *Evitar dañar como el mejor método de protección ambiental y cuando el conocimiento sea limitado, proceder con precaución. Imponer las pruebas respectivas y hacer que las partes responsables asuman las consecuencias de reparar el daño ambiental... Adoptar patrones de producción, consumo y reproducción que salvaguarden las capacidades regenerativas de la Tierra, los derechos humanos y el bienestar comunitario. Adoptar formas de vida que pongan énfasis en la calidad de vida...*

**Aprendizaje esperado:**

**Conceptos:** contaminación por ruido, sonido

**Nivel de entendimiento:** comprensión, aplicación y síntesis

**Destrezas:** observar, escuchar, interpretar, comparar y contrastar

**Actitudes esperadas:** como resultado de las experiencias adquiridas, se espera que el alumno desarrolle nuevas habilidades y conocimientos y que sea capaz de llevar un mensaje de paz a toda la comunidad escolar, fomentando en cada uno de ellos la solidaridad, y el respeto a la vida para tener una buena salud ambiental.

**Evidencia de aprendizaje**

- Identificación de las principales fuentes de contaminación por ruido
- Preguntas del cuento “La oreja y el ruido”
- Encuestas
- Gráficas
- Maquetas

**Plan de enseñanza y aprendizaje:****Duración:** dos semanas**Estrategia pedagógica:** ECA**Requisitos previos:** ninguno**Procesos:** observación, comunicación, análisis e interpretación de datos.**Materiales:**

1. Regla métrica
2. Papel de estraza
3. Pega
4. Tijeras
5. Crayolas
6. Letras que componen las palabras “contaminación por ruido”
7. Hojas de Trabajo #1 , #2 , #3

**Exploración**

Inicie la clase anunciando a los alumnos que darán un paseo por el plantel escolar. Sin dar más instrucciones, los estudiantes saldrán acompañados por su maestra. Las áreas que serán visitadas son: la cancha, el estacionamiento de los maestros y los alrededores de la escuela hasta ubicarse bajo los árboles que están frente a su salón de clases. Cuando regresen al salón pregunte a los alumnos: ¿Qué sonidos escucharon? Cada alumno anotará sus respuestas en un pedazo de papel de estraza que estará colocado en la pizarra.

Una vez preparada la lista, reparta al azar las letras que componen las palabras *contaminación por ruido*, para que ellos descifren el mismo. Una vez logren hacerlo, pregunte: ¿Qué es para ti la contaminación por ruido?

**Conceptualización**

Asigne la lectura del cuento “*La oreja y el ruido*” que se encuentra en la Hoja de Trabajo #1. Los estudiantes contestarán las preguntas del cuento de manera individual. Luego se llevará a cabo la discusión grupal.

**Aplicación**

Entregue a cada estudiante la Hoja de Trabajo #2: Encuesta-Hay ruido afuera. Explique a los alumnos que durante el período de clase realizarán cuatro entrevistas a diferentes compañeros del salón para conocer su opinión sobre la contaminación por ruido en su comunidad. Una vez recopilen la información, divida la clase en grupos de seis. Cada estudiante comparará los resultados obtenidos. Luego proceda a repartir la Hoja de Trabajo #3: Resultados de mis encuestas. Cada grupo tabulará las encuestas e identificará cuáles son las cinco principales fuentes de contaminación por ruido en su comunidad. Los estudiantes diseñarán una gráfica de barras que muestre los resultados de sus entrevistas. La misma será preparada en un papel de estraza, esto con el fin de compartir los resultados con el resto de la clase.

## Avalúo

Cada estudiante realizará una pequeña maqueta que represente un escenario en el cual se origine ruido.

### Trasfondo conceptual para el maestro: Contaminación por ruido

La contaminación por ruido es definida desde la perspectiva de diferentes disciplinas. Para los científicos consiste en cualquier emisión de sonido que afecte adversamente la salud o seguridad de los seres humanos, la propiedad o el disfrute de la misma, para un músico representa un sonido grave o agudo con una vibración determinada que procura despertar los sentidos del ser humano, mientras que para otros representa un sonido desagradable e intenso que puede afectar la salud. Según el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido de la Junta de Calidad Ambiental define sonido como el fenómeno vibratorio en el cual la materia se pone en vibración de tal forma que se afecta su densidad. La intensidad del sonido se mide en unidades llamadas decibeles y mientras más intenso es el sonido, mayor impacto tendrá en la calidad de vida humana y en el comportamiento animal.

Lamentablemente el ser humano con sus acciones promueve la contaminación por ruido esto mediante las construcciones, las industrias, los medios de transportación, las actividades familiares y las fiestas nocturnas o discotecas, entre otros. Dichas acciones, las cuales provocan ruido producen un impacto en la salud tanto a nivel físico, mental y emocional. Uno de los principales efectos del ruido es la pérdida de audición, causada por sonidos que sobrepasan los 75 decibeles. Otros efectos en la salud pueden ser: la falta de concentración, problemas de insomnio, estrés, hipertensión, úlceras pépticas, cansancio, dolores de cabeza, tensión muscular, bajo aprovechamiento académico, entre muchos otros.

En Puerto Rico la contaminación por ruido presenta un patrón de aumento. Esto se debe a los diversos factores como el crecimiento poblacional y el desparrame urbano, los cuales contribuyen al desarrollo de nuevas construcciones de vivienda y carreteras que promueven a su vez un mayor flujo vehicular y un aumento en los ruidos urbanos afectando a todos los puertorriqueños. Ante esta situación, se han creado leyes para mejorar la calidad de vida de cada ciudadano. Ejemplo de estas leyes son: la Ley Núm. 25 de 24 de abril de 2001, conocida como "Ley de Prohibición de Ruidos", y la Ley Núm. 160 de 3 de julio de 2003, la cual establece que el último miércoles del mes de abril de cada año será conocido como el "Día para la Concienciación sobre el Ruido en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico" ([www.lexjuris.com](http://www.lexjuris.com)).

Por lo tanto, nosotros como educadores tenemos que ser el ejemplo de nuestros estudiantes. En nuestras manos está el futuro de Puerto Rico, y con ellos la esperanza de desarrollar una conciencia y acción ambiental, así como los valores de la justicia, la solidaridad y el respeto a los demás, de manera que logren crear un ambiente saludable para todos.

**Hoja de Trabajo #1: Cuento *La Oreja y el Ruido***

Texto e ilustraciones por María Victoria Gómez  
([www.eje.fceia.unr.edu.ar](http://www.eje.fceia.unr.edu.ar))

Por fin Oreja se encontró con Ruido. Ella deseaba hablar y contarle lo que le había pasado. Dicen que el que busca, encuentra. Su oportunidad, pues, llegó ese sábado de mucho calor.



-Hola, Oreja -dijo Ruido al verla-, ¿cómo te va?

-Bien ¿y a ti, Ruido?

-Y... más o menos.

-¿Por qué? ¿Qué te pasa? -Oreja se sorprendió un poco, porque pensaba que la única con problemas era ella.

-Resulta que hay gente que no me quiere. Soy muy molesto. Estoy siempre pataleando, gritando muy fuerte. Pero el problema no soy sólo yo.

-¿Y quién más?

-La gente joven, que se divierte sin pensar que puede estar molestando a los demás. Y la gente que quiere vender a toda costa, y hace propaganda a los gritos. Y los que tocan bocina sin necesidad. Y...

Un auto que pasaba con la música a todo volumen lo interrumpió.

-Ah... Sabes -se animó Oreja-, últimamente ando un poco enferma...

-Ah, ¿sí? ¿qué tienes, Oreja?

-Me duele el oído. Adentro, muy adentro. Anteayer estaba tranquila, descansando. Pero de repente no sé que pasó, alguien puso una música muy fuerte toda la tarde. Me puse muy nerviosa. El corazón me latía muy fuerte. Traté de acostumbrarme, pero no pude. Después de varias horas, por fin la apagaron. ¡Qué suerte! Sentí un gran alivio. Pero no imaginé que lo peor vendría después. Esa noche no pude dormir. Me dolía mucho el oído interno. Y me aparecieron unos zumbidos como los que hacen los mosquitos. Fue muy molesto. El médico me dijo que tuviera cuidado porque me podía quedar sorda.

-Lo siento mucho, Oreja -dijo Ruido-. Me encantaría que me convirtieran en un sonido agradable.

**Contesta las siguientes preguntas:**

1. ¿Cuáles son las características del ruido?
2. ¿Qué o quiénes pueden causar ruido?
3. ¿Cuál es el impacto del ruido en la salud?
4. ¿Cómo podemos crear un ambiente de igualdad y equidad para lograr la salud ambiental?



**Hoja de Trabajo #2: Hay ruido afuera**

---

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

Instrucciones: Marca con una **X** las principales fuentes de contaminación por ruido que afectan tu comunidad.

- \_\_\_\_\_ vecinos (volumen exagerado del televisor o radio)
- \_\_\_\_\_ construcciones (carreteras, viviendas, edificios)
- \_\_\_\_\_ autos (música alta, desperfectos mecánicos, etc.)
- \_\_\_\_\_ camiones de basura
- \_\_\_\_\_ sirenas de ambulancias
- \_\_\_\_\_ sirenas de policía
- \_\_\_\_\_ motoras
- \_\_\_\_\_ industrias (fábricas)
- \_\_\_\_\_ máquinas de equipo pesado (grúas, excavadoras, etc.)
- \_\_\_\_\_ camión de bomberos
- \_\_\_\_\_ tractores
- \_\_\_\_\_ discotecas
- \_\_\_\_\_ gente hablando en voz alta
- \_\_\_\_\_ máquina de cortar grama
- \_\_\_\_\_ animales (de los vecinos, de una granja, etc.)
- \_\_\_\_\_ fiestas o actividades (familiares, nocturnas)
- \_\_\_\_\_ Plantas eléctricas

**Hoja de Trabajo #3: Resultados de mis encuestas**

Grupo # \_\_\_\_\_

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

Instrucciones: Completa lo siguiente.

Nombres de los estudiantes que componen el grupo:

1. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_

Fuentes de contaminación	Número de votantes	Total de votos
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Menciona las cinco fuentes de contaminación que obtuvieron la mayor cantidad de votos:

1. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

## Referencias recomendadas

- Departamento de Educación. (2000). *Estándares de excelencia: Programa de Ciencia*. Departamento de Educación. Ed rev. San Juan, Puerto Rico.
- Gómez, V. M. (2005) *Rincón de los Niños Cuento: La Oreja y el ruido*. Laboratorio de Acústica y Electroacústica. Universidad Nacional del Rosario. Argentina. Recuperado el 1 de octubre de 2007 del, <http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~acustica/chicos.htm>
- Junta de Calidad Ambiental. (1987). *Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido, Junta de Calidad Ambiental*, Recuperado el 16 de octubre de 2007 del, <http://www.gobierno.pr/NR/ronlyres/969374BA-585C-42E1-8606-0E7386D6A7DC/0/ReglamentoControlRuidos.pdf>
- Lexjuris de Puerto Rico. (2001). *Ley 25 del 24 de abril de 2001. Prohibición de Ruidos*. Recuperado el 7 de octubre de 2007 del, [www.lexjuris.com](http://www.lexjuris.com)
- Lexjuris de Puerto Rico. (2003). *Ley 160 del 3 de julio de 2003. Día para la Concienciación sobre el Ruido en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico*. Recuperado el 7 de octubre de 2007 del, [www.lexjuris.com](http://www.lexjuris.com)
- Meeks, Linda & Heit, P. (1987). *La contaminación por ruido*. Tu salud: un enfoque integral. Columbus, Ohio: Merrill Publishing. 566pp.
- Organización Carta de la Tierra. (2005). *Principios de la Carta de la Tierra*. La Carta de la Tierra en Acción: Hacia un Mundo Sostenible. Editorial Kit.
- Organización Mundial de la Salud. (2001). *Occupational and community noise*. Recuperado el 7 de octubre de 2007 del, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs258/en/>
- Oviedo, E. (2004). *Música y ruido ¿Dos mundos irreconciliables?*. Recuperado el 2 de octubre de 2007 del, <http://www.filomusica.com/filo49/ruido/html>
- Pruitt, B. & Crumpler, K. (2000). Ruido y la salud. *Salud, destrezas para el bienestar*. 618pp.
- Ruido.org. (s.f.) *Efectos del ruido sobre la salud, la sociedad y la economía*. El sitio dedicado a la contaminación acústica. Recuperado el 26 de septiembre de 2007 del, [http://www.ruidos.org/Referencias/Ruido\\_efectos.html](http://www.ruidos.org/Referencias/Ruido_efectos.html)







# El estuario y sus ecosistemas asociados

Por **NATIVIDAD CRUZ TORRES**

Escuela Julio Alvarado, Ponce

Actividad **2**



**Actividad #2: El estuario y sus ecosistemas asociados**

Por Natividad Cruz Torres

Escuela Julio Alvarado, Ponce

**Nivel:** sexto grado

**Resumen:** A través de la estrategia ECA, esta actividad espera lograr que los estudiantes identifiquen los estuarios y los ecosistemas asociados a éste. Además que conozcan las características de los ecosistemas e investiguen cómo son los estuarios de otros lugares del planeta.

**Objetivos:**

1. Identificar el estuario y los ecosistemas asociados a éste.
2. Describir las características de los ecosistemas estudiados.
3. Redactar una composición en la que describa las características del estuario y explique su interrelación con el manglar, arrecife de coral, laguna costera y yerbas marinas.
4. Investigar sobre los diversos estuarios que hay en el planeta.
5. Preparar un opúsculo para diseminar información sobre los estuarios.

**Resultados esperados:****Foco Curricular**

**Estándar de Ciencia #6: La conservación y cambio.** *Describe las características de los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema y sus interrelaciones.*

**Estándares de Educación Ambiental: Estándar 2.2. Conocimiento de procesos y de sistemas ambientales.** *El ambiente viviente - Organismos, poblaciones y comunidades. Definir y dar ejemplos para ilustrar los conceptos de especies, comunidad y ecosistema. Trazar y dar los ejemplos entre organismos en esos niveles de organización.*

**Principio de la Carta de la Tierra. Integridad ecológica.** *Proteger y restaurar la integridad de los sistemas ecológicos de la Tierra, con especial preocupación por la diversidad biológica y los procesos naturales que sustentan la vida.*

**Aprendizaje esperado:**

**Conceptos:** estuario, manglar, yerbas marinas, arrecifes de coral, laguna costera, interrelación.

**Nivel de entendimiento:** identificar, describir y clasificar los ecosistemas asociados al estuario.

**Destrezas:** redacción, revisión literaria, comunicación oral, desarrollo de opúsculo

**Actitudes esperadas:** conservación de los ecosistemas de la isla, respeto por la naturaleza, aprecio por los ecosistemas y su importancia ecológica.

**Evidencia de aprendizaje**

- Prueba diagnóstica
- Sensograma
- Lista focalizada
- Opúsculo
- Informe oral

- Organizador gráfico
- Rúbricas

### Plan de enseñanza y aprendizaje

**Duración:** 5 días (250 minutos) + 5 días para trabajo de investigación y presentación.

**Estrategia Pedagógica:** ECA

**Requisitos previos:** Ninguno

**Procesos:** clasificación, formulación de definiciones operacionales y comunicación.

### Materiales:

1. Carteles de los ecosistemas
2. Libro de Texto: *Descubrimiento*: 6to grado
3. Hoja de Trabajo #1, #2, #3 y #4
4. Mapa de los estuarios
5. Papel de construcción
6. Crayolas
7. Sellitos de colores
8. Película: *Recursos costeros de Puerto Rico: guardianes del estuario* (bajarlo de [www.drna.gobierno.pr](http://www.drna.gobierno.pr) bajo la División de Zona Costanera en la sección de videos)

### Exploración

Distribuya la Hoja de Trabajo #1 a los estudiantes para explorar los conocimientos en el tema a través de una prueba diagnóstica. Explore con la Hoja de Trabajo #2: Sensograma, los conceptos a trabajar durante la actividad. Presente el término estuario e invite a los estudiantes a conversar sobre lo que conocen sobre los estuarios a través de las siguientes preguntas:

¿Qué es un estuario?

¿Qué elementos componen un estuario?

¿Cuáles son los animales que podemos encontrar en un estuario?

¿Cuántos han visitado un estuario?

### Conceptualización

#### Primer día

El maestro presenta fotos del Estuario de la Bahía de San Juan y carteles de los ecosistemas relacionados al estuario. Los estudiantes describirán lo observado.

Los estudiantes harán la lectura: *Los ecosistemas de agua salobre y marinos* del libro *Descubrimiento* de 6<sup>to</sup> grado. Discuta la lectura a través de las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es un estuario?
2. ¿Cuáles son los ecosistemas asociados al estuario?
3. ¿Por qué son importantes los estuarios?
4. ¿Conoces las plantas que hay en este lugar?

Los estudiantes observarán el video: *Recursos costeros de Puerto Rico: guardianes del estuario* (bajarlo de [www.drna.gobierno.pr](http://www.drna.gobierno.pr), bajo la División de Zona Costanera en la sección de videos) para contestar las siguientes preguntas.



1. ¿Qué es un estuario?
2. ¿Cuáles son los ecosistemas relacionados al estuario? ¿Cómo son? ¿Cuál es su relación?
3. ¿Por qué son importantes? ¿Cuáles son las aportaciones de los estuarios y los ecosistemas relacionados a éste?

Pida a los estuantes que seleccionen un ecosistema presentado en el vídeo y que preparen una lista focalizada sobre las imágenes que observaron. Discutir la lista focalizada.

### Segundo día

El maestro presenta el mapa del Estuario de la Bahía de San Juan (Anejo 1) para identificar y localizar los ecosistemas asociados al estuario. Mencione las características de los ecosistemas del estuario.

Los estudiantes completarán la Hoja de Trabajo #3: Rueda de Ideas. En esta hoja, los estudiantes rotularán los ecosistemas relacionados al estuario y dibujarán o escribirán en cada sección lo que los distingue. Cada grupo presentará su trabajo.

Divida la clase en grupos de 4 estudiantes y completar la Hoja de Trabajo #4: Organizador gráfico. Pida a los estudiantes que escriban palabras que describan el estuario en el organizador gráfico. Discútalos.

### Aplicación

Los estudiantes trabajarán con la Hoja de Trabajo #5: Los ecosistemas del estuario. Cada estudiante utilizará la lista focalizada (actividad de conceptualización) que escribió sobre el estuario y los sistemas asociados para redactar una composición sobre los estuarios y sus interrelaciones. Los estudiantes trabajarán en equipo y diseñarán un opúsculo para promocionar los estuarios de Puerto Rico.

En coordinación con el maestro bibliotecario(a), los estudiantes investigarán sobre los estuarios en diversos lugares del mundo (Anejo 2) con el tema: *¿Conoces los tipos de estuarios que hay en el planeta?* Distribuya la Hoja de Trabajo #6. Luego el maestro, propiciará para que los estudiantes hagan sus presentaciones orales. El maestro utilizará las rúbricas que se presentan en los Anejos 3, 4 y 5 para evaluar los trabajos de los estudiantes. El maestro puede ofrecer la prueba diagnóstica al final de la actividad para determinar valor añadido.

## **Trasfondo conceptual para el maestro: Los estuarios**

Los estuarios son lugares donde el río se encuentra con el mar. Un estuario es un cuerpo de agua que se forma cuando las aguas provenientes de ríos y quebradas viajan hacia el océano y se mezclan con el agua salada del mar. Estos son áreas de transición. Los estuarios se encuentran en diversas partes del planeta.

La característica más importante de los estuarios es la mezcla de agua dulce con salada, ya que permite la vida de comunidades de plantas y animales. Los estuarios se encuentran asociados con otros ecosistemas. Entre los que se incluyen los manglares, yerbas marinas, arrecifes de coral y lagunas, entre otros.

### **Importancia de los estuarios**

Los estuarios son ecosistemas muy importantes, ya que albergan comunidades de pájaros, mamíferos, peces y otros tipos de vida silvestre. Estas comunidades dependen del hábitat del estuario para vivir, alimentarse y reproducirse.

Estos ecosistemas son viveros naturales. Cientos de organismos marinos dependen de los estuarios en algún punto de su desarrollo. En Puerto Rico podemos encontrar los siguientes tipos de estuarios: bahías abiertas, bahía semi-cerrada, lagunas costaneras, estuarios salinos y desembocaduras de ríos.

## **Los ecosistemas asociados al estuario**

### **Lagunas costeras**

Las lagunas costeras son sistemas de agua natural que tienen poca profundidad. Están conectadas al mar y en ocasiones reciben agua dulce procedente de las escorrentías. Sus aguas llanas permiten el desarrollo de flora y fauna, ya que permite la entrada de la luz del sol. Un ejemplo de este tipo de lagunas es la Laguna del Condado.

La laguna del Condado está conectada al estuario de la Bahía de San Juan. El agua de esta laguna es salada. Sus características le permiten albergar comunidades de yerbas marinas, manglares y corales, por lo que podemos encontrar diversidad de fauna marina.

### **Yerbas marinas**

Las yerbas marinas o praderas crecen en aguas llanas. Estas son muy importantes ya que de éstas se alimentan las tortugas marinas (carey y peje blanco) y los manatíes. Estas mantienen comunidades de animales herbívoros como lo son el erizo y el carrucho.

Las yerbas marinas tienen valor ecológico y económico. Estas contribuyen a las redes alimentarias de los sistemas marinos, ya que son visitadas por peces y aves marinas. Además, ofrecen protección a las costas contra la erosión.

### **El manglar**

El manglar es una asociación de árboles. Crecen en terrenos húmedos y blandos cerca del mar, riberas o estuarios donde llega el agua salada. Sus raíces son aéreas. Son árboles de latitudes tropicales y subtropicales.

En Puerto Rico hay 4 especies de mangle conocidas como el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el negro (*Avicennia germinans*), el blanco (*Laguncularia racemosa*) y el botón (*Conocarpus erectus*). El más común es el mangle rojo. Los mangles son una sucesión ecológica entre el ambiente marino y terrestre.

**Arrecifes de coral**

Los arrecifes de coral son colonias de animales y algas que forman estructuras submarinas. Sus características permiten que los arrecifes sirvan de hábitat a diversas especies marinas. Son una barrera natural de la costa contra el embate de las olas. Su valor es de tipo económico y ecológico.

**La interrelación de los ecosistemas del estuario**

Los ecosistemas que forman parte del estuario están interrelacionados. Cada uno contribuye significativamente a mejorar la calidad de los recursos en el estuario. Su interrelación permite que la vida continúe en todas las comunidades. Por ejemplo, los mangles atrapan los sedimentos que afectarían a las yerbas marinas. Otro ejemplo es el que los mangles sirven de criaderos a los peces que luego vivirán en los arrecifes de coral.

**Hoja de Trabajo #1: Prueba diagnóstica****Prueba Diagnóstica****Tema: El estuario y los ecosistemas asociados**

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

Grupo: \_\_\_\_\_

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

Instrucciones: Lee, piensa y selecciona la contestación correcta. Escribe la letra en el espacio provisto en la parte izquierda del número.

1. La ilustración representa un \_\_\_\_\_ .

- a. arrecife de coral
- b. manglar
- c. estuario
- d. laguna



2. El área de la costa donde el agua dulce de los ríos y las quebradas se mezclan con el agua salada del mar es un

- a. arrecife de coral
- b. manglar
- c. estuario
- d. río

3. La ilustración representa un \_\_\_\_\_ .

- a. coral
- b. manglar
- c. estuario
- d. laguna



4. ¿Qué ecosistema se presenta en la ilustración?

- a. arrecife de coral
- b. manglar
- c. estuario
- d. laguna



5. La asociación de árboles que crece entre el ambiente marino y terrestre.

- a. arrecife de coral
- b. manglar
- c. estuario
- d. laguna

6. Lugar donde hay un gran número de especies marinas y de agua dulce.

- a. arrecife de coral
- b. manglar
- c. estuario
- d. río

Parte II. Lee cada característica e indica a qué ecosistema corresponde; escribe si es yerba marina, manglar, laguna, estuario o arrecife de coral.

- \_\_\_\_\_ 1. Está compuesto por corales
- \_\_\_\_\_ 2. Protegen las costas de inundaciones
- \_\_\_\_\_ 3. Sirven de refugio para aves
- \_\_\_\_\_ 4. Son ecosistemas de alta productividad
- \_\_\_\_\_ 5. Son agrupaciones de árboles en lugares inundables
- \_\_\_\_\_ 6. Sirven de alimento para el Carey y peje blanco
- \_\_\_\_\_ 7. Poseen la mayor diversidad de organismos.
- \_\_\_\_\_ 8. Sus árboles se adaptan a la salinidad.
- \_\_\_\_\_ 9. Protegen la costa de las marejadas
- \_\_\_\_\_ 10. Proveen espacio para la recreación marina

## Hoja de Trabajo # 2: Sensograma

El sensograma es una técnica de avalúo que usamos para explorar el conocimiento que tiene el grupo sobre los conceptos a desarrollar durante la actividad. Se divide la clase en grupos de 4, cada niño coloca el sello de color en la columna que mejor expresa su conocimiento. La hoja pasará por todos los grupos. Luego se recogen las hojas y se pegan a la pared, ya que la actividad se retomará durante la aplicación. [El espacio para cada pregunta puede ser ampliado].

1. Son áreas de alta productividad debido a la gran cantidad de nutrientes que le llegan provenientes de la tierra y el mar, quedando estos atrapados en el lugar.			
De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	No sé
2. Los estuarios están conectados a otros ecosistemas costeros.			
De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	No sé
3. Si un contaminante afecta las yerbas marinas, el arrecife se verá afectado.			
De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	No sé
4. Los arrecifes de coral son ecosistemas de alta productividad.			
De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	No sé
5. Muchos peces y crustáceos que se crían en los mangles, luego vivirán en el arrecife de coral.			
De acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	No sé

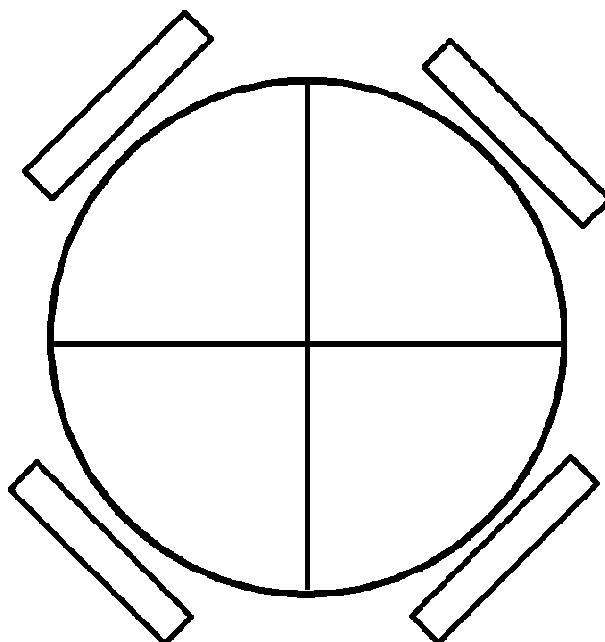


### Hoja de Trabajo #3: La rueda de ideas

---

Nombre del Grupo \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Instrucciones: Rotulen cada sección de la rueda con los ecosistemas relacionados al estuario.  
Luego escriban o dibujen las características de cada sección.

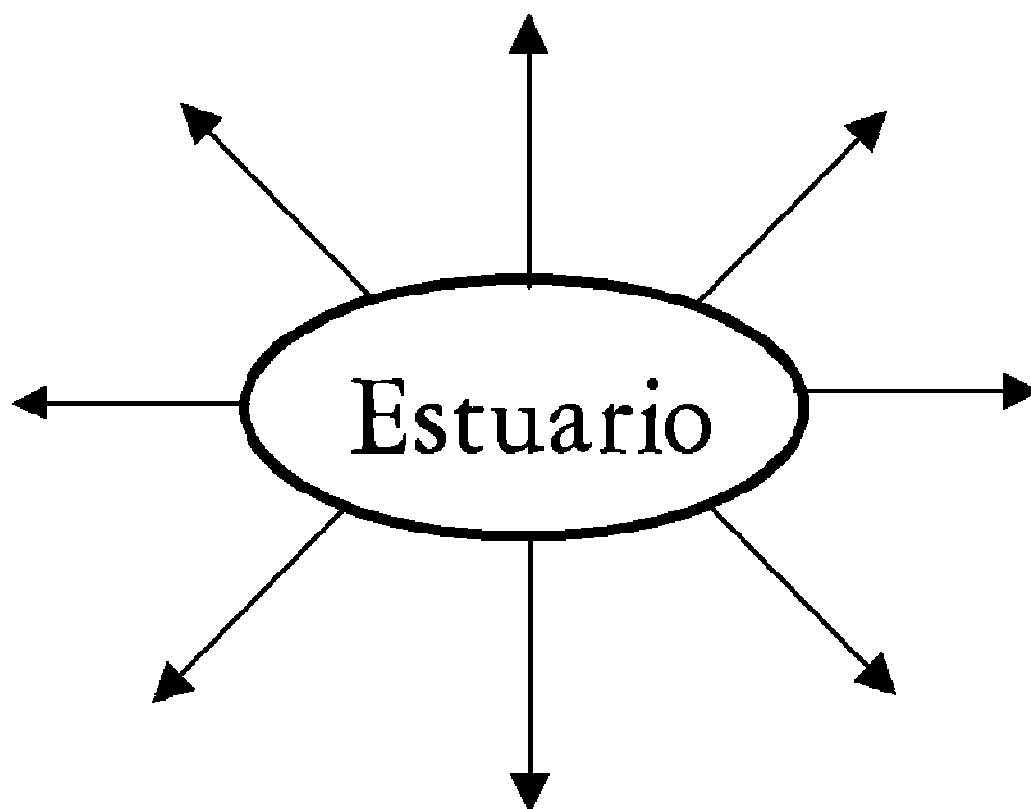


Cada grupo presentará su trabajo.

**Hoja de Trabajo #4. Organizador gráfico**

---

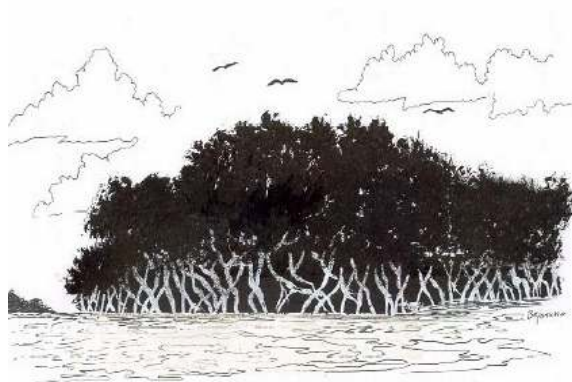
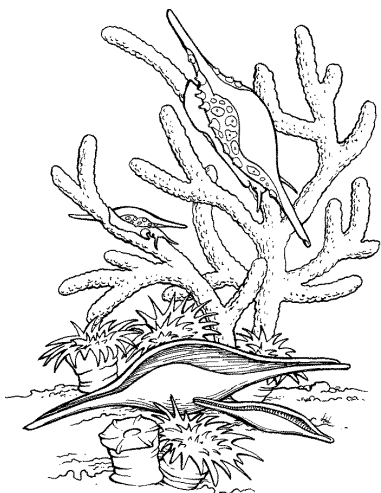
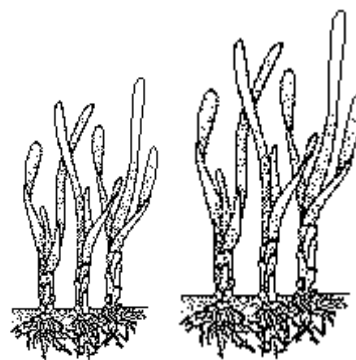
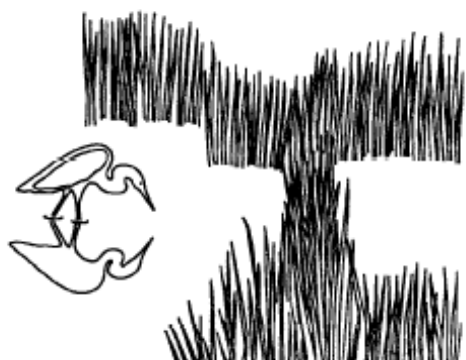
Instrucciones: Divida los estudiantes en grupos de cuatro. Cada grupo escribirá en el organizador gráfico las palabras que describan el estuario.



## Hoja de Trabajo #5: Los ecosistemas relacionados al estuario

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

Instrucciones: Recorta cada ecosistema y pégalos en un papel de construcción. Identifica cada ecosistema y pega debajo de cada uno las características que lo distinguen.



Lee cada característica, recórtala y agrúpala con el hábitat que le corresponde.

Está compuesto por corales	Protegen las costas de inundaciones
Sirven de refugio para aves	Son ecosistemas de alta productividad
Son agrupaciones de árboles en lugares inundables.	Reciben el agua de las escorrentías que se mezclan con agua salada.
Poseen la mayor diversidad de organismos.	Sus árboles se adaptan a la salinidad.
Protegen la costa de las marejadas	Proveen espacio para la recreación marina
Sirven de alimento para el Carey y peje blanco	Contribuyen a las redes alimentarias de los ecosistemas marinos.
Protegen la costa de la erosión	Proveen lugar para la reproducción

**Hoja de Trabajo #6. ¿Conoces los tipos de estuarios que hay en el planeta?**

---

Nombre del grupo \_\_\_\_\_

Instrucciones: Visiten la biblioteca y seleccionen el nombre de un estuario. Busquen la siguiente información.

- a. Nombre del estuario
- b. Localización
- c. Fauna (ofrece ejemplos)
- d. Tipo de flora
- e. Clima
- f. Características
- g. ¿Por qué es importante?
- h. ¿Cuáles son los ecosistemas asociados al estuario?

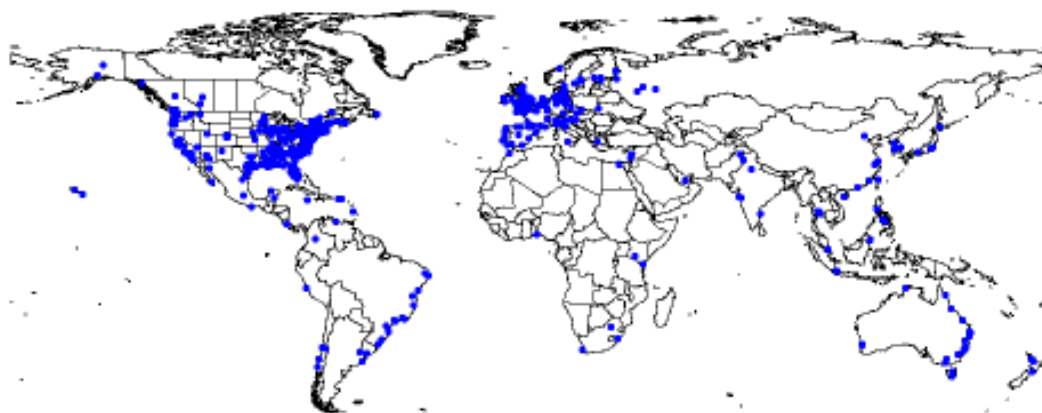
Cuando tengan toda la información, presentarán el informe de investigación al grupo.

### Anejo 1. Mapa de la Bahía del Estuario de San Juan



Tomado de [www.estuario.org](http://www.estuario.org)

### Anejo 2. Mapa de ubicación geográfica de los sistemas estuarinos en el planeta



Tomado de [www.estuario.org](http://www.estuario.org)



### Anejo 3. Rúbrica para evaluar la composición

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

Puntuación \_\_\_\_\_

Criterio	Excelente 5	Bueno (4-3)	Satisfactorio (2)	Deficiente (1 o menos)
Introducción	Incluye el propósito, exposición general del tema, objetivos claros y subdivisiones principales.	Incluye el propósito, exposición general del tema y subdivisiones principales. Los objetivos están un poco confusos.	Incluye el propósito. No se presenta la exposición general del tema. El propósito, el tema y los objetivos están confusos.	Está incompleta, es confusa. No incluye el propósito, el tema y los objetivos no están claros.
Organización	Las ideas se presentan en orden lógico según estableció el profesor. Tiene coherencia y presenta fluidez en la transición de las ideas.	Las ideas se presentan en orden lógico según estableció el profesor. Tiene coherencia y presenta fluidez en la transición de las ideas.	Las ideas presentan orden lógico. Tiene coherencia pero la transición de las ideas no se presenta con fluidez. El orden y las ideas refuerzan limitadamente el contenido.	Las ideas no se presentan en orden lógico. No tiene coherencia, las transiciones son pobres. El orden de las ideas no refuerza el contenido.
Corrección	No tiene errores ortográficos y de acentuación.	Tiene muy pocos errores ortográficos y de acentuación.	Tiene errores ortográficos y de acentuación.	Tiene muchos errores que distraen considerablemente o totalmente al lector.
Contenido	Las ideas que presenta tienen relación con el tema. Las ideas se presentan con claridad y objetividad. Éstas no se repiten ni se presentan lagunas.	Casi todas las ideas que se presentan tienen relación directa con el tema y se presentan con bastante claridad y objetividad. Éstas no se repiten ni se presentan lagunas.	Una buena cantidad de las ideas que se presentan tienen relación con el tema. Éstas deben presentarse con mayor claridad u objetividad. Algunas ideas se repiten.	Las ideas que se presentan tienen poca o ninguna relación con el tema, están pobremente definidas, no son claras ni se presentan con objetividad. Muchas ideas se repiten.
Conclusión	Realiza una conclusión adecuada.	Incluye su conclusión de forma adecuada.	No concluye correctamente.	No presenta conclusión

**Anejo 4. Rúbrica para evaluar la actividad: ¡A investigar!**

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Criterios	4	3	2	1
<b>Organización</b>	La información está muy bien organizada con párrafos bien redactados y con subtítulos.	La información está organizada con párrafos bien redactados.	La información está organizada, pero los párrafos no están bien redactados.	La información proporcionada no parece estar organizada.
<b>Contenido</b>	Demuestra un completo entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento del tema.	Demuestra entendimiento de partes del tema.	No parece entender muy bien el tema.
<b>Seguimiento del Tema</b>	Se mantiene en el tema todo (100%) el tiempo.	Se mantiene en el tema la mayor parte (99-90%) del tiempo.	Se mantiene en el tema algunas veces (89%-75%).	Fue difícil decir cuál fue el tema.
<b>Cantidad de Información</b>	Todos los temas tratados y todas las preguntas fueron contestadas.	Todos los temas tratados y la mayor parte de las preguntas fueron contestadas.	Casi todos los temas fueron tratados y parte de las preguntas fueron contestadas.	Uno o más temas no están tratados.
<b>Calidad de Información</b>	La información está claramente relacionada con el tema principal y proporciona varias ideas secundarias y/o ejemplos.	La información da respuesta a las preguntas principales y 1-2 ideas secundarias y/o ejemplos.	La información da respuesta a las preguntas principales, pero no da detalles y/o ejemplos.	La información tiene poco o nada que ver con las preguntas planteadas.
<b>Ilustraciones</b>	Las ilustraciones son ordenadas, precisas y añaden al entendimiento del tema.	Las ilustraciones son precisas y añaden al entendimiento del tema.	Las ilustraciones son ordenadas y precisas y algunas veces añaden al entendimiento del tema.	Las ilustraciones no son precisas o no añaden al entendimiento del tema.
<b>Identifica la Información Importante</b>	El estudiante puede nombrar los puntos importantes de la investigación.	El estudiante nombra casi todos los puntos importantes de la investigación.	El estudiante nombra algunos de los puntos importantes de la investigación.	El estudiante no puede nombrar ninguna información importante.
<b>Conclusión</b>	La conclusión incluye los descubrimientos que hizo.	La conclusión incluye los descubrimientos.	La conclusión incluye lo que fue aprendido.	No hay conclusión incluida en el informe.
<b>Límite-Tiempo</b>	La duración de la presentación es de 5-6 minutos.	La duración de la presentación es de 4 minutos.	La duración de la presentación es de 3 minutos.	La duración de la presentación es de menos de 3 minutos o más de 6.

### Anejo 5. Rúbrica para evaluar el opúsculo

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

Puntuación \_\_\_\_\_

CRITERIO	4	3	2	1
Atractivo y Organización	El opúsculo tiene un formato excepcionalmente atractivo y una información bien organizada.	El formato opúsculo tiene un formato atractivo y una información bien organizada.	El formato opúsculo tiene la información bien organizada.	El formato del opúsculo y la organización del material es confuso para el lector.
Escritura-Organización	Cada sección en el opúsculo tiene una introducción, un desarrollo y una conclusión clara.	Casi todas las secciones del opúsculo tienen una introducción, un desarrollo y una conclusión claras.	La mayor parte de las secciones en el opúsculo tienen una introducción, un desarrollo y una conclusión claras.	Menos de la mitad de las secciones del opúsculo tienen una introducción, un desarrollo y una conclusión claras.
Contenido-Precisión	Toda la información en el opúsculo es correcta.	99-90% de la información en el opúsculo es correcta.	89-80% de la información en el opúsculo es correcta.	Menos del 80% de la información en el opúsculo es correcta.
Láminas o dibujos	Las láminas o dibujos van bien con el texto y hay una buena combinación de texto y gráficos.	Las láminas o dibujos van bien con el texto, pero hay muchos que se desvían del mismo.	Las láminas o dibujos van bien con el título, pero hay muy pocos y el folleto parece tener un "texto pesado" para leer.	Las láminas o dibujos no van con el texto, pero aparentan haber sido escogidos sin ningún orden.
Conocimiento Ganado	Todos los estudiantes en el grupo pueden contestar adecuadamente todas las preguntas relacionadas con la información en el opúsculo y el proceso técnico usado para crearlo.	Todos los estudiantes en el grupo pueden contestar adecuadamente la mayoría de las preguntas relacionadas con el opúsculo y el proceso técnico usado para crearlo.	Algunos de los estudiantes en el grupo pueden contestar adecuadamente algunas de las preguntas relacionadas con la información en el opúsculo y el proceso técnico usado para crearlo.	Varios estudiantes en el grupo parecen tener poco conocimiento sobre la información y procesos técnicos usados en el opúsculo.

## Referencias recomendadas

- Alonso, J. L. & Camacho, C. (2002). *Los ecosistemas acuáticos de Puerto Rico*. Guaynabo, PR: Ediciones Santillana, Inc.
- Departamento de Educación. (2000). *Estándares de excelencia: Programa de Ciencia Departamento de Educación*. Ed rev. San Juan, Puerto Rico.
- Departamento de Educación. (2003). *Marco Curricular: Programa de Ciencia*. Departamento de Educación. Ed. rev. San Juan, Puerto Rico.
- Estuario de la Bahía de San Juan. (2004). *El estuario de la Bahía de San Juan*. Recuperado el 20 de septiembre de 2007 del, Puerto Rico Web site: <http://www.prfrogui.com/geocities/estuario.htm>
- Estuario Bahía de San Juan. (2006). *¿Qué es un estuario?*. Recuperado el 22 de septiembre de 2007 del, <http://www.estuario.org/> Consorcio Estuario Bahía de San Juan.
- Galib, J. (2005). Representan al DRNA en conferencia sobre estuarios. *Ambiente Natural*, 1(4):3.
- North American Association for Environmental Education. (1996). *Environmental Education Materials: Guidelines for Excellence*. Rock Spring, GA.
- Organización Carta de la Tierra. (2005). *Principios de la Carta de la Tierra*. La Carta de la Tierra en Acción: Hacia un Mundo Sostenible. Editorial Kit.
- Programa de Investigación Estuarina Bahía de Jobos. (s.f.). *Bahía de Jobos: un estuario diferente*. Recuperado el 20 de septiembre de 2007 del, <http://ctp.uprm.edu/jobos/>
- United States Environmental Protection Agency. (2005). *Los estuarios*. National Estuary Program. Recuperado el 20 de septiembre de 2007 del, <http://www.epa.gov/nep/spanish/about1.htm>
- Vega, A. L. (2004). *En la Bahía de Jobos: Celita y el mangle zapatero*. San Juan, PR: Universidad de Puerto Rico.
- Vilches, M. (2003). *Integración de la Educación Ambiental*. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Departamento de Educación.



# ¿Son todas las aguas usadas debidamente procesadas?

Por **SUZETTE RIVERA OTERO**

Colegio Rosa Bell, Guaynabo

Actividad **3**





**Actividad #3: ¿Son todas las aguas usadas debidamente procesadas?**

Por Suzette Rivera Otero  
Colegio Rosa Bell, Guaynabo

**Nivel:** noveno a duodécimo

**Resumen:** Los estudiantes explorarán sobre cómo se afecta la calidad del agua por contaminantes, harán una búsqueda bibliográfica sobre la importancia del agua y experimentarán con métodos para purificar la misma. Se refuerza la aplicación del conocimiento con otras actividades como los viajes a un cuerpo de agua y la visita a una planta de filtración de agua.

**Objetivos:**

1. Mencionar los principales contaminantes de los cuerpos de agua.
2. Identificar fuentes de contaminación en cuerpos de agua.
3. Describir métodos (técnicas) de manejo de descargas residuales.

**Resultados esperados:****Foco Curricular**

**Estándares de ciencia #5: Interacciones.** *La actividad humana impacta el ambiente.*

**Estándar #7: La ciencia, la tecnología y la sociedad.** *La tecnología como aplicación del conocimiento científico. El impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad.*

**Estándares de educación ambiental: Destrezas de preguntar o inquirir y análisis.** *Recopilar la información: Los estudiantes son capaces de encontrar y recopilar la información confiable para las investigaciones ambientales de muchos tipos. Saben utilizar tecnología sofisticada para recoger información, incluyendo los programas de computadora que acceden, recopilan, almacenan y despliegan datos. Aplicar las destrezas de recopilación de datos en estudios de campo, tales como entrevistas a miembros de la comunidad sobre preocupaciones ambientales o muestreo del agua en una corriente local.*

**Principios de la Carta de la Tierra: Principio 2.** *Aceptar que el derecho a poseer, administrar y utilizar los recursos naturales conduce hacia el deber de prevenir daños ambientales y proteger los derechos de las personas.* **Principio 6.** *Evitar dañar como el mejor método de protección ambiental, y cuando el conocimiento sea limitado, proceder con precaución. Prevenir la contaminación de cualquier parte el medio ambiente y no permitir la acumulación de sustancias radioactivas, tóxicas u otras sustancias peligrosas.*

**Aprendizaje esperado:**

**Conceptos:** contaminación del agua, descargas residuales, impacto en el ambiente e interdependencia.

**Nivel de entendimiento:** análisis (sugerir alternativas que puedan solucionar el problema).

**Destrezas:** búsqueda de información a través de la Internet, revistas científicas y periódicos. Formular inferencias, experimentación, interpretación de datos, redacción, comunicación, aprendizaje cooperativo y manejo de equipo de laboratorio.

**Actitudes esperadas:** respeto a la diversidad, respeto a la vida, desarrollo de una conciencia y acción ambiental.

**Evidencia de Aprendizaje:**

- Presentación oral en *Power Point* acerca de la importancia del agua.
- Reporte de laboratorio con hallazgos del muestreo de agua cercano a las fuentes de contaminación.
- Informe escrito que incluye los hallazgos del experimento.
- Recomendaciones para ser comentados por los representantes de la industria farmacéutica.

**Plan de Enseñanza y de Aprendizaje:**

**Duración:** 2 semanas

**Estrategias pedagógicas:** ECA

**Requisitos previos:** Ninguno

**Procesos:** observación, experimentación, interpretación de datos y formulación de inferencias

**Materiales:**

1. 2 tazas de tierra en 5 litros de agua (agua de pantano)
2. 4 botellas de refresco, 2 litros, con tapa
3. 2 cucharaditas de sulfato de aluminio de potasio
4. 4 tazas de arena fina
5. 4 tazas de arena gruesa
6. 2 tazas de gravilla
7. 1 taza de carbón activado
8. 1 pote de cristal grande
9. "Screen" (5cm x 5cm)
10. 1 cucharadita
11. 1 lidilla (rubber band)
12. 1 bandeja de aluminio
13. 1 cronómetro

**Exploración**

El maestro comienza la actividad con preguntas para explorar lo que saben los estudiantes sobre: ¿Qué es contaminación del agua?, ¿Qué cosas pueden contaminar el agua? Y ¿Cómo podemos evitar la contaminación de los cuerpos de agua?

El estudiante escribirá una adivinanza acerca de un cuerpo de agua en un papel de construcción. Los estudiantes deberán adivinar cuál es el cuerpo de agua. Al concluir la actividad, coloque las adivinanzas en un lugar del salón.

Distribuya la Hoja de Trabajo #1: ¡Purificando el Agua!, para que los estudiantes experimenten con los materiales asignados.

## Conceptualización

La clase se dividirá en grupos de 2 ó 3 estudiantes. Explique a los estudiantes que llevarán a cabo una investigación a través de la Internet. Con la información recopilada, prepararán una presentación en *Power Point* para dar una presentación oral acerca de:

La importancia del agua

¿Qué puede afectar la calidad del agua?

¿Qué son descargas residuales? ¿Qué o quiénes generan descargas residuales?

¿Qué métodos (técnicas) se utilizan para tratar las descargas residuales? ¿Cuáles métodos (técnicas) utiliza la AAA?

¿Cómo se logra la protección de los cuerpos de agua y de los desechos residuales?

¿Qué leyes locales y federales protegen el recurso agua? ¿Qué organizaciones velan porque se cumplan estas leyes?

Prácticas de manejo utilizadas o necesarias para proteger los cuerpos de agua, según su localización y tipo de contaminación.

Recomendaciones para una mejor práctica o manejo de descargas residuales.

## Aplicación

Los grupos de 2 ó 3 estudiantes, previamente establecidos, investigarán qué industrias farmacéuticas se encuentran en el norte de la Isla y ¿Qué métodos (técnicas) utilizan para tratar las descargas residuales? Realizar la Actividad ¿Contaminado o No? con la Hoja de Trabajo #2.

### Trasfondo conceptual para el maestro: Agua potable

“La Carta de la Tierra es un anteproyecto para la paz, que representa las esperanzas y sueños de millones de personas por nuestro futuro común. Está construido sobre la base de una comprensión de nuestra humanidad compartida y nuestro vínculo con todas las formas de vida”, según el presidente de la Fundación para la Paz en la Era Nuclear, David Krieger. La Carta de la Tierra fue redactada entre el 13 y el 21 de marzo de 1997, en Río de Janeiro, en el marco de las reuniones preparatorias a la Asamblea General de las Naciones Unidas en Río llamada La Cumbre de la Tierra.

El agua hace nacer la vida, hace vivir nuestro planeta gracias al ciclo del agua, ocurre en la naturaleza y solamente gracias a la naturaleza. El ciclo del agua nos hace vivir de los ecosistemas naturales. Aún no hay poder humano que lo sustituya. Para mantener toda forma de vida necesitamos del preciado recurso, agua.

Muchos pueblos obtienen el agua potable de algún río, lago o acuífero, a través de una compañía de servicio público como la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. La calidad de esta fuente de agua puede ser afectada por el uso que se le da a los suelos, las actividades recreativas o económicas y por cualquier descarga de desechos humanos y/o químicos que se llevan a cabo en las áreas cercanas.

La Ley de Agua Potable Sana (SDWA, por sus siglas en inglés), requiere que la información sobre la calidad de agua potable esté disponible al público. La Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) establece los estándares basados en la salud para proteger el agua potable. Estos estándares tienen tres objetivos principales: 1) Identificar los contaminantes que podrían afectar adversamente la salud pública y ocurren en el agua potable en una frecuencia y a unos niveles que representan una amenaza a la salud pública. 2) Identificar cuáles contaminantes requieren una mayor investigación y determina los contaminantes a ser potencialmente regulados. 3) Especificar el nivel máximo de contaminantes que puede ser transmitido a cualquier usuario a través del sistema público de agua.

El manejo de aguas residuales es abarcador ya que existen diferentes tipos de tratamientos y tecnologías para llevarlos a cabo, pero se hace énfasis en la prevención. Algunas estrategias preventivas para el manejo de aguas residuales son: la protección de los humedales que sirven como filtros, fiscalizar prácticas de deforestación, controlar la erosión, controlar la zonificación, controlar las actividades dentro de las reservas y educar a la comunidad. Dueños de negocios, agricultores e industrias deben prevenir la contaminación a través de las prácticas de buen manejo de aguas residuales.

Te estarás preguntando ¿por qué tanto estrés por las aguas residuales? (¿Por qué tratar las aguas residuales?) Sencillo, hay que preocuparse por nuestro medio ambiente y nuestra salud. Existen muchas razones que justifican por qué el mantener nuestras aguas limpias es de suma importancia:

El agua limpia es primordial para las plantas y los animales que viven en el agua, para las industrias, para la economía y para las futuras generaciones. El agua es parte de muchas actividades recreacionales. Ese valor recreativo al igual que el paisaje del área son las razones que atraen a visitantes a nadar, a pescar, a pasear en botes y correr *jet skis*.

Si el agua no se limpia apropiadamente, puede transmitir enfermedades. Las bacterias peligrosas tienen que ser removidas para asegurarnos que no nos vamos a enfermar, ya que algunos vivimos, trabajamos y/o nos divertimos cerca del agua.

El propósito principal por el cual se tratan las aguas residuales es remover lo más posible las partículas sólidas que se encuentran suspendidas antes de que esta agua, llamada efluente, sea descargada de nuevo al ambiente.

## Hoja de Trabajo 1: ¡Purificando el agua!

---

**Nombre del grupo** \_\_\_\_\_

**Propósito:** Hacer un modelo de un acuífero (purificador de agua natural).

### Materiales

2 tazas de tierra en 5 litros de agua (agua de pantano)	1 taza de carbón activado
4 botellas de refresco, 2 litros, con tapa	1 pote de cristal grande
2 cucharaditas de sulfato de aluminio de potasio	<i>Screen</i> (5cm x 5cm)
4 tazas de arena fina	1 cucharadita
4 tazas de arena gruesa	1 liguilla ( <i>rubber band</i> )
2 tazas de gravilla	1 bandeja de aluminio
	1 cronómetro

### Procedimiento

1. Vierta aproximadamente 1.5 L de agua de “pantano” en una botella de 2 L. Anota tus observaciones.
2. Ponle la tapa a la botella y agítala por 30 segundos. Vierte el agua en la botella cortada y continua haciendo esto con las botellas cortadas diez veces. Anota tus observaciones.
3. Vierte el agua aireada en una botella que tenga la parte superior cortada.
4. Añade una cucharadita de Aluminio al agua de pantano. Mezclarlo lentamente por 5 minutos.
5. Deja que el agua se asiente por 20 minutos. Haz anotaciones de tus observaciones cada 5 minutos.
6. Vierte, suavemente, 2/3 del agua de pantano, a través del filtro (que construiste con anterioridad). Reúne el agua en un *beaker*. El resto del agua de pantano en una bandeja de aluminio. Compara el agua tratada y el agua no tratada. Anota tus observaciones.

### Preguntas de análisis

1. ¿Cuál era la apariencia del agua de pantano?
2. ¿El proceso de aeración cambia la apariencia o el olor del agua?
3. ¿Cómo el proceso de sedimentación afectó la apariencia del agua? ¿Hubo alguna variación en cada intervalo de 5 minutos?
4. ¿Cuál es la diferencia entre el agua de pantano y el agua tratada?

### Procedimiento para construir un filtro

1. Corta la parte de abajo de una botella.
2. Poner el *screen* en la boca de la botella y asegurarlo con la liguilla.
3. Vira la botella boca abajo y echa el carbón activado.
4. Echa la gravilla.
5. Echa la arena gruesa.
6. Echa la arena fina.
7. Limpia el filtro echándole 5L de agua (de la pluma)



**Hoja de Trabajo #2: ¿Son todas las aguas debidamente procesadas?**

---

**Propósito:** Observar la calidad de las aguas de ríos, quebradas u otros cuerpos de agua en Puerto Rico. Tomar muestras de agua en un cuerpo de agua adyacente a una industria farmacéutica.

**Tiempo:** 4 a 5 horas

**Instrucciones**

Los estudiantes visitarán un río, quebrada o cuerpo de agua cercano a las industrias farmacéuticas de su región. Observarán la superficie del agua, desperdicios dentro del cuerpo de agua y/o en áreas adyacentes. Observarán la vegetación acuática. Discutirán las fuentes de contaminación y los efectos a la calidad del agua.

**Actividades sugeridas:**

Viaje educativo a una planta de tratamiento de una farmacéutica.

## Referencias recomendadas

- American Water Works Association. (1991). *La historia del agua para beber*. Denver, Colorado. Catalog No. 1p-2e-40m-70025-9/91.
- American Water Works Association. (1992). *La historia del agua potable*. Denver, Colorado. Catalog No. 70025.
- Bauder, J. W. (s.f.). *What is water quality?* A resource guide for 4-H leaders and teachers. Montana State University.
- Departamento de Educación. (2000). *Estándares de excelencia: Programa de Ciencia*. Departamento de Educación. Ed. rev. San Juan, Puerto Rico.
- Del Valle Reyes, D. (1993). *Su salud y la contaminación de las aguas, ¿Qué podemos hacer?* Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola.
- Environmental Protection Agency. (1986). *Design Manual: Municipal Wastewater Disinfection*. EPA Office of Research and Development. Cincinnati, Ohio. EPA/625/1-86/021.
- Environmental Protection Agency. (2000). *El agua potable y la salud: lo que usted debe saber*, [en línea]. Recuperado el 5 de octubre de 2007 del, <http://www.epa.gov/safewater/agua/apsalud.html>
- Environmental Protection Agency. (2003). *El agua del grifo: lo que usted debe saber*. Recuperado el 5 de octubre de 2007 del, <http://www.epa.gov/safewater/wot/pdfs/>.
- Environmental Protection Agency. (2006). *Desinfección de emergencia del agua potable*. Recuperado el 5 de octubre de 2007 del, <http://www.epa.gov/safewater/agua/desinfeccion.html>.
- Junta de Calidad Ambiental. (2005). *Informe sobre el Estado y Condición del Ambiente en PR 2005: Recurso Agua*. San Juan, Puerto Rico.
- Metcalf & Eddy, Inc. (1991). *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse*. 3d ed. The McGraw-Hill Companies. New York, New York.
- Negrón Ríos, G. (2006). *El problema de los pozos sépticos residuales en Puerto Rico*. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Servicio de Extensión Agrícola.
- Organización Carta de la Tierra. (2005). *Principios de la Carta de la Tierra*. La Carta de la Tierra en Acción: Hacia un Mundo Sostenible. Editorial Kit.
- Pérez, J. J. (2002, 10 de marzo). La contaminación del agua. En peligro los acuíferos de la Isla. *El Nuevo Día*, p. 4 y 5.



# ¡A defender el manglar!

Por **ANGEL A. LORENZANA PEÑA**

Escuela Ileana de Gracia, Vega Alta

Actividad **4**





**Actividad #4: ¡A defender el manglar!**

Por Ángel A. Lorenzana Peña

Escuela Ileana de Gracia, Vega Alta

**Nivel:** décimo grado

**Resumen:** Esta actividad utiliza la estrategia de aprendizaje basado en problemas (PBL, por sus siglas en inglés) como técnica didáctica. El problema que se presenta en esta actividad es la intención de una compañía hotelera en desarrollar un complejo turístico en un área de manglar. Se espera desarrollar en los estudiantes el conocimiento necesario sobre la importancia del ecosistema del manglar para generar en ellos el compromiso de tomar acciones que favorezcan la conservación del mismo.

**Objetivos:**

1. Identificar características básicas del ecosistema del manglar.
2. Identificar las áreas de manglar en el mapa de Puerto Rico.
3. Identificar la biodiversidad presente en el manglar.
4. Identificar formas en que la actividad humana impacta el manglar.
5. Diseñar un plan de acción para la búsqueda de información sobre el manglar.
6. Identificar y utilizar de manera efectiva diversas fuentes de información necesarias para la solución de un problema.
7. Conocer los reglamentos, leyes y plan de manejo existentes en Puerto Rico para áreas de manglar.
8. Desarrollar estrategias de acción dirigidas hacia la conservación de áreas de manglar en Puerto Rico.

**Resultados esperados:****Foco Curricular**

**Estándar de Ciencia #1: La naturaleza de la ciencia.** *El estudiante puede... recopilar datos para llegar a conclusiones...De igual manera, es capaz de mostrar creatividad y colaboración en el trabajo de grupo.... Identifica y selecciona fuentes de información adecuadas y analiza la información críticamente. Utiliza el conocimiento científico para describir y explicar la naturaleza, analiza situaciones y toma decisiones individuales y grupales ante problemas del diario vivir.*

**Estándar de Ciencia #5: Interacciones.** *El estudiante es capaz de identificar, describir y analizar la interacción... entre los seres vivos y la de éstos con su ambiente... La actividad humana puede afectar positiva o negativamente los recursos naturales y la calidad del ambiente.*

**Estándar de Ciencia #7: Tecnología y sociedad.** *La solución de problemas se nutre de enfoques múltiples e interdisciplinarios. El ser humano tiene la responsabilidad de mantener el ambiente en buen estado para la supervivencia de las especies. Identificar los riesgos y beneficios que tiene el desarrollo científico, económico y tecnológico para la sociedad.*

**Estándares de Educación Ambiental: Estándar 1. Destrezas de preguntar o inquirir y análisis.** *Los estudiantes son capaces de desarrollar, modificar, clasificar y explicar las preguntas que dirigen investigaciones ambientales de varios tipos. Los estudiantes conocen cómo diseñar investigaciones para contestar preguntas particulares sobre el ambiente. Los*

*estudiantes son capaces de encontrar y recopilar la información confiable para las investigaciones ambientales. Los estudiantes son capaces de organizar y desplegar la información de manera apropiada para diversos tipos de investigación y de propósitos ambientales.*

**Estándar 2.3: Seres humanos y sus sociedades.** *Los estudiantes entienden la influencia de las acciones del individuo y del grupo en el ambiente, y cómo los grupos pueden trabajar para promover y para balancear intereses.*

**Estándar 2.4: Ambiente y sociedad.** *Los estudiantes entienden que los seres humanos pueden alterar el ambiente físico para resolver sus necesidades y que hay límites en la capacidad del ambiente para absorber impactos o resolver necesidades del ser humano.*

**Principio de la Carta de Tierra: Principio #1.2. Respeto y cuidado de la comunidad de vida.** *Cuidar la comunidad de la vida con entendimiento, compasión y amor.*

#### **Aprendizaje esperado:**

**Conceptos:** manglar, hábitat, interacciones, desarrollo y adaptación, biodiversidad, impacto ambiental, conflicto, conservación.

**Nivel de entendimiento:** analizar con juicio propio el problema presentado; explicar con argumentos las ideas que se desprenden del problema estudiado; desarrollar el auto-conocimiento de las características, importancia y beneficios del manglar.

**Destrezas:** desarrollar un plan de acción para la búsqueda de información desconocida sobre el problema estudiado; diseñar estrategias de acción para conservar áreas del manglar; y presentar un informe oral sobre el ecosistema de manglar.

**Actitudes esperadas:** desarrollar empatía hacia la conservación de los manglares; adquirir compromiso con la implantación de estrategias de acción para la conservación del manglar.

#### **Evidencia de aprendizaje**

- Hoja de Trabajo #1 (Cuestionario antes y después)
- Número de actividades realizadas durante la semana
- Presentación oral
- Hoja de Trabajo #2: Plan de acción
- Estrategias de conservación del manglar desarrolladas

#### **Plan de enseñanza y de aprendizaje**

**Duración:** 4 semanas

**Estrategia pedagógica:** Aprendizaje Basado en Problemas (*Problem Based Learning*, PBL)

**Requisitos previos:** Ninguno

**Procesos:** observación, identificación, análisis y solución de un problema, trabajo en grupo, búsqueda de información y comunicación.

#### **Materiales:**

1. Cartel: *El Manglar* (2004). Instituto de Cultura Puertorriqueña
2. Documental del Manglar
3. Artículo de periódico o revista sobre desarrollos en la costa.
4. Hoja de Trabajo # 1: Cuestionario
5. Hoja de Trabajo # 2: Plan de Acción
6. Mapa : Áreas de manglar en Puerto Rico

**Actividad motivadora:**

El maestro inicia la clase presentando el cartel *El Manglar* de la serie de Carteles sobre los Sistemas Naturales de Puerto Rico del Instituto de Cultura Puertorriqueña de 2004. Se pedirá a los estudiantes que describan de forma general lo que observan en el cartel. Luego se pedirá que identifiquen en el cartel aquellos conceptos fundamentales del ecosistema del manglar estudiado en clase. Se puede presentar además alguna información general sobre el manglar utilizando un corto documental, una presentación en *Power Point*, un artículo de una revista o periódico y/o un opúsculo. Esto debe hacerse sin entrar en datos específicos sobre el problema que se va a presentar. Hay que tener siempre, presente que cuando se usa la técnica del PBL le corresponde al estudiante decidir qué conocimiento necesita tener y cómo obtener el mismo.

**Declaración del problema:**

El maestro les comunicará a los estudiantes que recientemente se publicó en un periódico regional las intenciones de una compañía hotelera de desarrollar un complejo turístico en una zona de manglar en el área norte de Puerto Rico. Según el artículo, la compañía se encuentra esperando la autorización de la Junta de Planificación para comenzar el proyecto. El artículo finaliza diciendo que un grupo de ambientalistas que ha mostrado su oposición al proyecto está solicitando el apoyo de aquellos grupos que tengan conocimiento científico al respecto para poder oponerse al proyecto de forma responsable y efectiva. El maestro discute con los estudiantes que esta situación es una excelente oportunidad para demostrar nuestro compromiso con el ambiente y tomar la acción correspondiente.

Para que el estudiante conozca qué información le falta por conocer sobre los manglares, se entrega la Hoja de Trabajo #1: Cuestionario para que completen el cuestionario.

**Estructura:**

El maestro motiva a los estudiantes a ser parte de este proceso y los guía a discutir de forma general sobre lo que necesitan saber para poder decidir si apoyan o se oponen al proyecto. Luego de la discusión oral, el maestro sugiere a los estudiantes completar la Hoja de Trabajo #2: Plan de Acción.

Los estudiantes comienzan a discutir y a presentar ideas con el fin de completar cada una de las columnas asignadas. Debe prestarse mucha atención a las ideas de cada estudiante para asegurarse que fueron escritas en la columna correspondiente. Luego se divide el grupo en subgrupos y se pide que cada subgrupo asigne un anotador que copie los datos de la Hoja de Trabajo #2 y cualquier otro material discutido. Si el salón cuenta con computadoras se pueden utilizar en este momento.

El maestro guía la discusión para que los estudiantes completen la columna #3 de la Hoja de Trabajo #2. En este momento es muy necesario que el maestro motive a los estudiantes a incluir preguntas de análisis profundo, para asegurarse que la actividad se convierta realmente en una de aprendizaje significativo y que no se quede en conocimientos básicos sobre lo que es un manglar. Estas preguntas deben incluir reglamentos y leyes existentes, situaciones previas con la misma problemática, impacto que ha tenido el área de estudio en los últimos años, etc. Una vez completada la columna #3, se le puede pedir a un voluntario que resuma lo que se ha hecho hasta el momento para clarificar posibles dudas. Luego se le indicará al grupo que se dividirán las actividades incluidas en la columna #3 entre los subgrupos establecidos y que éstos completarán entonces la columna #4 para aquellas actividades establecidas. Los estudiantes



pueden sugerir la forma en que se hará la división de las actividades. Después que cada subgrupo haya seleccionado lo que interesa averiguar de la columna # 3, completarán la columna #4 indicando cómo lo van a hacer. Finalmente cada grupo presentará a la clase su plan de acción.

Durante el transcurso del tiempo establecido, el maestro dará seguimiento al progreso de cada grupo y les proveerá direcciones, contactos, lugares de Internet, libros, revistas y cualquier otra fuente de información necesarias para la investigación. Es necesario establecer en cuánto tiempo el estudiante trabajará en el salón y cuándo lo hará fuera de éste. Una vez terminada la investigación, cada subgrupo presentará mediante un informe oral los resultados de su investigación al resto del grupo, de modo tal que todos se beneficien de lo que cada grupo encontró. Para esto podrán utilizar equipo tecnológico. Una vez todos los subgrupos hayan presentado sus resultados se revisan las columnas #3 y #4 de la Hoja de Trabajo #2 para evaluar si se cumplió con el plan de acción establecido. Como próximo paso, los estudiantes tendrán que seleccionar la acción que llevarán a cabo y discutir de qué modo esa acción ayudará a resolver el problema establecido.

#### **Otras conexiones:**

Este problema se presta para ampliarlo y conectarlo con otras disciplinas de manera que puedan llevar a cabo actividades de integración curricular, como por ejemplo:

1. Escribir un ensayo sobre algún aspecto relacionado a la investigación; como por ejemplo:
  - a. Impacto del ser humano sobre los manglares de la costa norte de Puerto Rico durante los pasados 20 años.
  - b. Importancia de la zona de manglar en el proceso reproductivo de diferentes especies.
  - c. El manglar y la costa: dos sistemas interconectados.
2. Identificar la presencia del manglar en la literatura puertorriqueña.
3. Comparar fotos aéreas de las zonas de manglar en diferentes períodos de nuestra historia.
4. Hacer un inventario del número de especies presentes en el manglar en una zona específica; clasificar las especies identificadas y construir gráficas.
5. Escribir una monografía sobre las leyes y reglamentos existentes en Puerto Rico para proteger y/o conservar áreas de manglar.
6. Preparar un folleto sobre los resultados obtenidos durante la investigación y distribuir a toda la comunidad escolar.
7. Simulación en el salón de algún proceso comunitario relacionado a la protección de áreas de manglar tales como: panel de expertos, marcha y vistas públicas, entre otras.

## Trasfondo conceptual para el maestro: El manglar

Tomado de Dra. Alida Ortiz Sotomayor (2004). *Guía Interpretativa para la serie de Carteles sobre los Sistemas Naturales de Puerto Rico*.

El manglar es el ecosistema de bosque costero más abundante en las islas tropicales. Ocupa una posición muy importante en la orilla, entre el mar y la tierra. Las especies, tanto plantas como animales, que forman el manglar, tienen adaptaciones especiales para sobrevivir en agua salada o dulce y además, pueden ocupar espacios donde el terreno no está muy estable. Para poder desarrollarse bajo estas condiciones se requieren ciertas adaptaciones en su morfología tales como: raíces aéreas, semillas flotantes y estructuras especializadas que le permiten el intercambio de gases en suelos anóxicos (sin oxígeno). Estas características lo distinguen del resto de la flora, pero no menos importante, ya que constituye uno de los sistemas costeros de más valor ecológico y económico.

En el borde más hacia el mar crece el mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Este se caracteriza por las raíces adventicias en forma de zancos, que salen desde las ramas y le permiten afianzarse en el sedimento suelto de la orilla. El mangle rojo también tiene adaptaciones que permiten que sus semillas germinen antes de caer al agua, asegurando así que cuando caen, quedan también sembradas. Las raíces sumergidas del mangle rojo mantienen una comunidad única de invertebrados marinos (esponjas, tunicados, anémonas, gusanos y crustáceos), algas verdes, pardas y rojas que viven pegados a estas raíces.

Hacia tierra, en terrenos húmedos todavía con alta salinidad, se encuentran las especies de mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Ambas especies crecen en las zonas pantanosas. Como adaptación a este ambiente, producen estructuras de sus raíces sobre el suelo (neumatóforos) que les permiten intercambiar gases con la atmósfera y sobrevivir en suelos ausentes de oxígeno. Tanto el mangle blanco como el mangle negro tienen adaptaciones en sus hojas para eliminar la sal del agua de mar que entra a sus células a través de las raíces. En los suelos pantanosos de los manglares abundan los cangrejos violinistas (*Uca pugnax*) y los jueyes comunes (*Cardisoma guanhumii*).

Las funciones ecológicas del manglar en la biosfera son muy importantes. Funcionan como filtros de la costa que retienen los sedimentos que vienen desde las montañas hasta el mar, evitando así que estos lleguen a los arrecifes de coral. Sirven como criaderos para muchas de las especies de animales marinos que habitan en el arrecife. Además protegen la costa del oleaje en épocas de marejadas altas.

En Puerto Rico existen leyes y reglamentos que protegen los manglares, especialmente se prohíbe el corte de árboles de mangle. Sin embargo, el desarrollo de urbanizaciones y hoteles en la costa pone en peligro las pocas áreas de manglares que existen al momento. Se estima que un 70% de la extensión original de manglares en Puerto Rico ha desaparecido.

Las áreas protegidas de Puerto Rico en las cuales pueden observarse los manglares son: Bosque Estatal de Piñones, en Loíza, Reserva Natural Río Espíritu Santo, en Río Grande, Reserva Natural de la Parguera, en Lajas, Bosque Estatal de Ceiba, Bosque Estatal de Boquerón, en Cabo

Rojo, Refugio de Vida Silvestre de Boquerón, en Cabo Rojo, Bosque Estatal de Aguirre, entre Guayama y Santa Isabel, Reserva Estuarina Nacional de Bahía de Jobos, en Aguirre.

Además de estas áreas protegidas, alrededor de la costa de Puerto Rico se pueden encontrar distribuidas unas 119 áreas de manglar. Un promedio de 22,971 cuerdas conforman el inventario de manglares de la isla.

Entre las leyes y reglamentos que protegen el manglar están la Ley de Bosques de Puerto Rico, Ley 133 del 1 de julio de 1975, según enmendada (12 LPRA §§ 199 et seq). Esta ley prohíbe cortar o dañar cualquier árbol o arbusto que no sea de su propiedad, independientemente de donde se encuentre, sin la debida autorización del DRNA. Además, prohíbe el corte de árboles protegidos por reglamento o que sean indispensables para establecer el balance ecológico.

Por su parte, el Plan para el Manejo de Manglares del 2003 del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales tiene como objetivo armonizar la preservación y conservación de los manglares con las actividades económicas y sociales del país. Este plan contiene todas las leyes y reglamentos que de alguna manera protegen el ecosistema del manglar.

## Hoja de Trabajo #1: Cuestionario de conocimiento general sobre el manglar

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Instrucciones: Lee cuidadosamente cada una de las preguntas y haz una marca de cotejo en la columna que mejor represente tu grado de conocimiento sobre lo establecido en la pregunta.

Pregunta	No sé la respuesta	Tengo alguna idea sobre la respuesta	Puedo contestar la pregunta correctamente y en su totalidad	Puedo explicar a los demás la respuesta a la pregunta
1. ¿Cuáles son las características básicas de un área de manglar?				
2. ¿Cuántas especies de mangle existen en Puerto Rico?				
3. ¿Cuáles son las mayores zonas de manglar en Puerto Rico?				
4. Menciona diferentes especies de animales que se encuentran en zonas de manglar.				
5. Menciona algunas leyes y/o reglamentos existentes en Puerto Rico para la conservación de los manglares.				
6. ¿De qué forma el ser humano puede impactar el manglar?				
7. ¿Qué cantidad de áreas de manglar se han perdido en Puerto Rico debido al desarrollo?				
8. ¿Qué relación existe entre el manglar y el arrecife de coral?				
9. ¿Quién administra las áreas de manglar en Puerto Rico?				
10. ¿Qué zonas de manglar son áreas protegidas en Puerto Rico?				
11. ¿Conoces el Plan de Manejo para los manglares en Puerto Rico?				

## Hoja de Trabajo #2: Plan de acción para la búsqueda de información sobre el ecosistema del manglar

---

Columna #1	Columna #2	Columna #3	Columna #4
Ideas	Lo que ya sabemos	Lo que tenemos que averiguar	Lo que haremos para conseguir la información

## Anejo 1. Cartel del Manglar



Instituto de Cultura Puertorriqueña, Oficina de Revistas  
Diseño: Paco López – Animación Boricua, Inc.  
© 2004



## Referencias recomendadas

Departamento de Educación. (2000). *Estándares de excelencia: Programa de Ciencia*. Departamento de Educación. Ed. rev. San Juan, Puerto Rico.

Instituto 2000. (s.f.). *Aprendizaje basado en problemas (PBL)*. Universidad de Puerto Rico. Centro de Ciencia e Ingeniería de la Universidad de Puerto Rico.

Instituto de Cultura Puertorriqueña (2004). *El manglar*. [Cartel]. Serie de carteles sobre los Sistemas Naturales de Puerto Rico.

López-Feliciano, D. (1999). *El Ambiente y las leyes de Puerto Rico. Lo que todos queremos saber*. First Book Publishing of Puerto Rico. Rincón. Publicaciones Paraíso.

Organización Carta de la Tierra. (2005). *Principios de la Carta de la Tierra*. La Carta de la Tierra en Acción: Hacia un Mundo Sostenible. Editorial Kit.

Ortiz Sotomayor, A. (2004). *Guía Interpretativa para la serie de carteles sobre los sistemas Naturales de Puerto Rico*. Instituto de Cultura.

Programa de Zona Costanera de Puerto Rico. (2003). *Plan de manejo para el área de planificación especial de los manglares de Puerto Rico*. Negociado de Costas, Reservas y Refugios. División de Zona Costanera. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.





# Fuentes renovables de energía

Por **GLEND A E. RODRÍGUEZ BERRÍOS**

Escuela Francisco Morales, Naranjito

Actividad **5**



**Actividad #5: Fuentes renovables de energía**

Por Glenda E. Rodríguez Berrios

Escuela Superior Francisco Morales, Naranjito

**Nivel:** décimo grado

**Resumen:** Los estudiantes investigarán sobre las fuentes alternas de energía y desarrollarán un documental, el cual presentarán en un noticiero ambiental. Luego llevarán a cabo un modelo de energía alterna usando materiales reciclables que presentarán a los compañeros de su clase.

**Objetivos:**

1. Investigar sobre las fuentes alternas de energía.
2. Usar la Internet como herramienta de investigación y comunicación.
3. Reconocer la importancia de buscar fuentes de energía alternas para sustituir la energía que utilizamos hoy día.
4. Construir modelos de fuentes alternas de energía.

**Resultados esperados:****Foco Curricular**

**Estándar de Ciencia #1: La Naturaleza de la Ciencia.** *Identifica y selecciona fuentes de información adecuadas, y analiza la información críticamente.* **Estándar de Ciencia #4: La Energía.** *Desarrolla conciencia de que los recursos energéticos son limitados y que es necesario explorar fuentes alternas de energía y nuevas tecnologías para su uso.*

**Estándar de educación ambiental: Estándar 1.** *Destrezas de inquirir y análisis. Recopilar la información de una variedad de fuentes...y banco de datos.*

**Principio de la Carta de la Tierra: Integridad ecológica.** *Adoptar patrones de producción, consumo y reproducción que salvaguarden las capacidades regenerativas de la Tierra, los derechos humanos y el bienestar comunitario. Actuar con moderación y eficiencia al utilizar energía y tratar de depender cada vez más de los recursos de energía renovables, tales como la solar y eólica.*

**Aprendizaje Esperado:**

**Conceptos:** fuentes de energía alternas, recursos renovables y no renovables.

**Nivel de entendimiento:** explicar, interpretar, aplicar, analizar en justa perspectiva, demostrar empatía, expresar auto conocimiento.

**Destrezas:** organizar información, analizar y definir

**Actitudes esperadas:** desarrollar en los estudiantes el propio juicio de qué alternativa de energía sería viable para Puerto Rico y que fomenten la conservación de energía.

**Evidencia de aprendizaje:**

- Documental de fuentes de energías alternas que realizarán los estudiantes
- Rúbricas
- Construcción de modelos

**Plan de enseñanza y de aprendizaje:****Duración:** 4 periodos de cincuenta minutos**Estrategia pedagógica:** ECA**Requisitos previos:** Unidad 2: Ecología, Sección 6.1: Efectos de la actividad humana sobre nuestros recursos, tema: Los recursos de la tierra, conceptos: recursos renovables, no renovables y combustibles fósiles.**Procesos:** comunicación y construcción de modelos**Materiales:**

1. Hoja de Trabajo #1, #2, #3, #4 y #5
2. Lápiz
3. Laboratorio de computadoras
4. Computadoras con acceso a la Internet
5. Proyector
6. Taller de computadora: Búsqueda de Información y Programa *Power Point*
7. Materiales reciclables
8. Pega
9. Tijeras

**Exploración**

Antes de iniciar la actividad formalmente, se administrará al estudiante el cuestionario diagnóstico sobre el grado de alfabetización ambiental que tienen en el tema de fuentes alternas de energía (Anejo 1). Luego de administrar el cuestionario se tabularán los resultados con el fin de determinar cuánto los estudiantes conocen del tema.

Una vez administrado el cuestionario y tabulado el mismo, los estudiantes completarán la Hoja de Trabajo #1: ¿De dónde proviene la energía que usarás hoy? con la cual se realizará una discusión socializada. Discuta también las preguntas de la Parte II de dicha Hoja de Trabajo. En cada pregunta permita que varios estudiantes hablen de su respuesta. Anote en la pizarra las fuentes de energía alternas que los estudiantes mencionen esto, según la pregunta número cinco.

**Conceptualización**

Los estudiantes prepararán un noticiero ambiental donde presentarán documentales especiales de las diferentes fuentes de energía alternas o renovables. Es necesario que para presentar su documental, ellos preparen presentaciones en *Power Point*. Para ello los estudiantes participarán de un taller donde aprenderán a buscar información en Internet y además trabajarán con el programa *Power Point*. Esto se llevará a cabo en el laboratorio de computadoras de la escuela. La presentación debe tener una duración de 15 minutos. El día de la presentación, ellos deben simular que son reporteros de un noticiario. Este trabajo se llevará a cabo en grupos cooperativos, así que se procederá a dividir el grupo. Los grupos asignados investigarán los siguientes temas: la energía solar, la energía del viento o eólica, la energía geotérmica, la energía oceanotérmica, la hidroeléctrica, la energía de las mareas y la energía de biomasa.

La presentación debe contener la información más relevante sobre la fuente de energía alterna que les corresponda, además deben incluir láminas o fotos. Luego de que el grupo de estudiantes presente su documental especial, los compañeros podrán hacer preguntas respecto al tema.

Los estudiantes evaluarán la actividad junto a la maestra mediante discusión socializada guiada de las siguientes preguntas: ¿Cómo aplicaríamos las fuentes de energía renovable que estudiamos a Puerto Rico? y ¿Por qué es necesario aplicarlas?

### **Aplicación**

Los estudiantes construirán modelos de fuentes alternas de energía utilizando materiales reciclables tales como: aluminio, plástico, papel y cartón. Cada estudiante explicará su modelo al grupo. Para ello tendrá diez minutos y se basará en las siguientes preguntas:

- ¿Qué materiales utilizaste para la elaboración de tu modelo?
- ¿Qué tipo de energía alterna produce tu modelo?
- ¿Por qué escogiste este tipo de energía alterna para construir tu modelo?
- ¿Tú crees que en Puerto Rico necesitamos fuentes de energía alterna como la que presentas?
- ¿Por qué?
- ¿Es tu modelo una alternativa para comenzar en Puerto Rico a utilizar fuentes de energía alterna? ¿Por qué?
- ¿En qué parte de Puerto Rico es más viable la utilización de tu modelo?

Una vez concluida la presentación y explicación del modelo a ser evaluado por los criterios establecidos en la Hoja de Trabajo #5, se le permitirá a los demás estudiantes realizar preguntas sobre los mismos.

## Trasfondo conceptual para el maestro: Fuentes alternas de energía

Es difícil imaginar la vida moderna sin la electricidad. Esto debido a que nos hemos acostumbrado a todas las comodidades que nos brinda la energía eléctrica. Por lo cual el ser humano requiere de algún tipo o fuente de energía para realizar la mayoría de las actividades diarias tales como: cocinar, lavar ropa y ver televisión. También, necesita alguna fuente de energía para utilizar cualquier medio de transporte. Si comparas la sociedad actual con la sociedad en que vivieron nuestros abuelos encontrarás que cada día que pasa dependemos más del uso de la energía eléctrica.

Por consiguiente, la forma como estamos usando la energía no es la más adecuada. Así que es necesario establecer mejores mecanismos para su conservación. Por ejemplo, se podrían mejorar los sistemas de transportación y mejorar los sistemas de acondicionadores de aire de los edificios. La mayor parte de la electricidad usada en el mundo se obtiene de centrales generatrices que queman combustibles fósiles como el petróleo, el carbón y el gas. Estos combustibles se formaron en la Tierra hace millones de años a partir de la descomposición y acumulación de plantas y animales. La quema de combustibles fósiles genera la emisión de bióxido de carbono lo que provoca contaminación al aire. Además, los combustibles no son recursos renovables y no están distribuidos equitativamente en el planeta. Las reservas actuales de petróleo y de gas natural deben durar hasta mediados del próximo siglo. Pero debemos saber que en los próximos cincuenta años el consumo de energía será el triple del consumo actual. Esto debería ser razón suficiente para economizar energía. Las reservas de carbón pueden durarnos cerca de 200 años, pero el uso de esta fuente contamina al aire, y afecta la salud de miles de personas. Diariamente, se liberan millones de toneladas de bióxido de carbono a la atmósfera por medio de chimeneas provocando un aumento en el efecto de invernadero y consecuentemente al calentamiento global.

Una manera de conservar estos recursos es haciendo buen uso de la electricidad en nuestros hogares. Entre las medidas de conservación están apagar las luces al salir de una habitación, apagar el televisor si no lo estas viendo, cerrar bien la nevera, utilizar el aire acondicionado lo menos posible y no utilizar la secadora si se puede secar ropa al aire libre. Otro modo de conservar los recursos energéticos por más tiempo es utilizando fuentes alternas de energía. Es necesario que estas fuentes sean renovables y limpias, es decir que no causen contaminación. Actualmente en muchos lugares, los científicos están buscando otras fuentes de energía.

Se le conoce como fuentes de energía renovables, aquellas fuentes que se pueden usar sin destruir las condiciones de vida en el futuro. Se renuevan constantemente y de provocar alguna contaminación, ésta es mínima. El uso de las mismas son costo-efectivas ya que los costos de producción de energía eléctrica a base de fuentes renovables han presentado una reducción sustancial durante la pasada década. La confiabilidad de estas fuentes alternas ha sido puesta a prueba con éxito en dependencias gubernamentales, en la industria, en proyectos de demostración y en operaciones comerciales. Estudios realizados en Puerto Rico demuestran la viabilidad de tecnologías que pueden aprovechar recursos renovables como la biomasa, el viento y el sol.

## **Fuentes alternas de energía**

### **Energía hidráulica**

La energía hidráulica es la que proviene de la fuerza del agua que corre. La gravedad causa que el agua fluya de un terreno más alto a uno más bajo, creando una fuerza que puede ser usada para accionar generadores de turbina y producir electricidad. Actualmente, la Autoridad de Energía Eléctrica genera 2% de la electricidad de Puerto Rico a través de turbinas movidas por corrientes de agua. Hace varias décadas, ésta fuente de energía, fue la base de la electrificación de nuestra Isla.

### **Energía de las olas**

Energía de las olas es un método para recoger la energía del agua, usando las olas del océano, ya que una ola que avanza lleva consigo la energía acumulada que ha recogido del viento en su viaje a través del océano. El oleaje puede utilizarse para mover dispositivos flotantes y así generar electricidad. La mayor parte de la investigación sobre la energía de las olas se ha efectuado en Gran Bretaña.

### **Energía océano termal**

La energía océano termal consiste en aprovechar la diferencia de temperatura entre el agua tibia de la superficie del mar, calentada por el sol, y el agua fría de las profundidades. En una de las formas de este sistema, el agua caliente evapora un líquido que tiene un punto de evaporación bajo, como el amoníaco, para que éste, al expandirse en su forma gaseosa, mueva una turbina conectada con un generador para producir electricidad. Luego, el vapor se condensa con el agua fría y el proceso comienza de nuevo.

### **Energía solar**

El sol es el mayor recurso energético con el cual contamos y es la forma de producir energía más limpia que existe. Aunque nos llega en forma diluida, es enormemente abundante. El flujo total de la luz solar que intercepta la tierra es más de 10,000 veces las necesidades anuales de energía de la humanidad. Por día, la tierra recibe del sol una cantidad de energía equivalente a la contenida en 2 millones de barriles de petróleo.

La tecnología para conversión de energía solar directamente a energía eléctrica está completamente desarrollada. Esta conversión se logra mediante el uso de celdas fotovoltaicas y, prácticamente, cualquier necesidad de energía se puede atender con este sistema. También, podemos utilizar colectores solares, los cuales son utilizados ampliamente en la Isla para calentadores solares. Dada nuestra condición geográfica, con luz solar todo el año, Puerto Rico es un lugar ideal para esta forma de generar energía.

### **Energía eólica**

La energía eólica utiliza el viento para producir electricidad. Este tipo de energía no es nada nueva para los puertorriqueños. Aún existen en la Isla molinos que eran utilizados para bombear agua de pozos profundos. El uso de estos molinos no se limita sólo a bombear agua, se les puede construir para aprovechar el viento y convertirlo en energía eléctrica. Este sistema tiene que ser instalado en zonas aisladas, de gran superficie de tierra, y que la velocidad del viento sea constante. El área en donde se instalan aerogeneradores puede seguir usándose para la agricultura. En Puerto Rico, tenemos gran potencial para aprovechar la energía eólica, ya que



nuestra isla se encuentra en el paso de los vientos alisios, considerado como uno de los vientos más constantes del mundo.

### **Energía de biomasa**

Biomasa se refiere a la materia viva y los derivados de ella. Puede ser vegetal como los residuos de los cultivos y los bosques, también incluye a los desechos de los animales y el contenido orgánico de la basura doméstica y municipal sólida. Esta materia orgánica puede ser usada como fuente de energía, se encuentra en casi todos los países y representa un valioso recurso propio. La utilización más sencilla de la biomasa como fuente de energía consiste en quemarla tras ser secada. En descomposición, produce gas metano. Otro método para utilizarla es transformándola en alcohol etílico o etanol, a través del proceso de fermentación de la caña de azúcar, melón y otros productos. La biomasa es una alternativa potencial para la dependencia de petróleo y aquí, en nuestra Isla, podríamos generar hasta el 10% de la energía si aprovecháramos este recurso.

### **Energía geotermal**

La energía geotermal proviene del calor del centro de la Tierra. Cuando el agua se pone en contacto con las rocas calientes de la profundidad, absorbe la energía y ésta se convierte en vapor, que sirve para hacer funcionar las turbinas en una central eléctrica. Este tipo de energía no es viable para Puerto Rico. En el pueblo de Coamo existen pozos de agua termal, pero el potencial para generar energía es mínimo.

En resumen, las alternativas a las fuentes de energía fósil no están exentas de problemas tecnológicos. Tampoco están libres de generar contaminantes, pero, sin embargo, estos problemas no son, ni remotamente comparables con aquellos que padecemos debido a la quema de combustibles fósiles. Cada una de las fuentes de energía renovable tiene el potencial de contribuir al total de las necesidades energéticas. Ninguna de éstas, por sí solas, pueden cubrir toda la demanda, pero el uso de diversas fuentes puede contribuir a reducir la importación de petróleo a Puerto Rico, lo que significaría una mejor economía y una disminución de contaminantes y desperdicios tóxicos en el ambiente.

**Hoja de Trabajo # 1: Fuentes alternas de energía en Puerto Rico**

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

Grupo: \_\_\_\_\_

**Cuestionario**

Instrucciones: Marca con una X según tu conocimiento Sí o No a cada pregunta.

Pregunta	Sí	No
¿Conoces lo que son recursos renovables y no renovables?		
El combustible fósil es aquel recurso limitado y que no puede recircularse.		
El petróleo es un ejemplo de combustible fósil.		
El combustible fósil más utilizado a nivel mundial para proveer energía es el petróleo.		
El petróleo se utiliza como fuente principal para producir energía en Puerto Rico.		
¿El petróleo es una fuente de energía renovable?		
¿Conoces lo que son fuentes de energía alterna?		
La energía eléctrica es una fuente de energía alterna.		
¿En Puerto Rico se utilizan fuentes de energía alterna?		
¿En Puerto Rico se pueden utilizar fuentes de energía alterna?		

**Hoja de Trabajo # 2: ¿De dónde proviene la energía que usarás hoy?**

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

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

Parte I: Completa la tabla con la fuente de energía utilizada en la actividad.

Actividad	Fuente de energía usada
1. Viajar a la escuela	
2. Cocinar	
3. Hacer tareas en computadora	
4. Tomar un baño de agua caliente	
5. Ver televisión	
6. Me divierto con los video juegos	
7. Escuchar música	
8. Enciendo el acondicionador de aire	
9. Utilizo la secadora de ropa	
10. Dar un paseo en motora	

Parte II: Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿De dónde obtenemos la energía?

---



---

2. ¿Cuáles son las principales fuentes de energía en Puerto Rico?

---



---

3. ¿Qué son fuentes de energía alterna o renovable?

---



---

4. ¿Será necesario el uso de energía alterna en Puerto Rico? ¿Por qué?

---



---

5. ¿Qué fuentes de energía alterna será viable utilizar en Puerto Rico?

---



---

**Hoja de Trabajo # 3: Evaluación del documental especial sobre fuentes alternas de energía**

Nombre de los componentes del grupo: \_\_\_\_\_

Tema a ser discutido: \_\_\_\_\_

Fecha de la presentación: \_\_\_\_\_

Características a observar	4	3	2	1	0	Observaciones
1. Presenta e introduce el tema a exponer						
2. Hace explícito el propósito de su ponencia						
3. Expone el asunto / tema con sumo detalle						
4. Expone su punto de vista con respecto al asunto						
5. Presenta datos / hechos que apoyen su punto de vista						
6. Hace referencias a fuentes de información válidas						
7. Comunica claramente las ideas						
8. Presenta un argumento lógico y coherente						
9. Hace uso adecuado de recursos Audiovisuales						
10. Demuestra originalidad en su exposición						
11. Estimula la participación de la audiencia						
12. Resume adecuadamente su exposición						

**Escala**

4 = Excelente

3 = Bueno

2 = Regular

1 = Deficiente

0 = No aplica

**Total de puntos obtenidos:** \_\_\_\_/48

**Hoja de Trabajo # 4: Evaluación para los grupos de trabajo cooperativo**

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

Salón Hogar: \_\_\_\_\_

<u>Criterios de evaluación</u>	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
	Procurador de materiales		Líder		Anotador		Cotejador	
1. Sigue las direcciones de la maestra								
2. Cumplió con las responsabilidades Asignadas								
3. Se limitó a trabajar con el grupo sin interrumpir a otros grupos								
4. Habló en voz baja								
5. Se abstuvo de discutir, jugar y/o bromear								
6. Se abstuvo de jugar con el material de trabajo								
7. Tuvo cuidado al manipular los materiales y equipo								
8. Levantó la mano cuando necesitó ayuda de la maestra								
9. Mantuvo limpia y organizada el área de trabajo antes y después de la actividad								
10. Trajo los materiales requeridos								

**A. Componentes**

- a) Procurador de materiales: \_\_\_\_\_
- b) Líder: \_\_\_\_\_
- c) Anotador: \_\_\_\_\_
- d) Cotejador: \_\_\_\_\_

**B. Clave**

Sí = 3 puntos c/u

No = 0 puntos c/u

### Hoja de Trabajo # 5: Evaluación de la construcción de modelos de fuentes renovables de energía

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

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

Salón Hogar: \_\_\_\_\_

Características a observar en el modelo	5	4	3	2	1	0	Observaciones
1. Entrega a tiempo							
2. Creatividad y originalidad							
3. Nitidez							
4. Correlación entre concepto y contenido							
5. Representación adecuada al tema presentado							
<b>Evaluación de la presentación del modelo</b>							
6. Expone el asunto tema consumo detalle							
7. Comunica claramente las ideas							
8. Presenta un argumento lógico y coherente							
9. Utiliza términos correctos y adecuados							
10. Distribuye el tiempo adecuadamente							

#### Escala

5 = Excelente

4 = Bueno

3 = Regular

2 = Deficiente

1 = Pobre

0 = No aplica

**Total de puntos obtenidos:** \_\_\_\_/50

## Referencias recomendadas

- Administración de Asuntos de Energía. (s.f.). *Fuentes de energías renovables*. Recuperado el 25 de septiembre de 2007 del, <http://www.aae.gobierno.pr/InformacionEnergetica/FuentesEnergias/renobables.asp>.
- Departamento de Educación. (2000). *Estándares de excelencia: Programa de Ciencia Departamento de Educación*. Ed rev. San Juan, Puerto Rico.
- Departamento de Educación. (2003). *Usos del agua*. Integración de la Educación Ambiental K-6to. Departamento de Educación de Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico: Departamento de Educación.
- Organización Solarízate. (s.f.). *Aprende a Usar la Energía Solar. Fichas para alumnos*. Recuperado el 27 de septiembre de 2007 del, <http://www.solarizate.org/castellano/docencia/fichasalumnos.htm>
- Organización Carta de la Tierra. (2005). *Principios de la Carta de la Tierra*. La Carta de la Tierra en Acción: Hacia un Mundo Sostenible. Editorial Kit.
- Organización Dolarízate. (s.f.). *Aprende a Usar la Energía Solar. Profesor: energía solar para nuestra vida cotidiana*. Recuperado el 27 de septiembre de 2007 del, <http://www.solarizate.org/pdf/castellano/profesor/PROFESOR.pdf>
- Universidad de Puerto Rico (2003). *Fuentes de Energía en el Mundo y Puerto Rico*. Recuperado el 25 de septiembre de 2007 del, [http://tcel.uprrp.edu/lydia-web/uso\\_de\\_energia.htm](http://tcel.uprrp.edu/lydia-web/uso_de_energia.htm)





# Animales en peligro de extinción

Por **HECMARIE ORTIZ RAMOS**  
Escuela Emilio R. Delgado, Corozal

Actividad **6**



## Actividad #6: Animales en peligro de extinción

Por Hecmarie Ortíz Ramos

Escuela Superior Emilio R. Delgado, Corozal

**Nivel:** décimo a duodécimo grado

**Resumen:** Esta actividad pretende que el estudiante formule recomendaciones para la conservación de una especie en peligro de extinción, como por ejemplo la paloma sabanera. Esto se logra a través de la investigación de información sobre los animales en peligro de extinción y la reflexión individual sobre las causas, los efectos de la extinción y de las acciones humanas. Además se espera que el estudiante reconozca la importancia de conservar estos animales.

### Objetivos:

1. Definir los términos especie en peligro de extinción, especie amenazada, especie extinta, especie introducida y conservación de las especies a través de un ensayo colectivo.
2. Reflexionar y exponer su punto de vista sobre la importancia de respetar la vida de un organismo.
3. Investigar sobre los animales en peligro de extinción.
4. Analizar y recomendar medidas y acciones de conservación para los animales.
5. Usar la Internet como herramienta de investigación y equipo tecnológico como medio de comunicación.
6. Desarrollar un noticiero y un opúsculo para informar a otros estudiantes y personal de la escuela sobre la situación de los animales en peligro de extinción de Puerto Rico.
7. Formular recomendaciones para la conservación de la paloma sabanera, especie en peligro de extinción.

### Resultados esperados:

#### Foco Curricular

**Estándar de Ciencia #1: La naturaleza de la ciencia.** *El estudiante puede... recopilar datos para llegar a conclusiones...De igual manera, es capaz de mostrar creatividad y colaboración en el trabajo de grupo... Identifica y selecciona fuentes de información adecuadas y analiza la información críticamente.*

**Estándar de Ciencia #6: La conservación y el cambio.** *Es estudiante es capaz de identificar patrones de cambio y los factores que lo producen... y tomar decisiones que promuevan la conservación de las especies y el ambiente. Reconoce que hay equilibrios que se rompen cuando se perturban más allá de su límite de tolerancia.*

**Estándar de Educación Ambiental: Destrezas de preguntar o inquirir y análisis.** *Recopilar la información - Los estudiantes son capaces de encontrar y recopilar la información confiable para las investigaciones ambientales de muchos tipos. Saben utilizar tecnología sofisticada para recoger la información, incluyendo los programas de computadora que acceden, recopilan, almacenan y despliegan datos.*

*Organizar la información* Los estudiantes son capaces de organizar y desplegar la información de maneras apropiadas para diversos tipos de investigaciones y de propósitos ambientales.

**Principio de la Carta de la Tierra. Principio #1.1: Respeto y cuidado de la comunidad de la vida.** *Respetar la Tierra y la vida en toda su diversidad- Reconocer que todos los seres son interdependientes de su utilidad, tiene valor para los seres humanos.* **Principio #4.15: Democracia, no Violencia y Paz.** *Tratar a todos los seres vivos con respeto y consideración.*

#### **Aprendizaje esperado:**

**Conceptos:** animales en peligro de extinción, especie amenazada, especie extinta, especie introducida y conservación de las especies.

**Nivel de entendimiento:** explicación, conocimiento propio y empatía.

**Destrezas:** trabajar en grupo, buscar información, organizar información, utilizar equipo tecnológico.

**Actitudes esperadas:** respeto a la vida, solidaridad, responsabilidad, toma de conciencia.

#### **Evidencia de aprendizaje:**

- Cuestionario (exploración de su conocimiento previo)
- Ensayo colectivo (Hoja de evaluación)
- Informe de Noticiero (Hoja de evaluación)
- Actividad de reflexión (Hoja de evaluación)
- Recomendaciones de conservación
- Opúsculo

#### **Plan de enseñanza y de aprendizaje:**

**Duración:** Dos a tres semanas, períodos de 50 minutos

**Estrategia pedagógica:** ECA

**Requisitos previos:** Distribuir la Hoja de Trabajo #1: Cuestionario para explorar los conocimientos del tema a discutirse.

**Procesos:** observación, formulación de definiciones operacionales y comunicación.

#### **Materiales:**

1. Material informativo sobre especies en peligro de extinción
2. Hojas de Trabajo #1, #2, #3, #4, #5, #6 y #7
3. Mapa de Puerto Rico
4. Láminas de las especies
5. Computadoras e Internet
6. Equipo tecnológico de proyección
7. Contacto con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y el Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico.

## Exploración

Por medio de una discusión socializada, el estudiante definirá los conceptos; en peligro de extinción, especie, extinta, introducida y aspectos de conservación de las especies. Esto para saber cuánto conoce sobre los conceptos y su diferencia.

Luego de la discusión, el estudiante trabajará un ensayo colectivo. Se dividirá el grupo en subgrupos de 5 estudiantes. Como producto final, cada subgrupo redactará 5 ensayos sobre la conservación de los animales en peligro de extinción, mencionando además los conceptos discutidos.

Se sentarán en forma circular. Cada grupo se le asignará una hoja de papel en blanco para escribir el ensayo colectivo. El cual será comenzado por un estudiante y cuando la maestra lo indique, (pueden ser varias oraciones), le pasa el papel al compañero del lado derecho. Cuando llegue el ensayo a la persona que comenzó, éste lo leerá y hará una oración para concluir.

Cada ensayo será discutido en clase para escoger el mejor según los criterios que la maestra había anunciado anteriormente. Se utilizará la Hoja de Trabajo #2: Hoja de Evaluación para el Ensayo Colectivo.

## Conceptualización

El estudiante completará la Hoja de Trabajo #3: Buscapalabras de especies en peligro de extinción de Puerto Rico y otros países. Entre las palabras buscadas, identificará la paloma sabanera, especie en peligro de extinción que habita en el pueblo de Comerío.

El estudiante llenará la Hoja de Trabajo #4 con la información de la paloma sabanera. Trabajarán en grupos (puede ser solo). Se le provee tiempo para que la completen, y luego la discuten con la maestra. Discutirán sobre las características de la especie, las causas de su extinción, los efectos de las acciones humanas, analizarán y recomendarán medidas para su conservación.

El estudiante trabajará con la Hoja de Trabajo #5 en una actividad de reflexión sobre esta premisa: “Cada especie tiene el derecho a vivir simplemente porque existe. Ese derecho no depende del valor actual o potencial para nosotros”.

Reflexiona sobre esta premisa y aplica los conceptos de conservación y respeto a la vida. Puede tomar como ejemplo el caso de la paloma sabanera. El estudiante expone su punto de vista con argumentos.

A través del juego *Consérvame*, el estudiante seleccionará un animal en peligro de extinción para investigar sobre el mismo. Para seleccionar el animal que le tocará, se coloca un mapa de Puerto Rico en la pizarra y se ubican (al revés) láminas de los diferentes animales en peligro de extinción de Puerto Rico (o tarjetas con el nombre del animal) en los pueblos correspondientes a su hábitat. El estudiante pasa al frente con los ojos vendados y selecciona un animal. Según la clase de animal que seleccione, se dividirán los estudiantes en sus respectivos grupos.

Cada grupo investigará sobre esa especie y desarrollará un noticiero para comunicar información referente a su especie. El nombre del grupo estará basado en el nombre del animal que le tocó. Se reunirán los estudiantes y se pondrán de acuerdo para ver cómo se dividen el trabajo, quién grabará, quién redactará la información, la vestimenta, etc. El estudiante deberá ir al pueblo o hábitat del animal y reportar la información desde allí, cada grupo reportará sobre la especie que le tocó. Todos los estudiantes saldrán en la presentación.

Como parte de las actividades, el grupo desarrollará un opúsculo sobre cada especie según los criterios que la maestra les dirá. El trabajo será evaluado con la Hoja de Trabajo #6: Evaluación del Opúsculo. La presentación de Noticieros, puede ser a través del televisor o proyector. El noticiero será evaluado con la Hoja de Trabajo #7: Evaluación del Noticiero.

**Recomendaciones:** El noticiero se puede presentar en la biblioteca para compartir la información con otros estudiantes. También para estudiarlo en la clase de teatro.

### **Aplicación**

Los estudiantes discutirán y desarrollarán una serie de estrategias de conservación para la paloma sabanera. Para esto pueden utilizar material informativo preparado por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA). El estudiante debe incluir recomendaciones para reforestar con plantas que ayuden a la conservación de la especie como plantas para alimento y albergue. Esta información será colocada en una hoja informativa sobre la conservación de la paloma sabanera para divulgar la información.

## Trasfondo conceptual para el maestro: Especies en peligro de extinción

Material recopilado de hojas  
informativas del DRNA y el Fideicomiso  
de Conservación

Las especies amenazadas o en peligro de extinción son especies de plantas y animales en peligro de desaparición en un futuro inmediato. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), se consideran siete categorías de estado de conservación de las especies, que hoy constituyen un patrón internacional: (Ex) especie extinta, (E) en peligro, (V) vulnerable, (R) rara, (I) indeterminada, (K) insuficientemente conocida y (NA) no amenazada. Una especie extinta es aquella que ya desapareció. Aquellas especies que pudieran estar dentro de poco tiempo en peligro se denominan especies amenazadas. Las especies raras son aquellas con pequeñas poblaciones que pudieran también estar en peligro. Por su parte, una especie endémica es aquella que únicamente se encuentra en un determinado lugar, ya sea país o región en (especies propias de un lugar).

La extinción de una especie puede ser causada por procesos naturales, tales como: envejecimiento, enfermedad, parasitismo y competencia con otras especies o por catástrofes como: fuego, sequías, inundaciones, volcanes, glaciares, huracanes, etc. Sin embargo, el ser humano es el mayor responsable de la aceleración de la tasa de pérdida de especies mediante la alteración de hábitat como la destrucción de lagunas, manglares, pantanos, áreas rocosas, bosques de tierras bajas; desarrollo y crecimiento urbano, disturbios de las islas fuera de las costas y el drenaje y el relleno de tierras inundables. El hombre también ha propiciado la casi desaparición de muchas especies por la contaminación ambiental, la sobreexplotación, la cacería y la introducción de especies exóticas (mangostas, monos, aves, cerdos, gatos y cabras). Estas especies introducidas pueden competir por alimento, recursos o hábitat disponible con aquellas que están en peligro de extinción.

### Esfuerzos dirigidos para la conservación de las especies

La conservación de las especies es el intento por salvar las especies en peligro de extinción antes de que sea demasiado tarde. Las agencias gubernamentales y organizaciones no gubernamentales han realizado esfuerzos dirigidos a salvar especies en vías de extinción. La protección de especies más eficaz puede ser a través de la legislación, lo cual es una medida gubernamental. Además, son importantes los esfuerzos que se realizan a través de los convenios internacionales, de las publicaciones de "listas rojas" o catálogos de las especies amenazadas; así como los acuerdos que se obtienen en los diferentes congresos y cumbres, tanto a nivel internacional como nacional.

Los esfuerzos internacionales como el Convenio sobre *Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Flora y Fauna Silvestre*, ratificado por 51 países es una de las estrategias a nivel internacional para la protección de las especies. Su propósito es reducir la explotación mediante la regulación y restricción de su comercio. Sin embargo, en algunos países la eficacia de estas leyes depende de la aplicación y apoyo que reciben de la población y de los tribunales.

Otros esfuerzos van dirigidos al manejo del hábitat como la repoblación de la naturaleza con animales en edad de procrear, ya sea para restablecer su número o para aumentar la población natural. Gracias a la reproducción en cautiverio, por ejemplo, el



número de ejemplares de cóndor de California se ha elevado de 27 en 1987 a unos 52 en 1992. Otro proyecto implica la determinación de los hábitats críticos que se deben conservar para las especies amenazadas. Su protección puede llevarse a cabo mediante el establecimiento de reservas. Las objeciones planteadas por algunos grupos con intereses particulares hacen que la conservación de zonas para las especies amenazadas sea también difícil.

Debemos proteger nuestra fauna, ya que la misma contribuye al balance ecológico del cual somos parte integral. Con la desaparición de cualquier especie se rompe la cadena alimentaria y esto, por consecuencia, trae efectos devastadores sobre la naturaleza. El hombre tiene una responsabilidad moral de conservar y proteger su medioambiente, para su propio disfrute y el de las futuras generaciones. Es asunto de vida o muerte. Protegemos las especies en peligro de extinción porque estos animales o plantas son de valor ecológico, educacional, histórico, cultural, científico y estético para el pueblo de Puerto Rico y el mundo entero. Son parte de nuestro patrimonio cultural.

¿Cuáles son las leyes que protegen esas especies?

Entre las leyes y reglamentos que protegen estas especies se encuentra la Ley Federal de Especies en Peligro de Extinción de 1973. Esta ley establece el proceso de designar especies como amenazadas o en peligro de extinción, identifica las amenazas que estas especies enfrentan hoy día, identifica y designa hábitats críticos para algunas especies (los lugares donde existen todos los requisitos para la sobrevivencia del animal o planta, tales como agua, comida, cubierta, áreas de reproducción y suficiente espacio para la expansión natural de la población). Establece programas cooperativos con agencias locales como el DRNA para proteger hábitat, hacer investigaciones científicas y proveer vigilancia; establece programas de recuperación para recuperar las poblaciones de animales y plantas. Estos programas incluyen reproducción en cautiverio (la cotorra puertorriqueña y la paloma sabanera), la adquisición de terreno (protección de plantas), educación y manejo especial de vida silvestre y su hábitat (la captura de un tordo, un pájaro que es un parásito del nido de la mariquita, un ave en peligro de extinción); prohíbe matar, poseer, importar, exportar, vender estas especies o artes o productos de ellas (huevos, carne, plumas, joyería hecha de concha o de marfil).

¿Cuáles son las penalidades por violar esta ley?

Las penalidades pueden ser fuertes. El producto o la especie pueden ser confiscados por el gobierno. Las multas criminales llegan hasta \$ 50,000 y/o un año de cárcel.

¿Qué puede hacer usted?

1. Aprenda todo lo que pueda sobre las especies protegidas y las leyes en Puerto Rico y enséñelas a otras personas.
2. Visite y disfrute sus bosques públicos o refugios y conozca las especies y áreas protegidas en Puerto Rico.
3. Participe como un miembro activo de un grupo de conservación en Puerto Rico
4. Informe violaciones de la ley a un agente federal (749-4338 ó 749-4437) o al Cuerpo de Vigilantes del Departamento de Recursos Naturales (724-8774).
5. Para más información, escriba al Servicio de Pesca y Vida Silvestre, Apartado 491, Boquerón, Puerto Rico 00622 o llame al (809) 851-7297.

**Hoja de Trabajo # 1: Cuestionario**

---

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

Instrucciones: El propósito de este cuestionario es conocer tus necesidades y fortalezas sobre este tema en particular. Esto no será considerado para nota.

- 1) Las especies en peligro de extinción son:
  - a) especies de plantas y animales que poseen una población estable
  - b) especies de plantas y animales de las cuales ya no queda ningún organismo
  - c) especies de plantas y animales en peligro de desaparecer en un futuro inmediato
- 2) La extinción de las especies puede ser ocasionada por :
  - a) fuegos
  - b) inundaciones
  - c) enfermedades
  - d) todas las anteriores
- 3) La causa principal para que algunas especies estén en peligro de extinción es:
  - a) explotación de animales para la alimentación y elaboración de otros productos
  - b) destrucción del hábitat
  - c) introducción de enfermedades, parásitos y depredadores
- 4) ¿Cuál es la ley en Puerto Rico que proteja las especies en peligro de extinción?
  - a) Ley Federal de Especies en Peligro de Extinción de 1973
  - b) Ley de conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres de 1989
- 5) Menciona cinco animales en peligro de extinción en PR.
 

1.	3.
2.	4
5.	
- 6) ¿Que puedes hacer par proteger estas especies?
- 7) Una especie amenazada es
- 8) Las especies tienen el derecho de vivir. Cierto o falso
- 9) Conservación es...
- 10) Una medida de conservación puede ser...

**Hoja de Trabajo #2: Hoja de evaluación para el ensayo colectivo****Grupo** \_\_\_\_\_**Fecha:** \_\_\_\_\_**Miembros:** \_\_\_\_\_

<b>Escala de puntuación</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>Total</b>
Define conceptos					
Coherencia					
Ideas claras					
Estructura					
Ortografía					
<b>Total</b>	20				

**Comentarios:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Hoja de Trabajo #3: Buscapalabras de especies en peligro de extinción de PR y otros países**

Instrucciones: Localiza en este buscapalabras los animales en peligro de extinción que se encuentran abajo.

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

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

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

**Palabras:** ballena jorobada , falcón de sierra, ballena cachalote, guabairo, boa de mona, iguana de mona, Boa de PR, manatí, carey cabezón, mariquita, carey de concha, paloma sabanera, coquí dorado, peje blanco, coquí de envida, pelicano, coquí palmeado, sapo concho, Coquí llanero, tinglar, cotorra, falcón peregrino, chichirría nativa, oso pardo\*, \*guacamayo escarlata, panda gigante\*.

### Hoja de Trabajo # 4: Investigación grupal sobre la paloma sabanera

---

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

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

Grupo: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Contesta las siguientes preguntas en grupos de 3.

1. Nombre científico de la especie: \_\_\_\_\_

2. Características:

---

---

---

---

3. Hábitat: \_\_\_\_\_

---

4. Causa para su extinción:

---

---

---

5. Medidas de conservación:

---

---

---

---

## Hoja de Trabajo # 5: Actividad de reflexión

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

Grupo: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Lee cuidadosamente la siguiente premisa: *“Cada especie tiene el derecho a vivir simplemente porque existe. Ese derecho no depende del valor actual o potencial para nosotros”.*

Reflexiona sobre esta premisa y aplica los conceptos de conservación y respeto a la vida. Puedes tomar como ejemplo el caso de la paloma sabanera. Expón tu punto de vista con argumentos. Puedes usar la parte de atrás del papel.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

**Anejo 1: Hoja para evaluación del opúsculo**

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

Animal: \_\_\_\_\_

<b>Criterios:</b>	<b>Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
1. Contiene todas sus partes: Nombre científico de la especie  Características  Hábitat  Causa para su extinción  Medidas de conservación	25	
2. Referencias o fuentes de información válidas	5	
3. Contiene láminas	5	
4. Originalidad y creatividad	10	
5. Ortografía	5	
<b>TOTAL</b>	50	

Comentarios: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## Anejo 2: Hoja para evaluación del Noticiero

Tema o nombre del grupo: \_\_\_\_\_

Miembros: \_\_\_\_\_

Criterios:	Puntos	Puntos obtenidos
1. Presenta e introduce el tema a exponer	5	
2. Expone el asunto / tema con sumo detalle	15	
3. Expone su punto de vista con respecto al asunto	10	
4. Presenta datos / hechos que apoyen su punto de vista	10	
5. Hace referencias o fuentes de información válidas	5	
6. Comunica claramente las ideas	15	
7. Presenta un argumento lógico y coherente	15	
8. Hace uso adecuado de recursos audiovisuales o equipo tecnológico	5	
9. Demuestra originalidad en su exposición	10	
10. Presentación (lenguaje, fluidez)	10	
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	

Comentarios: \_\_\_\_\_

## Referencias recomendadas

- Animal Planet. (2002). *¿Qué es la Conservación?*. Recuperado el 18 de septiembre de 2007 del, [http://www.animalplanetlatino.com/conservacion/intro/que\\_es/index.shtm](http://www.animalplanetlatino.com/conservacion/intro/que_es/index.shtm)
- Coquipr.com. (2006). *El coquí de PR: Conócelo y protégelo*. Recuperado el 1 de octubre 2007 del, <http://www.coquipr.com/especies.php>
- Departamento de Educación. (2003). *Integración de la Educación Ambiental K-6to: Guía Curricular para los maestros de Puerto Rico*.
- Departamento de Educación. (2000). *Estándares de excelencia del programa de Ciencia*. Departamento de Educación de Puerto Rico.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2007). Hojas informativas del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- Enger, E. D. & Smith, B. F. (2006). *Ciencia Ambiental: Un estudio de interrelaciones*. Décima edición. Capítulo 12. Páginas 246-277. San Juan: Mc Graw Hill Companies.
- Holtzclaw, F., Miller, S. & Cronin, L. (2000). *Explorador de Ciencias: Ciencias del medio ambiente*. Primera edición. Capítulo 3. Sección 3. New Jersey; Prentice Hall.
- Organización Carta de la Tierra. (2005). *Principios de la Carta de la Tierra*. La Carta de la Tierra en Acción: Hacia un Mundo Sostenible. Editorial Kit.
- Salón hogar.com. (2006). *Animales en peligro de extinción*. Recuperado el 1 de octubre de 2007 del, <http://www.salonhogar.com>
- US Fish and Wildlife Service. (2007). *Species*. Recuperado el 18 de septiembre de 2007 del, <http://www.fws.gov/>
- Valtueña, J. A. (2002). *Enciclopedia de la Ecología y la Salud*. Primera Edición. Capítulo 14. Pág. 318-347. Editorial Sanfeliz, S.L.



# Los recursos de todos... disponibles sólo para algunos

Por **MARÍA I. RAMÍREZ CASELLAS**

Colegio Notre Dame, Caguas

Actividad **7**



## Actividad #7: Los recursos de todos... disponibles sólo para algunos

Por María I. Ramírez Casellas

Colegio Católico Notre Dame, Caguas

**Nivel:** décimo al duodécimo grado

**Resumen:** A través de una investigación bibliográfica, los estudiantes identificarán los niveles de consumo de los recursos en países desarrollados y en vías de desarrollo. Además, reconocerán y explicarán la desigualdad en la repartición de los recursos a nivel mundial y asumirán una postura respecto a este dilema moral.

### Objetivos

1. Localizar geográficamente los países a los cuales representan.
2. Interpretar datos acerca del consumo de recursos a nivel mundial.
3. Analizar cómo se diferencia el consumo de recursos en las naciones desarrolladas y en las en vías de desarrollo.
4. Demostrar empatía con los ciudadanos de los países desarrollados y/o en vías de desarrollo.
5. Asumir una posición respecto al dilema representado por la desigualdad en la repartición de recursos a nivel mundial.

### Resultados esperados:

#### Foco Curricular

**Estándar de Ciencias: Estándar 5: Las interacciones.** *El estudiante es capaz de identificar, describir y analizar la interacción entre la materia y la energía, entre los seres vivos y la de éstos con su ambiente. Las interacciones básicas de la naturaleza y del continuo cambio en la superficie de la Tierra. Analiza las interacciones entre los organismos y el ambiente - La actividad humana puede afectar positiva y negativamente los recursos naturales y la calidad del ambiente.*

**Estándar de educación ambiental: Estándar 2.4. Ambiente y sociedad.** *Recursos - Los estudiantes entienden que la importancia y el uso de recursos cambian en un cierto plazo y varían bajo diversos sistemas económicos y tecnológicos. Explicar las diferencias en el consumo de recursos entre naciones, usando factores tales como tamaño de la población, prácticas culturales y distribución geográfica o económica variada de recursos.*

**Principio de la Carta de la Tierra: Principio 3.9. Justicia Social y Económica.** *Habilitar a todos los seres humanos con la educación y con los recursos requeridos para que alcancen un modo de vida sostenible.*

#### Aprendizaje esperado:

**Conceptos:** multicultural (diversidad nacional y cultural), igualdad y equidad y justicia.

**Nivel de entendimiento:** interpretación de datos, analizar, formulación de inferencias, comunicación, y demostrar empatía.

**Destrezas:** ubicación geográfica, investigación, utilización de la tecnología, interpretación de datos, análisis, reflexión, redacción, sugerencia de alternativas, respeto a opiniones diversas, comunicación en grupo.

**Actitudes esperadas:** los estudiantes aumentarán su nivel de conciencia acerca de la desigual repartición de los recursos a nivel mundial y sentirán solidaridad con los ciudadanos del planeta que tienen acceso limitado a los mismos.

**Evidencia del aprendizaje:**

- Mapa mundial
- Cuestionario #1
- Cuestionario #2
- Diario reflexivo
- Proclama colectiva
- Rúbrica cuestionario #1
- Rúbrica cuestionario #2

**Plan de enseñanza y aprendizaje**

**Duración:** De semana y media a dos semanas (periodos de 50 min.)

**Estrategias pedagógicas:** aprendizaje colaborativo e investigación, acción y reflexión.

**Requisitos previos:** dominar los conceptos; recursos, consumo, países desarrollados, países en vías de desarrollo, combustibles fósiles, procesos de producción, huella ecológica. Los estudiantes deben saber cómo se redacta una proclama. Se puede brindar a los estudiantes ejemplos de proclamas, para que puedan utilizarlas como referencia.

**Procesos:** analizar, reconocer y comunicar.

**Materiales:**

1. Lista países desarrollados y países en vías de desarrollo
2. Mapa mundial
3. Lista de libros, artículos y páginas de Internet acerca del consumo de recursos en los países sugeridos
4. Computadora
5. Hoja de Trabajo #1, #2 y #3

**Actividad:**

Los maestros dividirán a los estudiantes en grupos de por lo menos tres estudiantes. Se ofrecerá una lista de países desarrollados y en vías de desarrollo. Cada grupo de estudiantes escogerá un país desarrollado y uno en vías de desarrollo. Además, todos los grupos tendrán asignado a Puerto Rico. En un mapa mundial, ubicarán geográficamente los tres países asignados. Los estudiantes podrán utilizar un atlas mundial o el Internet para ejecutar esta tarea.

Los estudiantes llevarán a cabo una investigación bibliográfica sobre el consumo de recursos en cada uno de los tres países asignados. Los recursos sugeridos para investigar son combustibles fósiles y energía, agua, terreno, minerales y productos agrícolas, ganaderos, forestales y pesqueros.

Los estudiantes contestarán el cuestionario de la Hoja de Trabajo #1, mediante el cual, interpretarán datos acerca del consumo de recursos a nivel mundial. Los estudiantes contestarán el cuestionario de la Hoja de Trabajo #2, mediante el cual, analizarán cómo se



diferencia el consumo de recursos en las naciones desarrolladas y que están en vías de desarrollo.

Cada estudiante escogerá ser ciudadano de uno de los países trabajados por el grupo, exceptuando a Puerto Rico. Cada estudiante redactará una reflexión en la Hoja de Trabajo #3, en la cual expresará cómo él o ella cree, que piensan y se sienten los ciudadanos del país que seleccionó, en cuanto al tema de repartición de los recursos del planeta a nivel mundial. En su contestación debe incluir la respuesta a las siguientes preguntas: ¿Con cuál país te identificas y por qué? ¿Cuál crees es la apreciación que tienen los ciudadanos del país que escogiste hacia los ciudadanos del país que no escogiste?

Los estudiantes redactarán una proclama grupal que exprese sus sugerencias acerca de lo que la humanidad puede hacer, a nivel individual y colectivo, para que la repartición de recursos a nivel mundial sea más justa. Los grupos harán presentaciones grupales de las proclamas.



### **Trasfondo conceptual para el maestro: Desarrollo sostenible**

Según cálculos de huella ecológica, a nivel mundial el consumo de recursos excede la capacidad del planeta en un 20% (Wackernagel & Rees, 1996), con lo cual se refleja un déficit ecológico. Es decir, que la demanda por la capacidad ecológica del planeta supera la disponibilidad global de áreas biológicamente productivas.

Los modelos de consumo, principalmente de las ciudades y países más desarrollados, equivalen a un elevado uso de energía, alimentos, agua y otros recursos necesarios para que las actividades de producción se lleven a cabo. Este proceso requiere de la explotación de los recursos naturales y del uso de suelos y mares productivos, ya sea dentro del propio país o ciudad, como también fuera de éstos. Además, estos modelos de consumo fomentan una cultura desechable. O sea, incitan a la utilización cotidiana de productos desechables que generan mayores volúmenes de residuos sólidos y aumenta el uso del suelo para su disposición final (Alfaro, s.f.).

La creciente presión sobre nuestro medio ambiente es consecuencia, por una parte, del aumento de la riqueza; más consumo, más contaminación y más desechos; y por la otra, de la persistente pobreza, es decir, falta de recursos y de la tecnología para usarlos y falta de poder para cambiar esas circunstancias. Según el Informe Brundtland, la población está creciendo a unas tasas que no pueden ser sostenidas por los recursos disponibles. El problema no es sólo la cantidad de personas, sino cómo utilizan los recursos disponibles.

Hay más de diez millones de personas que no pueden satisfacer sus necesidades básicas de alimento, agua, saneamiento, atención de la salud, vivienda y educación (FNUAP, 2001). En mi opinión, esto se debe a la desigualdad repartición de los recursos. Para que unos tengan menos, otros tienen que tener más. Existen pobres porque existen ricos. La Carta de la Tierra establece en su capítulo 3 que “erradicar la pobreza es un imperativo ético, social y ambiental” para alcanzar las metas del desarrollo sostenible. Una estrategia para lograrlo sería “promover la distribución equitativa de la riqueza dentro de las naciones y entre ellas” (Carta de la Tierra, 2000).

En resumen, como mejor se aprecia la presión de la población humana sobre el ambiente es en la creciente sobreexplotación de los recursos naturales de nuestro planeta. El aumento en el consumo de recursos y en la generación de desechos se manifiesta tanto en los países industrializados como en vías de desarrollo, aunque los valores de consumo per cápita para ambos presenten grandes diferencias (Jiménez, s.f.). El consumo de recursos en países desarrollados, los del norte, y en vías de desarrollo, los del sur, presenta una brecha cada vez más grande y las proyecciones globales coinciden en que cada vez cada persona va a consumir más recursos y a producir más desperdicios.

Concienciar a nuestros estudiantes respecto a esta situación de desigualdad nos ayudará a crear seres más sensibles a las necesidades de los demás ciudadanos del planeta. Además, se auto-cuestionarán cuánto están aportando, si algo, a que esta situación cambie y logremos, como humanidad, alcanzar un desarrollo justo para todos.

**Hoja de Trabajo #1: Cuestionario 1**

---

Instrucciones: Conteste las siguientes preguntas.

1. ¿En cuál hemisferio ubica tu país: Norte o Sur?

---

2. ¿Sabías dónde ubicaba el país que escogiste?

---

3. ¿Cuál país consume más recursos?

---

4. ¿Cuál recurso se consume en mayor cantidad?

---

5. ¿Cuál es su huella ecológica?

---

6. ¿Cuál país consume menos recursos?

---

7. ¿Cuál recurso se consume en menor cantidad?

---

8. ¿Cuál es su huella ecológica?

---

9. ¿Qué tipo de economía tiene el país al que representas?

---

10. Menciona el porcentaje de la población mundial que representa la población del país al que representas.

---

**Hoja de Trabajo#2: Cuestionario 2**

Instrucciones: Conteste las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo compara el consumo de recursos en Puerto Rico con el consumo de recursos en los países desarrollados y los en vías de desarrollo que escogiste?

---

---

---

2. ¿Están los recursos del planeta distribuidos equitativamente? Explica basándote en los datos recopilados.

---

---

---

3. ¿Crees que sea justa la manera en que se reparten los recursos del planeta entre los países? Explica y justifica tu respuesta.

---

---

---

4. Crees que podrías vivir consumiendo menos recursos de los que consumes actualmente? Explica.

---

---

---

**Hoja de Trabajo #3: Diario reflexivo**

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

## Diario Reflexivo

Redacta una reflexión en la cual expreses cómo crees que piensan los ciudadanos del país que seleccionaste en cuanto al tema de repartición de los recursos del planeta. Incluye además, ¿Con cuál país te identificas y por qué? ¿Cuál crees es la apreciación que tienen los ciudadanos del país que escogiste hacia los ciudadanos del país que no escogiste?

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

## Anejo 1. Rúbrica para los Cuestionarios

### Los recursos de todos... disponibles sólo para algunos

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

Curso: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

Categoría:	4	3	2	1
<b>Calidad del trabajo</b>	Proporciona trabajo de la más alta calidad.	Proporciona trabajo de calidad.	Proporciona trabajo que, ocasionalmente, necesita ser comprobado o rehecho por otros miembros del grupo para asegurar su calidad.	Proporciona trabajo que, por lo general, necesita ser comprobado o rehecho por otros para asegurar su calidad.
<b>Trabajando con otros</b>	Casi siempre escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Trata de mantener la unión de los miembros trabajando en grupo.	Usualmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No causa "problemas" en el grupo.	A veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros, pero algunas veces no es un buen miembro del grupo.	Raramente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Frecuentemente no es un buen miembro del grupo.
<b>Contribuciones</b>	Proporciona siempre ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Es un líder definido que contribuye con mucho esfuerzo.	Por lo general, proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro fuerte del grupo que se esfuerza.	Algunas veces proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro satisfactorio del grupo que hace lo que se le pide.	Rara vez proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Puede rehusarse a participar.
<b>Manejo del tiempo</b>	Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto para asegurar que las cosas estén hechas a tiempo. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar	Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto, pero pudo haberse demorado en un aspecto. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar	Tiende a demorarse, pero siempre tiene las cosas hechas para la fecha límite. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades	Rara vez tiene las cosas hechas para la fecha límite y el grupo ha tenido que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades de esta persona porque el tiempo

	en las responsabilidades por la demora de esta persona.	en las responsabilidades por la demora de esta persona.	por la demora de esta persona.	ha sido manejado inadecuadamente .
<b>Actitud</b>	Nunca critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. Siempre tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Rara vez critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Ocasionalmente critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros de el grupo. Tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Con frecuencia critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros de el grupo. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.
<b>Resolución de problemas</b>	Busca y sugiere soluciones a los problemas.	Refina soluciones sugeridas por otros.	No sugiere o refina soluciones, pero está dispuesto a tratar soluciones propuestas por otros.	No trata de resolver problemas o ayudar a otros a resolverlos. Deja a otros hacer el trabajo.
<b>Enfocándose en el trabajo</b>	Se mantiene enfocado en el trabajo que se necesita hacer. Muy autodirigido.	La mayor parte del tiempo se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Otros miembros del grupo pueden contar con esta persona.	Algunas veces se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Otros miembros del grupo deben regañar, empujar y recordarle a esta persona que se mantenga enfocado.	Raramente se enfoca en el trabajo que se necesita hacer. Deja que otros hagan el trabajo.
<b>Orgullo</b>	El trabajo refleja los mejores esfuerzos del estudiante.	El trabajo refleja un esfuerzo grande por parte del estudiante.	El trabajo refleja algo de esfuerzo por parte del estudiante.	El trabajo no refleja ningún esfuerzo por parte del estudiante.
<b>Preparación</b>	Trae el material necesario a clase y siempre está listo para trabajar.	Casi siempre trae el material necesario a clase y está listo para trabajar.	Casi siempre trae el material necesario, pero algunas veces necesita instalarse y se pone a trabajar.	A menudo olvida el material necesario o no está listo para trabajar.
<b>Total</b>				

## Referencias recomendadas

- Alfaro Medina, A. (s.f.). *La huella ecológica y los costos energéticos del Perú: Una Aproximación. Resumen Ejecutivo*. Recuperado el 25 de septiembre de 2007 del, [www.ciudad.org.pe/downloads/documentos/huella\\_ecologica.pdf](http://www.ciudad.org.pe/downloads/documentos/huella_ecologica.pdf)
- Comisión Brundtland. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development*. Naciones Unidas.
- Departamento de Educación de Puerto Rico. (2000). *Estándares de Excelencia para la enseñanza de las Ciencias*. Departamento de Educación de Puerto Rico.
- Departamento de Educación de Puerto Rico. (2003a). *Integración de la Educación Ambiental K-6to: Guía curricular para los maestros de Puerto Rico*.
- Departamento de Educación de Puerto Rico. (2003b). *Marco curricular del programa de Ciencias*. Instituto Nacional para el Desarrollo Curricular (INDEC).
- Fondo de población de la Naciones Unidas [FNUAP] (2001). *El estado de la población mundial 2001. Capítulo 3: Niveles de desarrollo y efectos sobre el medio ambiente*. Recuperado el 25 de septiembre de 2007 del, <http://www.unfpa.org/swp/2001/espanol/ch03.html>
- Jiménez Herrero, L. M. (s.f.) *Desarrollo sostenible: Transición hacia la coevolución global*. Ediciones Pirámide.
- North American Association for Environmental Education [NAAEE]. (2004). *Excelencia en la Educación Ambiental: Guías o Estándares para Escuela Superior (9-12)*.
- Organización Carta de la Tierra. (2005). *Principios de la Carta de la Tierra*. La Carta de la Tierra en Acción: Hacia un Mundo Sostenible. Editorial Kit.
- Secretaría Internacional de la Carta de la Tierra. (2005). *La Carta de la Tierra, Capítulo III: Justicia social y economía*. p.4. Recuperado el octubre 10 de 2007 del, [http://www.cartadelatierra.org/files/charter/charter\\_es.pdf](http://www.cartadelatierra.org/files/charter/charter_es.pdf)
- Wackernagel, M. & Rees, W. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. The New Catalyst Bioregional Series, p.10.



# Ofreciendo alternativas a la producción de desperdicios sólidos

Por **SACHALIS D. ORTEGA RIVERA**

Colegio Beato Carlos Manuel Rodríguez, Bayamón

Actividad **8**





**Actividad #8: Ofreciendo alternativas a la producción de desperdicios sólidos**

Sachalis D. Ortega Rivera

Colegio Beato Carlos Manuel Rodríguez, Bayamón

**Nivel:** décimo grado

**Resumen:** Esta actividad le ayudará a los estudiantes a analizar los niveles de consumo a los que estamos acostumbrados reflexionando en cada actividad sobre lo que se considera como artículo necesario para un bebé de 0 a 1 año de edad. Esto se hará utilizando una tabla, con diversos usos entre las columnas e información estudiada previamente o asignada en el transcurso.

**Objetivos:**

1. Evaluar la existencia de formas alternas de satisfacer las necesidades básicas de un bebé que minimicen el impacto al ambiente.
2. Reflexionar sobre lo que consideramos como artículos necesarios para un bebé.
3. Identificar los artículos que serán utilizados o consumidos por un bebé recién nacido.
4. Definir y discutir los conceptos reducir y reusar.
5. Clasificar los artículos necesarios para un bebé en reducible y reusable.

**Resultados esperados:****Foco Curricular**

**Estándar de Ciencias #7: Tecnología y sociedad.** *El ser humano tiene la responsabilidad de mantener el ambiente en buen estado para la supervivencia de las especies.*

**Estándares de Educación Ambiental: Estándar 2.4.** *Ambiente y sociedad - los estudiantes entienden que los seres humanos pueden alterar el ambiente físico para resolver sus necesidades y que hay límites a la capacidad del ambiente de absorber impactos o de resolver necesidades del ser humano.*

*Utilizar los conceptos de la capacidad de acarreo o huella ecológica para analizar la sostenibilidad de las tendencias corrientes del crecimiento poblacional mundial y el consumo del recurso natural.*

**Principio de la Carta de la Tierra: Integridad Ecológica.** *Adoptar patrones de producción, consumo y reproducción que salvaguarden las capacidades regenerativas de la tierra, los derechos humanos y el bienestar comunitario. Reducir, reutilizar y reciclar los materiales usados en los sistemas de producción y consumo y asegurar que los desechos residuales puedan ser asimilados por los sistemas ecológicos.*

**Aprendizaje Esperado:**

**Conceptos:** reducir y reusar

**Nivel de entendimiento:** explicar, interpretar, analizar en justa percepción, aplicar, demostrar empatía, puede demostrar autoconocimiento.

**Destrezas:** observación y clasificación, inferencia y análisis, interpretación de datos, comunicación efectiva y autocontrol

**Actitudes esperadas:** redefinir lo que consideramos cómo necesario para el 1er año de vida de un bebé y reconocer la necesidad de ser cautelosos al comprar “x” producto pues pueden predecir las posibles consecuencias de sus compras.

**Evidencia de Aprendizaje:**

- Hoja de Trabajo #1: Reduse y Reusa
- Hoja de Trabajo #2: Tabla de Preguntas
- Drama

**Plan de enseñanza y aprendizaje**

**Duración:** 3 periodos de clase

**Estrategia Pedagógica:** ECA

**Requisitos previos:** deben dominar los siguientes conceptos; aumento de la población, huella ecológica, consumo, generación de desperdicios, capacidad de acarreo y biodegradables.

**Procesos:** analizar y comunicar

**Materiales:**

1. Hojas de Trabajo #1, #2 y #3
2. Especiales *shoppers*

**Exploración**

Los estudiantes procederán a completar la Hoja de Trabajo #1: Reduce y reusa. Luego de completada la misma se les pedirá a los estudiantes que busquen información sobre los conceptos reducir y reusar. También se les indicará a los estudiantes que traigan especiales *shoppers* que demuestren artículos para bebés.

**Conceptualización**

Se discutirá la información que trajeron los estudiantes referentes a los conceptos reducir y reusar. Al concluir la discusión se procederá a trabajar con los especiales *shoppers* y con la Hoja de Trabajo #2: Tabla de artículos. En la misma se indicará el precio del artículo del bebé, si es biodegradable o no y describir qué sucede con el artículo una vez el bebé deja de usarlo. Luego contarán ¿cuántos artículos fueron biodegradables? y ¿qué pasó con la mayoría de los artículos una vez el bebé los usó? También sugerirán posibles ejemplos de cómo se puede reducir y reusar cada artículo. Una vez los estudiantes hayan terminado con la Hoja de Trabajo, se discutirá el contenido de la misma.

**Aplicación**

Como parte de la aplicación, los estudiantes citarán alternativas a los artículos de bebés antes considerados. También contestarán; ¿Cuál es la diferencia más importante entre ambas alternativas? y los posibles beneficios de las alternativas escogidas.

**Evaluación**

Con las ideas surgidas en la discusión de las posibles alternativas para trabajar con los desperdicios sólidos, los estudiantes se dividirán en grupos de tres para crear un drama en donde se vean en la obligación de explicar a una madre el por qué ella debe o no debe comprar “x” artículo de la mega tienda visitada.

**Hoja de Trabajo #1: Reduce y reusa**

---

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

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

Instrucciones: Contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo puedo **reducir** artículos y/o materiales al cuidar un bebé?

---

---

---

---

2. ¿Cómo puedo **reusar** artículos y/o materiales al cuidar un bebé?

---

---

---

---

3. ¿Qué artículos consideras necesarios para tu futuro hijo (a) en su primer año de vida?

---

---

4. Enumera 15 artículos que un bebé necesita para satisfacer sus necesidades básicas (alimento, refugio, abrigo) en un año de vida?

---

---

---

---

**Hoja de Trabajo #2: Tabla de artículos**

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

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

Grupo: \_\_\_\_\_

Maestra: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Completa la siguiente tabla.

**Tabla #1: Costo económico o ambiental**

Artículo	Costo Monetario	Bio-degradable	¿Qué pasa con lo utilizado por el bebé?	Ejemplo de cómo se puede reusar o reducir
1. Pañales				
2. Envases de cristal <i>Baby Food</i>				
3. Toallitas Húmedas				
4. Fórmula				
5. Agua				
6. Botella				
7. Mamadera				
8. Bulto				
9. Ropa				
10. Juguetes				
11. Cama cuna				
12. Asiento protector				
13. Coche Infantil				
14. <i>Hamper</i>				
15. Gavetero				
<b>Total</b>				

**Contesta las siguientes preguntas:**

1. ¿Cuántos artículos fueron biodegradables?

---



---

2. ¿Qué pasó con la mayoría de los artículos una vez el bebé los usó?

---



---

**Hoja de Trabajo #3: Rúbrica para la dramatización**

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

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

Grupo: \_\_\_\_\_

Maestra: \_\_\_\_\_

**Rúbrica de Evaluación: Costo económico o ambiental**

/ Puntos	3	2	1
<b>Creatividad</b>			
1. Prepara un pequeño escenario para poder presentar.			
2. Trae artículos de bebé y los usa en su presentación			
<b>Escrito</b>			
1. Hoja de presentación			
2. Resumen del contenido			
3. Diálogo con las partes representadas por cada estudiante.			
<b>Presentación</b>			
1. Postura			
2. Tono de voz			
3. Duración mínimo 5 minutos, máximo 10 minutos			
4. Uso de aparatos electrónicos o tecnología			
<b>Contenido del diálogo</b>			
1. Presenta argumentos válidos al ofrecerle al consumidor las alternativas.			
2. Defiende su postura ante el artículo elegido.			
3. Presentan una comunicación efectiva consumidor-vendedor, vendedor -consumidor			
TOTAL			

3- Mucho Dominio

2-Dominio promedio

1-Poco dominio

**Observación:** \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---

**Referencias recomendadas:**

- Autoridad de Desperdicios Sólidos de Puerto Rico. (2002). *Reducción, Reuso y Reciclaje*. Recuperado el 1 de septiembre de 2007 del, <http://www.ads.gobierno.pr/secciones/reciclaje/reduccion-reuso-reciclaje-1.htm>
- Bebés Naturales. (2006). *Pañales de tela*. Recuperado el 1 de septiembre de 2007 del, [http://bebesnaturales.com/tienda/cat\\_pa%25alesDeTela.htm](http://bebesnaturales.com/tienda/cat_pa%25alesDeTela.htm)
- Bumgenius. (2007-2008). *Los pañales de tela más fáciles*. Recuperado el 8 de septiembre de 2007 del, <http://www.bumgenius.es/all-in-one.html>
- Crianza Natural. (2003-2006). *Productos desechables ecológicos*. Recuperado el 8 de septiembre de 2007 del, [www.crianzanatural.com/fam/fam11.html](http://www.crianzanatural.com/fam/fam11.html)
- Departamento de Educación. (2000). *Estándares de Excelencia: Programa de Ciencia*. Departamento de educación de Puerto rico. Ed. Rev. San Juan, Puerto Rico.
- Ecobebé. (s.f.). *Pañales lavables para bebé felices*. Recuperado el 9 de septiembre de 2007 del [http://www.ecobebe.com.mx/panales\\_imse\\_vimse.htm](http://www.ecobebe.com.mx/panales_imse_vimse.htm)
- Organización Carta de la Tierra. (2005). *Principios de la Carta de la Tierra*. La Carta de la Tierra en Acción: Hacia un Mundo Sostenible. Editorial Kit.
- Red de Reciclaje de Costa Rica. (2007). *¿Qué son las tres erres (3-r)?*. Recuperado el 15 de septiembre de 2007 del, <http://www.redcicla.org/3r.html>



## ***Heavy metals*** (metales pesados)

Por **JOANNA MUÑOZ VEGA**

Escuela Dr. Francisco Manrique Cabrera, Rexville, Bayamón

Actividad **9**





### Actividad #9: *Heavy Metals* (Metales Pesados)

Por Joanna Muñoz Vega

Escuela Dr. Francisco Manrique Cabrera, Rexville, Bayamón

**Nivel:** décimo a duodécimo grado

**Resumen:** Esta actividad está diseñada para que el alumno cree conciencia de los beneficios y conflictos que pueden ocurrir en el uso y manejo de materiales que contienen metales pesados. Reconociéndose como consumidor de este tipo de materiales, se le expone a que tome un rol activo a favor del ambiente.

#### Objetivos:

1. Identificar cuáles son los metales pesados.
2. Reconocer artículos caseros que contienen metales pesados.
3. Analizar situaciones en las que se han dispuesto materiales que contienen metales pesados de manera inadecuada.
4. Investigar sobre la cantidad de artículos que contienen metales pesados en sus hogares y comunidad.
5. Analizar los resultados obtenidos en la investigación.
6. Recomendar acciones para un buen uso y manejo de materiales que contienen metales pesados.

#### Resultados esperados:

##### Foco Curricular

**Estándar de Ciencia #7: La ciencia, la tecnología y la sociedad.** *Conocerá el impacto de la ciencia, la economía y la tecnología sobre la sociedad y tomará decisiones sobre su responsabilidad ciudadana ante los avances científicos y tecnológicos.*

**Estándar de Educación Ambiental: Estándar 3.2.** *Destrezas para tomar decisiones y destrezas de ciudadanía. Planificar y tomar acción - Los estudiantes conocen cómo planificar la acción, fundamentados en su investigación y análisis de un problema ambiental. Si es apropiado, toman las acciones que están dentro del alcance de sus derechos y consistentes con sus capacidades y responsabilidades como ciudadanos.*

**Principio de la Carta de la Tierra: Integridad ecológica.** *Adoptar patrones de producción, consumo y reproducción que salvaguarden las capacidades regenerativas de la Tierra, los derechos humanos y el bienestar comunitario.*

#### Aprendizaje esperado:

**Concepto:** contaminación por metales pesados

**Nivel de entendimiento:** analizar y explicar

**Destrezas:** identificar, investigar, analizar y diseñar

**Actitudes esperadas:** empatía por el ambiente y por otras culturas que tienen el mismo problema.

#### Evidencias de aprendizaje:

- Inventario de materiales que contengan metales pesados dentro de la casa.
- Encuestas

- Tablas o gráficas del análisis de las encuestas
- Diario reflexivo

#### **Plan de enseñanza y aprendizaje:**

**Duración:** 5 periodos de clases

**Estrategia pedagógica:** ECA

**Requisitos previos:** Ninguno

**Procesos:** analizar, comunicar

#### **Materiales:**

1. Radio
2. CD con música *Heavy Metal*
3. Tabla periódica
4. Hoja de Trabajo #1
5. Papel de argolla
6. 4 cartulinas
7. Marcadores, crayolas o lápices de colores
8. Calculadoras

#### **Actividad: ¡Heavy Metals (Metales Pesados)! ¿Qué es eso?**

##### **Exploración**

La maestra (o) recibirá a los estudiantes con una canción del género *Heavy Metal*. El maestro debe estar vestido de negro con una camisa que diga en su espalda *HEAVY METALS*. En la parte delantera debe aparecer un símbolo químico, o varios, de alguno de los metales pesados. El motivo principal del inicio es llamar la atención de los estudiantes y crear un clima de curiosidad.

Háblele un poco de la música que están escuchando, hasta traer el significado en español de *HEAVY METAL* (metal pesado). Después de surgir la traducción se procede con las siguientes preguntas guías:

- “Vamos a tomar la definición por partes” ¿Qué son los metales?
- ¿En qué parte de la tabla periódica se encuentran?
- ¿Cuáles son algunas de sus propiedades?
- Si existen tantos metales, ¿a cuáles creen llaman metales pesados?

##### **Conceptualización**

Divida la clase en 4 grupos para discutir 4 lecturas, una para cada grupo. Se les dará un espacio de 30 minutos para que lean las lecturas sugeridas que pueden conseguir en las siguientes páginas electrónicas.

(1) Metales pesados: toda una amenaza;

<http://revista.consumer.es/web/es/20010301/medioambiente/>

(2) La contaminación por metales pesados en Torreón, Coahuila, México;

<http://www.texascenter.org/publications/torreon.pdf>

(3) ¿Qué hacer con las pilas?; <http://www.ecoportal.net/content/view/full/22984>

(4) Cuestión de la violación de los derechos humanos y libertades fundamentales en cualquier parte del mundo: La situación de los derechos humanos en Vieques (Puerto Rico); [http://www.unhchr.ch/huridocda/huridoca.nsf/\(Symbol\)/E.CN.4.2004.NGO.119.Sp?Opendocument](http://www.unhchr.ch/huridocda/huridoca.nsf/(Symbol)/E.CN.4.2004.NGO.119.Sp?Opendocument)

Luego discutirán y contestarán las preguntas de su lectura; refiérase a la Hoja de Trabajo #1. Cada grupo debe tener un líder para que relate la información correspondiente a la lectura asignada. En la pizarra se realizará una lista de los metales pesados que se mencionen y artículos que los contengan. El orden sugerido de las lecturas es el siguiente: (1) Metales pesados: toda una amenaza, (2) La contaminación por metales pesados en Torreón, Coahuila, México, (3) ¿Qué hacer con las pilas?, (4) Cuestión de la violación de los derechos humanos y libertades fundamentales en cualquier parte del mundo: La situación de los derechos humanos en Vieques (Puerto Rico).

Después de completar la lista en la pizarra y la discusión, proceda a repartir un papel en blanco a cada estudiante para que hagan un ensayo colectivo sobre el tema discutido (tendrán 5 minutos para hacerlo). Cada vez que se diga pasen el papel, deben pasar el papel al estudiante de la derecha y continuar escribiendo en el nuevo papel que tengan en sus manos. Una vez culminado los ensayos, se leerán los mismos y se escogerá el más completo por consenso grupal.

### Aplicación

El estudiante realizará un inventario de todos los objetos que contengan metales pesados dentro de su casa y escribirá el nombre del objeto y cuál o cuáles metales pesados contiene.

### Actividad 1: Análisis del inventario casero

Discuta el inventario realizado por los estudiantes mediante las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo les fue con la tarea? ¿Se les hizo difícil?
2. ¿Encontraron metales pesados en sus hogares?
3. ¿Qué metales pesados encontraron?
4. ¿Qué objetos encontraron que contenían metales pesados?

Haga una recopilación de todos los datos y muestre en forma de tablas en la pizarra. Luego divida el grupo en 4 subgrupos para realizar lo siguiente:

**Grupo 1:** Hará una gráfica de barras en la que se representen todos los objetos que contienen metales pesados.

**Grupo 2:** Hará una gráfica de barras en la que se muestren todos los metales pesados encontrados.

**Grupo 3:** Hará una gráfica circular en la que se muestren los objetos que contienen metales pesados en términos porcentuales.

**Grupo 4:** Hará una gráfica circular en la que se muestren los metales pesados encontrados, pero en términos porcentuales.

Concluidas las gráficas, discuta las mismas usando las siguientes preguntas guías:

1. ¿Cuál es el metal pesado que más encontramos en los hogares?
2. ¿Cuál es el que menos?
3. ¿Qué objetos que contienen metales pesados son los más comunes?
4. ¿Para qué usamos esos objetos?
5. ¿Qué es lo que normalmente hacemos con ellos cuando ya no son útiles?
6. ¿Qué implicaciones puede tener una disposición errónea de los mismos?
7. ¿Qué podríamos hacer para evitar una mala disposición de los mismos?
8. ¿Conoce nuestra comunidad qué son los metales pesados y su impacto en el ambiente?

Con la última pregunta, pida a los estudiantes que desarrollen una encuesta para investigar acerca del conocimiento de su comunidad sobre los metales pesados y sus efectos en el ambiente y un inventario de que artículos contienen metales pesados y cómo disponen de ellos. Los estudiantes deben administrar la encuesta a por lo menos 5 personas de su comunidad e informarles de lo aprendido en clase.

### **Actividad 2: Análisis de encuestas a la comunidad**

En esta actividad, se analizarán los datos obtenidos por los estudiantes mediante la realización de las encuestas a su comunidad. Por lo que se harán gráficas para poder comparar y contrastar la información recopilada. Después de terminadas las gráficas, proceda al análisis de las mismas con preguntas semejantes a las de la Actividad #1, pero añadiendo:

1. ¿Los objetos que más se repiten en la encuesta, son los mismos que obtuvimos del análisis del inventario casero?
2. ¿Cuál es el método de disposición que tienen en la comunidad para deshacerse de estos objetos?
3. ¿Qué diferencias y semejanzas podemos encontrar de ambos análisis?

Luego de la discusión, los estudiantes realizarán un diario reflexivo de lo analizado; ¿crees que la comunidad entiende el peligro que representa un consumo desmedido y sin analizar de los productos que contienen metales pesados? ¿Por qué?

### **Actividad 3: Plan de Acción**

Los estudiantes sugerirán posibles acciones correspondientes a la siguiente pregunta: ¿Qué podríamos hacer nosotros para que la comunidad esté consciente de lo peligrosos que pueden ser los metales pesados si no se dispone bien de ellos? Si las mismas son viables se pueden concretizar varias de las iniciativas para tomar acción ante el problema.

## Trasfondo conceptual para el maestro: Contaminación por metales pesados

Cuando miramos la tabla periódica de los elementos, nos damos cuenta que de todos los tipos de elementos que existen, los metales son los que se encuentran en mayor número. Es entonces necesario que entendamos la importancia de los mismos y sus roles dentro del ambiente. Los metales los encontramos en nuestros hogares, especialmente en la gran variedad de artículos electrónicos y eléctricos que poseemos. Los usamos en la cocina, en los medios de transporte, en los medios de comunicación, en la fabricación de materiales que permiten nuestra recreación, en la transmisión de energía, entre muchas otras cosas. También juegan un papel muy importante dentro del cuerpo de muchos organismos, como los humanos, en donde sirven como transporte de oxígeno (caso del hierro en la sangre) y muchas otras funciones celulares.

A pesar de tantos beneficios que obtenemos de los metales, existen unos metales que han probado ser dañinos y/o tóxicos para el ser humano y el medio ambiente en general. A estos metales, junto con algunos de sus compuestos, se les conoce como metales pesados. Realmente no existe una definición precisa acerca de los metales pesados ya que como pueden ser elementos solos o compuestos, las propiedades químicas y la toxicidad pueden variar. Sin embargo, tienden a ser metales, o compuestos de los mismos, con masa atómica y densidad alta.

La contaminación ambiental por metales pesados en Puerto Rico no es una a la que se le de una gran exposición exceptuando casos extraordinarios que hayan ocurrido. Entre ejemplos que podemos citar se encuentra el caso de la Quebrada Frontera en Humacao en donde se descargaban desperdicios industriales desde el 1971 hasta el 1981. No fue hasta el 1977 que se inicia la investigación luego de que 30 vacas murieron en terrenos adyacentes a la quebrada. Entre los contaminantes identificados se encontró el mercurio. Para el 1979 se construyó la Urbanización Ciudad Cristiana en donde vivían alrededor de 500 residentes. Al año los residentes confrontaron problemas de salud ya que estaban expuestos a niveles altos de mercurio debido a la contaminación presente en el suelo, por lo que fueron removidos de sus hogares.

Otro caso lo fue la disposición de los termómetros de mercurio en el antiguo vertedero del Municipio de Juncos por la compañía Becton Dickinson. El mercurio de los termómetros causó tanta contaminación de suelo, así como de las aguas subterráneas. Por lo que fue declarado un *Superfund site* por la Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés).

En la actualidad existe la organización *Basel Action Network*, la cual tiene como misión prevenir la crisis de los desperdicios tóxicos, entre los cuales se encuentran los equipos electrónicos que se caracterizan por su contenido en metales pesados. Entre sus objetivos está evitar la exportación de estos desperdicios generados en países desarrollados a disponer en países no desarrollados. Por consiguiente, busca establecer un convenio en el cual cada país sea capaz de disponer los desperdicios que genere.

## Hoja de Trabajo #1 - Preguntas guías a contestar de cada lectura asignada

---

Instrucciones: Complete las siguientes preguntas guías correspondiente a lectura asignada en su libreta.

**Lectura:** *Metales pesados toda una amenaza*

¿Qué es contaminación por metales pesados? ¿Qué se está haciendo para evitarla? ¿Qué instrumentos contienen metales pesados? ¿Qué ocurre en Groenlandia? ¿Qué opinas acerca de la lectura? ¿Cómo podemos contribuir para evitar que se siga contaminando al planeta con metales pesados?

**Lectura:** *La contaminación por metales pesados en Torreón, Coahuila, México*

¿De qué metales pesados nos habla? ¿Para qué son utilizados? ¿Cuáles son sus efectos? ¿Qué población se ve más afectada según el autor? ¿Qué opinas acerca de la lectura? ¿Cómo podemos contribuir para evitar que se siga contaminando al planeta con metales pesados?

**Lectura:** *¿Qué hacer con las pilas?*

¿Cuál es el problema de las baterías? ¿Qué se está haciendo mundialmente para lidiar con el problema? ¿Qué opinas acerca de la lectura? ¿Cómo podemos contribuir para evitar que se siga contaminando al planeta con metales pesados?

**Lectura:** *Violación de los derechos humanos de los viequenses*

¿Cuál es la situación ambiental de Vieques? ¿Cómo la contaminación por metales pesados y otros químicos ha afectado la sociedad viequense? ¿Crees que es ético lo que hicieron los militares?

## Referencias recomendadas

Basel Action Network. (2008). *About the Basel Action Network – BAN*. Recuperado el 25 de septiembre de 2007 del, <http://www.ban.org/index.html>.

Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas. (2004). *Cuestión de la violación de los derechos humanos y las libertades fundamentales en cualquier parte del mundo*. Recuperado el 17 de octubre de 2007 del, [http://www.unhcr.ch/huridocda/huridoca.nsf/\(Symbol\)/E.CN.4.2004.NGO.119.Sp?Opendocument](http://www.unhcr.ch/huridocda/huridoca.nsf/(Symbol)/E.CN.4.2004.NGO.119.Sp?Opendocument).

Departamento de Educación. (2000). *Estándares de excelencia: Programa de Ciencia*. Departamento de Educación. Ed rev. San Juan, Puerto Rico

Fundación Eroski. (2008). *Metales pesados: toda una amenaza*. La revista del consumidor de hoy. Recuperado el 17 de octubre de 2007 del, <http://revista.consumer.es/web/es/20010301/medioambiente/>

Ecoportal.net, el directorio ecológico y natural. (2008). *¿Qué hacer con las pilas?* Recuperado el 17 de octubre de 2007 del, <http://www.ecoportal.net/content/view/full/22984>

Environmental Protection Agency. (2007). *Frontera Creek*. Recuperado el 7 de octubre de 2007 del, <http://www.epa.gov/region2/superfund/npl/0202550c.pdf>

Environmental Protection Agency. (2002). *Juncos Landfill*. Recuperado el 7 de octubre de 2007 del, <http://www.epa.gov/Region2/superfund/npl/0202511c.pdf>

Organización Carta de la Tierra. (2005). *Principios de la Carta de la Tierra*. La Carta de la Tierra en Acción: Hacia un Mundo Sostenible. Editorial Kit.

Valdés, F. Ecológica. (2001). *El Caso Peñoles: contaminación por metales pesados en Torreón, Coahuila México*. Recuperado el 17 de octubre de 2007 del, <http://www.texascenter.org/publications/torreon.pdf>







## ¡Denúncialo y restáuralo!

Por **CARMEN L. FONSECA TORRES**

Escuela Juana Colón, Comerío

Actividad **10**



**Actividad #10: ¡Denúncialo y Restáuralo!**

Por Carmen Fonseca Torres

Escuela Superior Juana Colón, Comerío

**Nivel:** duodécimo grado

**Resumen:** Esta actividad ha sido diseñada para guiar a los estudiantes de duodécimo grado a adquirir nuevos conocimientos que transformen sus acciones y los capaciten para poder elaborar un plan de acción ambiental responsable, así como proponer las estrategias que sean efectivas para solucionar un problema ambiental identificado en su comunidad.

**Objetivos:**

1. Identificar un problema ambiental que afecte la comunidad.
2. Fomentar un sentido de responsabilidad por las situaciones que ocurren en su comunidad.
3. Evaluar acciones apropiadas de autogestiones comunitarias para las soluciones de problemas ambientales.
4. Diseñar un plan de acción ciudadana para colaborar en la solución de un problema ambiental investigado en su comunidad.

**Resultados Esperados:****Foco Curricular**

**Estándar de Ciencias # 5: Las interacciones. La actividad humana impacta al ambiente.** *La actividad humana puede afectar positiva o negativamente los recursos naturales y la calidad del ambiente.*

**Estándares de Educación Ambiental: Estándar 2.3. Seres humanos y sus sociedades.** *Individuos y grupos - Los estudiantes entienden la influencia de las acciones del individuo y del grupo en el ambiente y cómo los grupos pueden trabajar para promover y balancear intereses. Describir cómo los grupos particulares resuelven o balancean necesidades individuales, metas del grupo, y el bien social común. Utilizar los ejemplos tales como organizaciones para la conservación, organizaciones de profesionales en campos de la gerencia ambiental o de recurso, asociaciones de la comunidad o grupos de negocio.*

**Estándar 3.2: Destrezas para tomar decisiones y destrezas de ciudadanía.** *Evaluar la necesidad de la acción del ciudadano - Los estudiantes son capaces de decidir si la acción es necesaria en situaciones particulares y si deben estar implicados.*

*Evaluar su implicación personal en las acciones es requerida, considerando factores tales como sus propios valores, habilidades, recursos y compromiso. Comunicar las decisiones claramente, articulando argumentos bien razonados que apoyen sus opiniones y decisiones.*

**Principio de la Carta de la Tierra: Principio #1.1. Respeto y cuidado de la comunidad de la vida.** *Respetar la Tierra y la vida en toda su diversidad- Reconocer que todos los seres son interdependientes de su utilidad, tiene valor para los seres humanos. Principio #4.15: Democracia, no violencia y paz. Tratar a todos los seres vivos con respeto y consideración.*

**Aprendizaje esperado:**

**Conceptos:** impacto ambiental, empatía y autogestión comunitaria.

**Nivel de entendimiento:** empatía

**Destrezas:** toma de decisiones, valoración y evaluación, clasificación y categorización, solución de problemas, redacción y creatividad.

**Actitudes esperadas:** valorizar, sensibilizarse, respeto a los recursos naturales, responsabilidad social.

**Evidencia de aprendizaje:**

- Trabajo de ejecución video ambiental
- Actividad de Diario Reflexivo
- Resultados del “Comprometómetro”
- Estudio de Caso (autogestión comunitaria)

**Plan de enseñanza y de aprendizaje (ECA)**

**Duración:** tres periodos de 50 min. (150 min.)

**Estrategia Pedagógica:** ECA y Educación sobre el ambiente, desde el ambiente y para el ambiente.

**Requisitos previos:** Ninguno

**Procesos:** formulación de problema, interpretación de datos y comunicación

**Materiales:**

1. Video: Protege y mejora tu medio ambiente
2. Hoja de Trabajo #1 Diario Reflexivo sobre el video
3. Hoja de Trabajo #2 Dinámica En otros zapatos
4. Hoja de Trabajo #3 “Comprometómetro”
5. Hoja de Trabajo #4 Mochila de Autogestión Comunitaria
6. Hoja de Trabajo #5 Mi Autogestión
7. Hoja de Trabajo #6 Diseño de Plan de Acción
8. Hoja de Evaluación del video ambiental
9. Cartulinas, tijera, pega, marcadores

**Exploración**

Presente al grupo el video: *Protege y mejora tu medio ambiente*. Luego de ver el video, los estudiantes realizarán un diario reflexivo del mismo (Hoja de Trabajo #1). En una discusión abierta compartirán con el grupo su reflexión.

Indique a los estudiantes que ahora van a realizar la dinámica *En otros zapatos*. Proceda a realizar un círculo con el grupo de estudiantes. Invite a los estudiantes a intercambiar sus zapatos con sus compañeros(as). Provea el tiempo para que todos se integren. Solicite que traten de caminar por el salón con los zapatos de su compañero. Reparta la Hoja de Trabajo #2 de la dinámica y luego discuta las reacciones, las actuaciones, las emociones y los pensamientos generados en los participantes. Anime a los estudiantes a diseñar y preparar un collage que presente su visión acerca de la empatía. Luego en una discusión grupal se discute el concepto.

## Conceptualización

Comience la actividad de la Hoja de Trabajo #3: “Comprometómetro”. Los estudiantes contestarán el cuestionario y compararán su puntuación con la escala representada en la actividad. Discuta los resultados en plenaria.

Para la actividad de la mochila de autogestión comunitaria, divida la clase en grupos de 5 estudiantes. Indique que en la mochila se esconden ideas que nos ayudarán a caminar por la vida, con una nueva visión. Solicite que un miembro del grupo pase al frente y busque en la mochila de gestión comunitaria un sobre manilla, en ese sobre se encuentra el estudio de un caso presentado en la Guía Curricular: *Integración de la Educación Ambiental*, donde se describe la autogestión de la comunidad involucrada. Los estudiantes analizarán el caso que les corresponda y contestarán las preguntas de reflexión de la Hoja de trabajo 4: Mochila de Autogestión Comunitaria. Luego cada grupo compartirá en plenaria el caso de autogestión que le correspondió y discutirá las preguntas guías.

## Aplicación

Inicie la actividad con la Hoja de Trabajo #5: Mi Autogestión. Permita que los estudiantes individualmente reflexionen sobre sus posibles acciones ciudadanas y luego divida el grupo en grupos de 5 estudiantes. Solicite que en grupos compartan sus opiniones e ideas del problema que ellos resolverían y las estrategias que cada uno propone. Informe al grupo luego de la discusión que deben seleccionar un problema ambiental de una de las comunidades y diseñar un plan de acción ciudadana buscando solucionar el problema. Reparta la Hoja de Trabajo #6: Diseño de Plan de Acción.

Después de haber realizado varias actividades de investigación del problema ambiental, tales como la encuesta ambiental y la foto ensayo ambiental, los estudiantes podrán seleccionar un problema ambiental que afecte a su comunidad y elaborar un video. Los estudiantes elaborarán un video desde las comunidades donde presentarán evidencias de la situación ambiental antes, durante y después de llevar a cabo su plan de acción ciudadana.

## Trasfondo conceptual para el maestro: Educación ambiental

Una de las metas más significativas de la educación ambiental es lograr transformar vidas llevándolas a involucrarse en el día a día en el que hacer en pro del ambiente. Lograr que nuestros estudiantes sean parte de la solución de los problemas que los afectan en sus comunidades es un gran triunfo. En nuestra juventud está la fuerza del cambio y parece una reseña política, pero es una realidad, sólo tenemos que encender la chispa del entusiasmo y hacerles descubrir todo el potencial que ellos poseen.

Desde el 1975, las organizaciones internacionales comenzaron a establecer los cimientos de la educación ambiental. El Programa Internacional de Educación Ambiental en Tbilisi, se establecieron las bases de la educación ambiental. En la Cumbre de la Tierra se generó un documento muy importante “El Tratado de Educación Ambiental para Sociedades Sustentables y Responsabilidad Global”.

La educación ambiental pretende concienciar y sensibilizar a nuestros niños y jóvenes, al plantear los *issues* ambientales y motivarlos a tomar acción en la búsqueda de soluciones de los problemas ambientales de su comunidad, de su país y del mundo. En nuestras comunidades ocurren situaciones que no se presentan en los medios noticiosos. Pueden ser situaciones positivas o algún problema ambiental. Algunos de los problemas ambientales pueden ser: vertederos clandestinos, corte ilegal de árboles, pestilencia en alcantarillas, ruidos insoportables o charcas llenas de desperdicios, entre otros. La comunidad, muchas veces, desconoce las implicaciones de estos problemas sobre el ambiente y su calidad de vida. Si tomamos acción podríamos fomentar la cooperación de la comunidad y motivar el cambio de sus estilos de vida. La participación ciudadana despierta la conciencia de la comunidad e influye en la opinión pública.

**Hoja de Trabajo #1: Diario reflexivo sobre el video**

Nombre \_\_\_\_\_

**Fecha** \_\_\_\_\_

Instrucciones: Luego de haber observado el video, argumenta sobre el siguiente pensamiento  
 “El Hombre ha alcanzado el potencial para destruir el planeta. Se le debe impulsar para que  
 llegue a la capacidad y las acciones para salvarlo.”

[illegible]



**Hoja de Trabajo #2: Dinámica “En otros zapatos”**

---

Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué sentiste?
2. ¿Te agradó la experiencia?
3. ¿Qué pensaste cuando usaste los zapatos de otros?
4. ¿Cómo te sentiste cuando no pudiste calzarte los zapatos de otro?
5. ¿Qué relación existe entre los zapatos y la vida?
6. ¿Cree que puedes entender a otra personas considerando los sentimientos y las emociones de esas personas y no los tuyos?
7. ¿Sabes cómo se llama cuando tratamos de colocarnos en la posición de otros y entender sus emociones, problemas y sus sentimientos?
8. ¿Sientes que puedes entender y colocarte en el lugar de otro cuando tiene conflictos o diferencias con esa persona? ¿Qué ocurre en ese momento?

**Hoja de Trabajo #3: “Comprometómetro”**

<b>Mi compromiso con el ambiente</b>	<b>Nunca (1)</b>	<b>Casi Nunca (2)</b>	<b>Algunas veces (3)</b>	<b>Casi siempre (4)</b>	<b>Siempre (5)</b>
Escucho música en un volumen moderado.					
Participo en campañas de reforestación.					
Cierro la llave de agua cuando esta se desperdicia.					
Separo la basura en casa: materia orgánica, vidrio, papel...					
Reciclo papel.					
Evito el uso de aerosoles.					
Escribo en ambas caras del papel.					
Uso papel reciclado.					
Uso baterías que no tienen mercurio.					
Denuncio cuando alguna persona contamina.					
Participo en acciones de conservación y mejoramiento ambiental.					
Evito quemar basura.					
Uso jabón biodegradable.					
Uso bombillas de bajo consumo.					
Evito encender bombillas cuando no se necesitan.					
Apago los aparatos eléctricos cuando no se necesitan.					
Arreglo las llaves que gotean.					
Evito el uso de bolsas de plástico.					
Uso de manera racional el calentador y el refrigerador.					
Le doy mantenimiento al auto periódicamente.					

Escala:

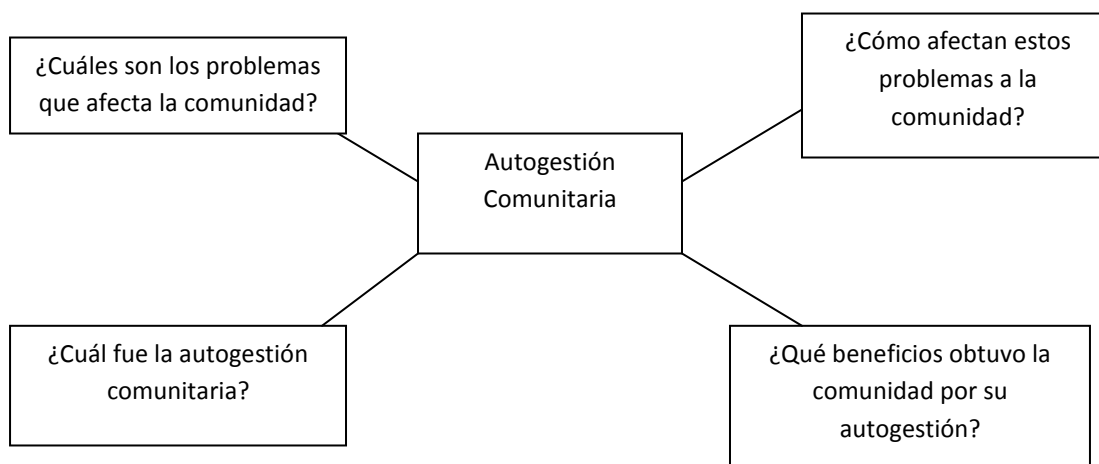
100-90-Benefactor Ambiental  
 89-80-Simpatizante Ambiental  
 79-70-Principiante Ambiental

69-50-Irresponsable Ambiental  
 -49-Criminal Ambiental

#### Hoja de Trabajo #4: Mochila de autogestión comunitaria

---

Instrucciones: Los estudiantes analizarán el caso que les corresponda seleccionado de la “mochila” y contestarán las siguientes preguntas de reflexión. Luego cada grupo compartirá en plenaria el caso de autogestión que le correspondió y discutirá las preguntas guías.



**Hoja de Trabajo #5: Diario reflexivo**

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

Instrucciones: Si tuvieras la oportunidad de resolver un problema ambiental de tu comunidad ¿cuál problema resolverías?, ¿cómo lo resolverías? Identifica los recursos humanos que pueden ayudarte en la solución del problema

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

**Hoja de Trabajo #6: Diseño del plan de acción ciudadana**

---

Integrantes del grupo \_\_\_\_\_

Problema Ambiental \_\_\_\_\_

Comunidad \_\_\_\_\_

Instrucciones: Los estudiantes se dividirán en grupos de cinco y contestarán las siguientes preguntas.

1. ¿Por qué lo consideras un problema? ¿A quién afecta? ¿Cómo lo afecta?

---

---

---

2. ¿Cuál es la solución a este problema?

---

---

---

3. ¿Por qué no se ha resuelto el problema?

---

---

---

4. ¿Cuáles son tus estrategias para resolverlo? ¿Con qué recursos contarías?

---

---

---

### Anejo 1. Rúbrica para evaluar el Diario Reflexivo

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

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

Criterios	4	3	2	1	Total
<b>Definición del tema</b>	Define y clarifica el asunto con suma claridad.	Define y clarifica el asunto con suficiente claridad.	Expone el asunto pero no lo define en su totalidad.	Solamente hace mención o indica el asunto.	
<b>Exposición del tema</b>	Extensa elaboración de las ideas con sumo detalle por cada elemento o aspecto del asunto.	Elabora con detalles algunos aspectos o elementos del asunto	Detalla algunos elementos del asunto.	Señala algunos aspectos del asunto.	
<b>Coherencia</b>	Correcta organización y secuencia lógica de las ideas.	Adecuada coherencia lógica de ideas.	Hay bastantes coherencias y secuencia lógica de las ideas.	Carece de coherencia y secuencia lógica al exponer sus ideas.	
<b>Claridad</b>	Establece con suma claridad su punto de vista.	Establece un punto de vista sobre el asunto	Expone un punto de vista sobre el asunto	No está claro el punto de vista sobre el asunto.	
<b>Argumentación</b>	Presenta suficientes hechos, datos e ideas que sustentan claramente su punto de vista.	Sustenta su punto e vista con algunas ideas y datos.	No hay suficientes ideas y datos para apoyar su punto de vista.	No presenta ideas, datos o hechos para poyar un punto de vista.	
<b>Estructura</b>	Organiza correctamente los párrafos con una Introducción, desarrollo y conclusión	Subdivide el ensayo con una introducción, desarrollo y conclusión	La subdivisión del ensayo en introducción, desarrollo y conclusión no está suficientemen te clara	No subdivide el ensayo en secciones introducción, desarrollo y conclusión.	
<b>Ortografía</b>	No hay errores ortográficos.	Contiene de 3 a 5 error ortográfico.	Posee de 5 a 10 errores ortográficos.	Posee sobre 10 error ortográfico	

Puntuación Total \_\_\_\_\_

Comentarios:

**Anejo 2. Rúbrica para el video ambiental casero**

Nombre \_\_\_\_\_

Valor: 50 pts.

Criterios	1	2	3	4	5	Observaciones
1. Subdivide el trabajo con introducción, problemas ambientales, posibles soluciones y conclusión.						
2. Claridad y efectividad de exposición. Utiliza el proceso reflexivo.						
3. Correcta organización y desarrollo de ideas. Adecuada coherencia lógica de las ideas.						
4. Dominio del asunto o tema en la discusión planteada.						
5. Concordancia entre ideas secundarias e idea principal.						
6. Incluye un cierre y/o conclusiones.						
7. Cada párrafo que acompaña la fotografía trata sobre un aspecto o idea en particular.						
8. Notable corrección ortográfica y sintáctica.						
9. Su presencia evidencia esmero en la presentación formal.						
10. Entregó su trabajo en el tiempo estipulado.						

Puntuación obtenida y nota: \_\_\_\_\_

## Referencias recomendadas

Departamento de Educación. (2000). *Estándares de excelencia: Programa de Ciencia Departamento de Educación*. Ed rev. San Juan, Puerto Rico.

Departamento de Educación (2003). *Integración de la Educación Ambiental K-6to: Guía Curricular para los maestros de Puerto Rico*.

Foundation *The way to happiness*. (2003). *The Way to Happiness Foundation International*  
Recuperado el 7 de septiembre de 2007 del, [www.thewaytohappines.org](http://www.thewaytohappines.org).

Organización Carta de la Tierra. (2005). *Principios de la Carta de la Tierra*. La Carta de la Tierra en Acción: Hacia un Mundo Sostenible. Editorial Kit.

U.S. Forest Service. (1999). *Baúl de actividades sobre bosques tropicales*. USA: Eastern Nacional.



