



# ACTIVIDADES AMBIENTALES PARA MAESTROS DE SECUNDARIA

Programa de Capacitación Científica para la Inmersión en la Naturaleza PCCIN



## **Actividades Ambientales para Maestros de Secundaria**

### **Programa de Capacitación Científica para la Inmersión en la Naturaleza PCCIN**

Esta publicación es posible gracias al apoyo del Consejo de Educación Superior de Puerto Rico, 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 de PCCIN en el curso ENST 618, Didáctica de Educación Ambiental, perteneciente a la Maestría en Artes en Estudios Ambientales con especialidad en Educación Ambiental.

#### **Autores de las actividades ambientales**

David Bahamundi Claudio,	Escuela Superior Petra Mercado, Humacao
María E. Vicenty Santana,	Escuela Central de Artes Visuales, San Juan
Omayra Gorgas Rivera,	Escuela Ramón Morales Peña, Bayamón
Nancy Torres Cruz,	Colegio Instituto Modelo de Enseñanza Individualizada, San Juan
Nayda I. Díaz Montes,	Escuela Dr. Manuel Elzaburu y Vizcarrondo, San Juan
Ada Nívea Feliciano Álvarez,	Escuela Superior Santiago Iglesias Pantón, Ceiba
Carol Márquez Colón,	Colegio St. Mary's School, San Juan
Keila M. Gautier Mediavilla,	Colegio Villas de Loíza, Canóvanas
Maritza Rodríguez Mercado,	Escuela Alfredo Dorington Farinacci-Hormigueros
María E. López Díaz.	Escuela Jesús T. Piñero, Manatí

#### **Editoras**

Marisol Quiñones  
María Vilches Norat

#### **Diseño gráfico y arte**

Anayari Fernández

#### **Autoridades del Proyecto de Ciencias y Educación Ambiental**

Dra. Evelyn García, Directora  
Marisol Quiñones, Coordinadora  
María Vilches Norat, Coordinadora Asociada  
Ivonne Archilla, Asistente Administrativa  
Mayra Caro, Asistente Administrativa Asociada  
Socios del Consorcio  
Sr. Carlos Galán, Superintendente Región de Bayamón, Departamento de Educación de Puerto Rico,  
Dra. Judith González, Decana de la Escuela de Educación, UMET,  
Dra. Karen González, Decana de la Escuela de Ciencias y Tecnología, UMET  
Dr. Carlos Padín, Decano de la Escuela de Asuntos Ambientales, UMET.

#### **Autoridades de la Universidad Metropolitana**

Federico M. Matheu, Ph.D, Rector  
Carlos M. Padín, Ph.D, Decano, Escuela de Asuntos Ambientales  
María C. Ortiz, Decana Asociada, Escuela de Asuntos Ambientales

#### **Autoridades del Consejo de Educación Superior**

Sra. Marta Coll, Directora, Programa para el Desarrollo Profesional de Maestros y Directores Escolares

Se permite la reproducción para fines educativos con el debido reconocimiento de la fuente.

Derechos reservados, Sistema Universitario Ana. G. Méndez © 2010

# **Actividades Ambientales para maestros de secundaria**

Programa de Capacitación Científica para la Inmersión en la Naturaleza PCCIN





# Tabla de contenido

## **Prefacio**

Aspectos generales de la Guía

## **Lección 1**

Calentamiento Global

## **Lección 2**

El Impacto de los Desperdicios Sólidos en los Ecosistemas Marinos

## **Lección 3**

El desparrame urbano

## **Lección 4**

¡Héroes ambientales: al rescate de la ciudad!

## **Lección 5**

Vereda Interpretativa

## **Lección 6**

Mi escuela, un bosque urbano

## **Lección 7**

Valoro mi escuela, por eso la quiero limpia

## **Lección 8**

El manglar y yo

## **Lección 9**

¿Cuánto CO<sub>2</sub> se ahorra en casa?

## **Lección 10**

Las Leyes Ambientales en Puerto Rico: ¿Por qué son importantes?





# Prefacio

El Programa de Capacitación Científica para la Inmersión en la Naturaleza, conocido como PCCIN, es una iniciativa dirigida a ofrecer capacitación docente a los maestros de Ciencias de nivel intermedio y superior de las escuelas públicas y privadas de Puerto Rico. El PCCIN, esfuerzo colaborativo entre el Departamento de Educación de Puerto Rico, la superintendencia de Toa Baja y la Universidad Metropolitana del Sistema Educativo Ana G. Méndez, ofrece un plan programático de tres componentes: académico, tecnológico y de investigación.

El PCCIN estimula el aprendizaje basado en proyectos, la acción cívica y el proceso de enseñanza aprendizaje desde y para el ambiente. El Programa persigue la inmersión total del educador en el entorno ambiental y natural para posibilitar métodos de experimentación que lo faculte conceptual y operacionalmente para enriquecer la enseñanza en la sala de clases. Esta iniciativa acoge la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos, ABP, cuya base curricular está fundamentada en posturas pragmáticas y constructivistas, y persigue, además, el desarrollo de destrezas investigativas en ciencias y en educación ambiental, la integración de talleres estéticos y creativos, la diseminación de destrezas tecnológicas y el desarrollo de material educativo contextualizado. Mediante el fortalecimiento docente ofrecido por este Programa, se vislumbra, que los alumnos impactados reflejarán un incremento en su aprovechamiento académico en las ciencias.

En armonía con el DEPR (2003) entendemos que el docente debe visualizarse como el facilitador del cambio, apoyado por sus conocimientos, sus destrezas científico/ambientales y sus valores. Consideramos necesario forjar una educación docente integral. Los objetivos y las actividades de este Programa dirigen sus estrategias hacia esa finalidad.

## Aspectos generales de la guía

El documento que presentamos aquí responde a los esfuerzos que ha realizado la Escuela de Asuntos Ambientales, (EAA), de la Universidad Metropolitana para fomentar la alfabetización ambiental entre los maestros de ciencias del país. Consecutivamente, por los últimos cinco años, en colaboración con el Consejo de Educación Superior de Puerto Rico, la EAA ha implantado un programa de capacitación para docentes en el área científico/ambiental con el objetivo de enriquecer la práctica de estos profesionales para que puedan integrar la educación ambiental a sus currículos y fortalecer los contenidos y destrezas de las ciencias. Desde la academia y en consorcio con la escuela, se aspira a fortalecer los conocimientos ambientales de los maestros, a fomentar una actitud positiva hacia la conservación del ambiente y a compartir alternativas de solución a los problemas que enfrentamos como pueblo. El objetivo último de esta iniciativa es propiciar la transformación de las prácticas culturales que degradan al ambiente en unas más cónsonas al desarrollo sostenible que aspiramos y fortalecer los procesos educativos en el área de las ciencias.

El contenido de esta guía recoge la manera en que diez de los maestros participantes de PCCIN han identificado cómo van a integrar la educación ambiental a sus currículos. La variedad de temas y de estrategias responden a la diversidad de los participantes, de sus énfasis, materia de enseñanza, perfil de estudiantes y necesidades particulares de cada comunidad escolar. Más aún, las actividades responden a la visión ambiental de la que participa cada maestro-autor. Por eso, la guía compendia actividades que parten de una visión ecologista, conservacionista, naturalista, ética, humanista, problematizadora o científica entre otras. Esta amalgama de visiones, contenidos y estrategias ofrece un abanico de posibilidades al lector, quien motivado por el tema ambiental, puede utilizar, para educar desde las ciencias, algunas de las ideas esbozadas en este kaleidoscopio de la educación ambiental.





## Lección 1

# CALENTAMIENTO GLOBAL





# 1 Calentamiento global

Por David Bahamundi Claudio  
Escuela Superior Petra Mercado, Humacao

## Nivel Superior

Duración 10 periodos de 50 minutos

### Resumen de la lección

La lección Calentamiento global cuenta con actividades dirigidas a desarrollar en los alumnos el entendimiento de lo que es el calentamiento global, sus causas, sus consecuencias y las formas de evitarlo. Intenta además concienciar a los estudiantes sobre este fenómeno para que propongan posibles soluciones que reduzcan los efectos del fenómeno. Algunas actividades se trabajarán en la modalidad de trabajo colaborativo, por entender que así se desarrollarán destrezas sociales como la comunicación, la empatía, el respeto a las opiniones de los demás y la colaboración.

Se inicia la lección con la actividad, Earth to America. En la misma se documentará el conocimiento previo de los alumnos sobre el calentamiento global. Seguido, los estudiantes participarán de un webquest. En el mismo, los estudiantes, trabajando en equipo, llevarán a cabo una investigación dirigida sobre el calentamiento global utilizando una variedad de recursos (libros, internet, enciclopedias, periódicos, etc.). Durante el webquest los estudiantes podrán integrar la tecnología de la computadora para buscar información y crear documentos tales como organizadores gráficos, documentos de texto y afiches. De no tener recursos tecnológicos para estas tareas, en la descripción detallada de la actividad se ofrecen alternativas para trabajar las mismas.

La actividad, Simulador sobre el calentamiento global, requiere del uso de computadoras y acceso a la Internet o la instalación del simulador que puede obtener gratuitamente en la dirección ofrecida en la hoja de trabajo. Con el simulador, el estudiante podrá manipular la concentración de los gases invernaderos en la atmósfera y observar los cambios en la temperatura. Así los estudiantes podrán establecer la relación entre la concentración de gases invernadero y la temperatura global.

Con el propósito de concienciar a los estudiantes de cómo sus actividades contribuyen al calentamiento global de forma directa o indirecta, se incluye la actividad, Estilos de vida y el CO<sub>2</sub>. En la misma el estudiante calculará la cantidad de CO<sub>2</sub> emitido a la atmósfera debido a sus actividades diarias. Luego el estudiante reflexionará sobre la emisión de CO<sub>2</sub> al observar una imagen del planeta en el que se observan las luces de diferentes ciudades del

mundo. Como cierre de la lección, puede mostrar a los estudiantes el documental Too Hot Not to Handle y la creación de un mapa conceptual en el que el tema principal sea el calentamiento global.

### Foco Curricular

- Estándares Nacionales
  - Estándar: Naturaleza de la ciencia, tecnología y sociedad.
  - Expectativa: Reconoce que el conocimiento científico se sostiene sobre teorías, leyes y principios.
  - Especificidad: Establece conexiones entre las teorías, leyes y principios para explicar fenómenos naturales tales como huracanes, terremotos, cambios climáticos, corrientes marinas, aguas termales, deslizamientos, tormentas eléctricas y arco iris entre otros.
- Estándares de la NAAEE
  - Destrezas de preguntar o inquirir y análisis
  - Inquirir, preguntar--Los estudiantes son capaces de desarrollar, enfocar, y explicar las preguntas que les ayudan a aprender acerca del ambiente y conducir investigaciones ambientales.
  - Resumir un problema ambiental o una situación para proporcionar el contexto para una pregunta particular o para explicar el origen de la pregunta. Crear las presentaciones visuales (tales como mapas, gráficos, o cintas de video) y las presentaciones escritas y orales que describen su pensamiento acerca del problema.
- Principio de la Carta de la Tierra  
Adoptar patrones de producción, consumo y reproducción que salvaguarden las capacidades regenerativas de la Tierra, los derechos humanos y el bienestar comunitario.

### Objetivos

Al finalizar la lección, el estudiante:

- entenderá el efecto invernadero y sus causas.
- identificará las causas del calentamiento global.
- discutirá las consecuencias del calentamiento global.
- analizará la relación entre la concentración atmosférica de los gases invernadero y la temperatura global.
- calculará su contribución a la emisión de CO<sub>2</sub>, según su estilo de vida.
- Formulará posibles acciones para reducir el calentamiento global.

## Aprendizaje esperado

Luego de trabajada la lección, los estudiantes tendrán un mejor entendimiento sobre el calentamiento global, sus causas, sus consecuencias y la forma de evitarlo.

## Conceptos o ideas claves:

Calentamiento global, efecto invernadero, gases invernadero, temperatura, energía radiante, energía termal

## Destrezas a desarrollarse:

Comunicación, investigación, búsqueda de información, observación, análisis y síntesis.

## Actitudes a desarrollarse:

Respeto, compromiso, tolerancia, cooperación y civismo.

## Materias a integrarse:

Física, química, ciencias ambientales, matemáticas, tecnología, bellas artes y lenguaje.

## Materiales

- Cartulinas
- Lápices de colores o crayones
- Computadora con conexión a Internet

## Preguntas guías en el proceso de enseñanza

- ¿Qué es el Calentamiento Global?
- ¿Qué relación existe entre el Calentamiento Global y el Efecto Invernadero?
- ¿Qué causa el Calentamiento Global?
- ¿Qué son los gases invernadero? ¿Cuáles son?
- ¿Cómo contribuyen los gases invernadero al Calentamiento Global?
- ¿Cuáles son las consecuencias del Calentamiento Global?
- ¿Cómo nos afectará este fenómeno?
- ¿Cómo podemos evitar el calentamiento global

## Descripción de la actividad

A continuación una descripción de las actividades a ser realizadas durante las fases del proceso enseñanza- aprendizaje.

## Earth to America

(Tiempo sugerido: Un período de 50 minutos)

- Pida a sus estudiantes observar el video clip: Earth to America de los Blue Man Group. Video clip disponible en [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
- Una vez terminado el video, reparta la Hoja de Trabajo #1 y pida a los estudiantes que de forma individual completen la misma. Ofrezca el tiempo necesario para que los estudiantes trabajen la hoja.
- Ya terminada la hoja de trabajo, dirija una discusión de grupo para compartir las reflexiones

sobre el cortometraje.

- Puede ir anotando en la pizarra aquellos aspectos importantes producto de la discusión.

## WebQuest

(Tiempo sugerido: Cinco períodos de 50 minutos)

- Divida la clase en grupos de cuatro estudiantes.
- Entregue la Hoja de Trabajo #2 a cada estudiante.
- Discuta con ellos, la introducción, el escenario, los roles, las tareas y la evaluación.
- Enfatique sobre la importancia de la aportación de todos para el logro de los objetivos.
- Pida a los estudiantes que adopten un rol en específico. Si algunos de los subgrupos de trabajo no tuviese los cuatro estudiantes, entonces las responsabilidades del especialista faltante serán divididas entre los demás especialistas.
- De no tener acceso a la Internet, puede utilizar otros recursos tales como: libros, enciclopedias, periódicos y documentales). Otra alternativa sería imprimir por adelantado el contenido de los recursos electrónicos provistos y las lecturas sugeridas en esta actividad.
- El organizador gráfico. Pida a los estudiantes que completen el organizador gráfico, una vez hayan recopilado la información según el rol seleccionado. El organizador puede ser creado en cartulina o algún medio parecido. De tener los recursos tecnológicos, puede pedir a los estudiantes que creen el organizador gráfico utilizando el programado Inspiration o la página de Internet Bubbl.us en la siguiente dirección <http://bubbl.us>.
- El informe. Solicite a los estudiantes que redacten el informe cumpliendo con los requisitos establecidos en las instrucciones de la Hoja de Trabajo #2. De tener los recursos tecnológicos, puede pedir a los estudiantes que utilicen un procesador de texto.
- El afiche. Para la creación de los afiches, los estudiantes pueden utilizar cartulinas. De tener los recursos tecnológicos, los estudiantes pueden crear los afiches en MS-Publisher u otro editor parecido. Otra opción sería la aplicación MS-PowerPoint en el que puedan desarrollar el concepto del afiche en una página. Puede colocar los afiches en el salón y realizar una competencia para seleccionar el mejor afiche.

## Simulador

(Tiempo sugerido: Un período de 50 minutos)

- Esta actividad es opcional y requiere del uso de computadoras.
- Distribuya la Hoja de Trabajo #3 a los estudiantes. Discuta con ellos la introducción.
- Asegúrese de que todos acceden al simulador en la dirección <http://phet.colorado.edu/simulations/index.php> y que pueden manipular

- el mismo.
- Permita que los estudiantes trabajen el procedimiento y contesten las preguntas. Contestadas las preguntas, discuta las mismas con ellos.
- La discusión debe ir dirigida a que los estudiantes concluyan que una reducción en la emisión de los gases invernadero en la atmósfera, pudiera ayudar a reducir los efectos del calentamiento global.

## Estilos de vida y el CO2

(Tiempo sugerido: Un período de 50 minutos o asignación para las casas)

- Discuta con los estudiantes la introducción en la Hoja de Trabajo #4.
- Permita que los estudiantes completen la tabla y que contesten las preguntas.
- Una vez terminada las preguntas, discuta las mismas.
- De la discusión los estudiantes deben concluir que todas nuestras acciones contribuyen directa o indirectamente con la emisión de CO2 y el calentamiento global y por tanto, debemos llevar a cabo acciones responsables para reducir el mismo.
- En caso de que diera la actividad como asignación, debe discutir las preguntas el próximo día.

## Reflexión

- El mundo de noche (Tiempo sugerido: Un periodo de 50 minutos)
- Entregue la Hoja de Trabajo #5 a los estudiantes.
- Permita que trabajen en las mismas por un tiempo razonable.
- Pida a los estudiantes a que compartan sus opiniones con el resto del grupo.

## Evaluación

- Mapa de concepto (tiempo sugerido: un periodo de 50 minutos)
- Solicite a los estudiantes que construyan un mapa conceptual utilizando el calentamiento global como tema principal.
- Discuta con ellos qué es un mapa conceptual. Si fuese necesario, comience el mismo en la pizarra y que ellos continúen en sus papeles de forma individual.
- El mismo podrá ser utilizado como evaluación para determinar el aprendizaje de los alumnos.

## Evidencia del aprendizaje:

Tareas de ejecución:

- Durante la lección, los estudiantes llevarán a cabo variadas tareas de ejecución que ayudan a evidenciar el aprendizaje. Entre las tareas a realizar están:
- El organizador gráfico.

- El informe escrito sobre el calentamiento global.
- El afiche.
- Las preguntas de discusión de la experiencia con el simulador.
- Las preguntas de discusión de la actividad Estilos de vida y el CO2.
- La creación del mapa de conceptos.

Todas estas tareas representan una oportunidad para el maestro de medir el desarrollo de los estudiantes sobre la comprensión de lo que es el calentamiento global.

## Trasfondo:

El Calentamiento global es un concepto utilizado para describir aumento de la temperatura promedio de la atmósfera terrestre y de los océanos en las últimas décadas. También se utilizan como sinónimos los conceptos cambio climático, que describe cualquier cambio en el clima, y cambio climático antropogénico, que considera la influencia de la actividad humana en los cambios climáticos. La temperatura del planeta ha estado aumentando gradualmente desde mediados del siglo XIX. Se cree que el calentamiento global es el resultado de un aumento en las emisiones de los llamados gases invernadero. Los gases de invernadero más importantes son: vapor de agua, bióxido de carbono (CO2) metano (CH4), óxido nitroso (N2O) clorofluorcarbonos (CFC) y ozono (O3). La presencia de estos gases en la atmósfera ha acrecentado el efecto invernadero. Cuando la energía solar llega a la atmósfera, parte de esa energía es reflejada de regreso al espacio. La porción que sí llega a la superficie del planeta, hace que la misma se caliente y ese calor irradiado es liberado hacia el espacio, manteniendo una temperatura global adecuada para la vida.

Sin embargo, se ha comprobado que con el aumento en las concentraciones de los gases invernadero, el calor irradiado hacia el espacio es menor, quedando atrapado en la atmósfera lo que aumenta la temperatura promedio del planeta.

Una analogía para entender el concepto efecto invernadero pudiera ser la siguiente, cuando una persona se arroja con una manta, el calor del cuerpo se concentra bajo la manta produciendo calor a la persona. Si la persona se mantiene sin arropar, entonces el calor del cuerpo escapa libremente al ambiente y la persona siente una temperatura menor. Si la persona se arroja con más de una manta, será mayor el calor retenido y por tanto, mayor el calor que ha de sentir. El uso de mayor número de mantas es equivalente al efecto del aumento en la concentración de los gases invernadero. Mientras mayor la concentración de estos gases, mayor el calor retenido en la atmósfera.

En la última era de glaciación, el hemisferio norte se cubrió de hielo. La temperatura entonces era entre dos y tres grados Celsius menor que hoy día. Con el calentamiento global, se espera que la temperatura aumente entre dos a cinco grados Celsius, lo que traerá grandes cambios climáticos. Estos cambios en temperatura traen consigo consecuencias en la salud humana y en la economía. Ya se han observado ciertos procesos y se les han relacionado con el calentamiento global. La disminución de la capa de nieve, la elevación del nivel de los mares y los cambios meteorológicos son consecuencias de llamado calentamiento global. Definitivamente el calentamiento global puede influir en las actividades

humanas y en los ecosistemas. Debido a su impacto en el ambiente, es motivo de gran preocupación. Conforme el clima se hace más cálido se incrementa la evaporación, causando un aumento de las precipitaciones y mayor erosión.

El calentamiento global modificará la distribución de la fauna y floras del planeta. Ello supondrá la proliferación de enfermedades de las que algunos de esos animales son portadores. Tal sería el caso de la malaria, el dengue y la fiebre amarilla. Las consecuencias son muchas y el momento de actuar es ahora.

## Hoja de trabajo #1

### Cortometraje: Earth to America

Luego de observar el cortometraje Earth to America de los Blue Man Group contesta las siguientes preguntas en forma individual.

¿Cuál es el tema del cortometraje?

---

---

---

---

¿A qué se refiere cuando dice que los asientos pueden ser utilizados como flotadores?

---

---

---

---

¿Por qué se plantea la inexistencia de puertas de salida de emergencia?

---

---

---

---

---

## Hoja de Trabajo #2

### WebQuest: Grupo de especialistas

#### Introducción

Los científicos del mundo están preocupados por las consecuencias del aumento gradual en la temperatura de la Tierra a lo largo de los años. Muchos coinciden en que este aumento en temperatura, llamado Calentamiento Global, es resultado de las actividades humanas. Algunos de ellos piensan que un cambio de uno a cinco grados de temperatura es insignificante. Sin embargo, durante la última era glacial, el hemisferio norte del planeta estaba cubierto de hielo y la temperatura promedio entonces era de dos a tres grados Celsius, más frío que hoy. Imagina entonces que ha de suceder si la temperatura global aumentara algunos grados más.

#### Escenario

La Liga de las Naciones (LLN) te ha pedido que, junto a otros tres compañeros, realices una investigación sobre el llamado Calentamiento Global. Cada uno de los miembros del grupo se especializará en un aspecto del tema a trabajar. Todos los especialistas deberán apoyar el trabajo del otro, para así cumplir con la misión asignada. Utilizarás variedad de recursos para estudiar el tema. Al final, crearás un informe sobre los hallazgos y las recomendaciones del grupo.

#### Roles

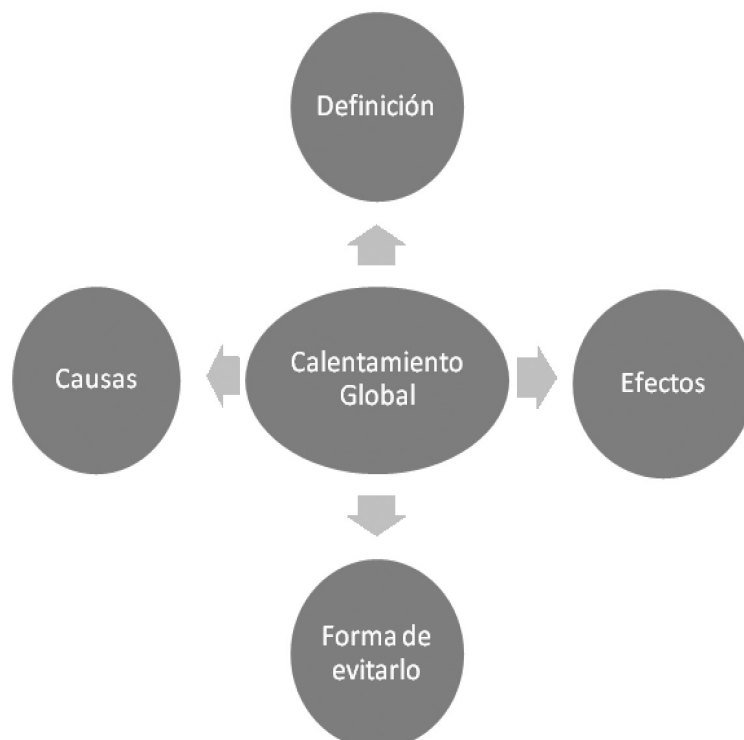
Cada miembro del grupo adoptará un rol como especialista

- Especialista #1: Encargado de investigar qué es el Calentamiento Global.
  - ¿Qué es el Calentamiento Global?
  - ¿Qué relación existe entre el Calentamiento Global y el Efecto Invernadero?
- Especialista #2: Encargado de investigar las causas del Calentamiento Global.
  - ¿Qué causa el Calentamiento Global?
  - ¿Qué son los gases invernadero? ¿Cuáles son?
  - ¿Cómo contribuyen los gases de invernadero al Calentamiento Global?
- Especialista #3: Encargado de investigar las consecuencias del Calentamiento Global.
  - ¿Cuáles son las consecuencias del Calentamiento Global?
  - ¿Cómo nos afectará este fenómeno?
- Especialista #4: Encargado de investigar las formas de evitar el Calentamiento Global.
  - ¿Cómo podemos evitar el calentamiento global?
  - Provee algunos ejemplos de cómo evitar el calentamiento global.

#### Tareas

##### Tarea 1: Organizador gráfico

De acuerdo al rol seleccionado, harás tu contribución al grupo para completar el siguiente organizador gráfico.



## **Tarea 2: Informe**

Como requisito se requiere utilizar al menos tres fuentes diferentes de información en el desarrollo del informe. Las fuentes de información pueden ser de Internet, libros, enciclopedias y periódicos entre otros. Asegúrate de anotar el nombre de la fuente o la página de internet de donde se obtiene la información.

Utilizando un procesador de texto, comienza a escribir el informe. Considera que en la primera parte del informe se introduce al lector el problema del calentamiento global y sus causas. En la segunda parte del informe se describen los efectos del calentamiento global, y en la tercera parte se describe lo que podemos hacer para resolver este problema. Debes incluir el nombre de todos los integrantes del equipo de trabajo en la primera página. En la última página enumera todas las referencias utilizadas.

## **Tarea 3: Afiche**

Crearás un afiche en el que de forma gráfica demuestres qué es el calentamiento global y sus consecuencias. Se evaluará el contenido, la profundidad del mensaje y la originalidad.

## **Recursos**

### **Recursos en línea**

- [http://es.wikipedia.org/wiki/Calentamiento\\_global](http://es.wikipedia.org/wiki/Calentamiento_global)
- [http://sepiensa.org.mx/contenidos/2005/l\\_calenta/calentamiento\\_1.htm](http://sepiensa.org.mx/contenidos/2005/l_calenta/calentamiento_1.htm)
- <http://www.cambioclimaticoglobal.com/>
- <http://calentamientoglobalclima.org/>
- <http://www.cambioclimaticoglobal.com/>
- <http://www.editum.org/El-Calentamiento-Global-Causas-Y-Consecuencias-p-58.html>
- <http://www.nrdc.org/laondaverde/globalWarming/f101.asp>
- [http://www.portalplanetasedna.com.ar/efecto\\_invernadero1.htm](http://www.portalplanetasedna.com.ar/efecto_invernadero1.htm)
- <http://archivo.greenpeace.org/Clima/Prokioto.htm>
- <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpsan.pdf>

### **Recursos incluidos en la guía**

- Qué es el calentamiento global
- Causas y consecuencias del calentamiento global
- Como evitar el calentamiento global
- Historia del calentamiento global
- Las claves del cambio climático
- El Protocolo de Kioto
- El ciclo de carbono Simulación sobre el calentamiento global

## Evaluación

### Rúbrica para evaluar el informe escrito

<b>Criterio</b>	<b>4</b> Satisfactorio	<b>3</b> Razonable	<b>2</b> Deficiente	<b>1</b> Pobre
Construcción de Párrafos	Todos los párrafos incluyen una introducción, explicaciones o detalles y una conclusión.	La mayor parte de los párrafos incluye una introducción, explicaciones o detalles y una conclusión.	Los párrafos incluyen información relacionada pero no fueron generalmente bien organizados.	La estructura del párrafo no estaba clara y las oraciones no estaban generalmente relacionadas.
Redacción	No hay errores de gramática, ortografía o puntuación.	Casi no hay errores de gramática, ortografía o puntuación.	Unos pocos errores de gramática, ortografía o puntuación.	Muchos errores de gramática, ortografía o puntuación.
Cantidad de Información	Todos los temas tratados y todas las preguntas fueron contestados en al menos 2 oraciones.	Todos los temas tratados y la mayor parte de las preguntas fueron contestados en al menos 2 oraciones.	Todos los temas tratados y la mayor parte de las preguntas fueron contestados en 1 oración.	Uno o más temas no están tratados.
Calidad de Información	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.
Organización	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.
Fuentes	Todas las fuentes de información y las gráficas están documentadas y en el formato deseado.	Todas las fuentes de información y las gráficas están documentadas, pero unas pocas no están en el formato deseado.	Todas las fuentes de información y gráficas están documentadas, pero muchas no están en el formato deseado.	Algunas fuentes de información y gráficas no están documentadas

## Rúbrica para evaluar el afiche

Estas rúbricas fueron creadas en Rubistar. <http://rubistar.4teachers.org/index.php>

<b>Criterio</b>	<b>4</b> Satisfactorio	<b>3</b> Razonable	<b>2</b> Deficiente	<b>1</b> Pobre
Título	El título puede ser leído desde una distancia de 6 pies y es bastante creativo.	El título puede ser leído desde una distancia de 6 pies y describe bien el contenido.	El título puede ser leído desde una distancia de 4 pies y describe bien el contenido.	La estructura del párrafo no estaba clara y las oraciones no estaban generalmente relacionadas.
Atractivo	El afiche es excepcionalmente atractivo en términos de diseño, distribución y orden.	El afiche es atractivo en términos de diseño, distribución y orden.	El afiche es relativamente atractivo aunque puede estar un poco desordenado.	Muchos errores de gramática, ortografía o puntuación.
Conocimiento Ganado	Los estudiantes pueden contestar con precisión todas las preguntas relacionadas a los hechos en el afiche y los procesos usados para crearlo.	Los estudiantes pueden contestar con precisión la mayoría de las preguntas relacionadas a los hechos en el afiche y los procesos usados para crearlo.	Los estudiantes pueden contestar con precisión aproximadamente el 75% de las preguntas relacionadas a los hechos en el afiche y los procesos usados para crearlo.	Uno o más temas no están tratados.
Gráficas-Originalidad	Varias de las gráficas usadas en el afiche reflejan un excepcional grado de creatividad de los estudiantes en su creación y/o exposición.	Una o dos de las gráficas usadas en el afiche reflejan la creatividad de los estudiantes en su creación y/o exposición.	Las gráficas son hechas por los estudiantes, pero están basadas en el diseño e ideas de otros.	La información tiene poco o nada que ver con las preguntas planteadas.
Gráficas-Claridad	Las gráficas están enfocadas y el contenido es fácilmente visto e identificable desde una distancia de 6 pies.	La mayoría de las gráficas están enfocadas y el contenido es fácilmente visto e identificable desde una distancia de 6 pies.	La mayoría de las gráficas están enfocadas y el contenido es fácilmente visto e identificable desde una distancia de 4 pies.	La información proporcionada no parece estar organizada.
Gráficas-Relación	Todas las gráficas están relacionadas al tema y lo hacen fácil de entender. Las fuentes de las gráficas prestadas están citadas.	Todas las gráficas están relacionadas al tema y la mayoría lo hacen fácil de entender. Las fuentes de las gráficas prestadas están citadas.	Todas las gráficas están relacionadas al tema. La mayoría de las fuentes de las gráficas prestadas están citadas.	Algunas fuentes de información y gráficas no están documentadas
Uso del Tiempo de Clase	Usó bien el tiempo durante cada período de clase. Puso énfasis en realizar el proyecto y nunca distrajo a otros.	Usó bien el tiempo durante cada período de clase. En general, puso énfasis en realizar el proyecto y nunca distrajo a otros.	Usó bien algo del tiempo durante cada período de clase. Hubo cierto énfasis en realizar el proyecto, pero ocasionalmente distraía a otros.	No usó el tiempo de clase para realizar el proyecto o distraía con frecuencia a otros.
Ortografía	El uso de mayúsculas y puntuación es consistente.	Hay 1 error en el uso de mayúsculas o en la puntuación.	Hay 2 errores en el uso de mayúsculas o en la puntuación.	Hay más de 2 errores en el uso de mayúsculas o en la puntuación.
Gramática	No hay errores de gramática en el afiche.	Hay 1 error de gramática en el afiche.	Hay 2 errores de gramática en el afiche.	Hay más de 2 errores de gramática en el afiche.

## Hoja de Trabajo #3

### Simulación sobre el calentamiento global

#### Introducción

Muchos científicos están de acuerdo en que el aumento en la temperatura global está relacionado con la concentración de gases invernaderos en la atmósfera. Cuando la energía radiante del sol incide sobre la atmósfera, parte de ella es reflejada nuevamente al espacio por las capas superiores de la atmósfera, por las nubes y la superficie del planeta. Por otra parte, esa energía es absorbida por la superficie de la Tierra aumentando su temperatura. Al aumentar la temperatura de la superficie de la Tierra, ésta libera calor, otra forma de energía. Cuando ese calor que intenta salir de la atmósfera es reflejado nuevamente hacia la Tierra por la atmósfera la temperatura de la superficie aumenta cada vez más.

En esta actividad, utilizarás un simulador de computadoras, para estudiar la relación entre la concentración de los gases invernadero en la atmósfera y la temperatura global.

#### Materiales

- Computadora con el simulador instalado o con conexión a la Internet. La dirección para acceder al simulador es: <http://phet.colorado.edu/simulations/index.php>
- Hoja de trabajo

#### Procedimiento

1. Activa el simulador haciendo un doble clic sobre el icono PhET.
2. Selecciona Play with sims... y haz un clic sobre la opción Heat and Thermo.
3. Selecciona el simulador The Greenhouse Effect haciendo un clic sobre el icono correspondiente.
4. Aparecerá la siguiente interface gráfica.
5. Asegúrate de que el tipo de atmósfera esté en "Adjustable concentrations".

6. Lleva el control de la concentración al mínimo (a la izquierda).
7. Los puntos amarillos representan la energía radiante (luz), proveniente del Sol. Los puntos rojos representan la energía termal (calor) reflejada por la superficie de la Tierra.
8. Observa la temperatura cuando la concentración de los gases invernaderos es mínima.
9. Aumenta la concentración de los gases invernadero deslizando el control de concentración una cuarta parte hacia la derecha. Observa la temperatura.
10. Aumenta la concentración de los gases invernadero deslizando el control de concentración hasta la mitad. Observa la temperatura.
11. Aumenta la concentración de los gases invernadero deslizando el control de concentración a tres cuartas partes hacia la derecha. Observa la temperatura.
12. Aumenta la concentración de los gases invernadero deslizando el control de concentración completamente a la derecha. Observa la temperatura.
13. Repite el procedimiento, pero esta vez reduce la concentración una cuarta parte a la vez. Observa los cambios en temperatura.

#### Preguntas

1. ¿Qué sucede con la temperatura mientras la concentración de gases invernadero aumenta? ¿Por qué?
2. Si la concentración de los gases invernadero disminuye, ¿Qué sucede con la temperatura? ¿Por qué?
3. ¿Qué sugieren los hallazgos realizados en el simulador respecto al aumento en el calentamiento global?
4. ¿Cuál es el origen de los gases invernadero en la atmósfera?
5. ¿Qué podemos hacer para reducir los efectos de calentamiento global? ¿Cómo?



## Hoja de trabajo #4

### Estilos de vida y el CO2

#### Introducción

Muchas personas entienden que sus actividades no tienen nada que ver con el calentamiento global. Más sin embargo, todas nuestras actividades directa o indirectamente contribuyen al calentamiento global. Al encender una bombilla, no liberamos CO2 a la atmósfera directamente. Sin embargo, la energía eléctrica consumida por la bombilla durante su operación, surge de la quema de combustibles fósiles y es allí donde se libera el CO2. A continuación determinaremos cómo nuestro estilo de vida, contribuye con el calentamiento global.

En la tabla aparece el consumo promedio de algunos electrodomésticos comunes del hogar. Deberás completar la misma anotando la cantidad de tiempo aproximado que se utilizan estos electrodomésticos en tu hogar en una semana. Luego calcularás el consumo semanal multiplicando el tiempo de uso por la potencia. Para hallar la emisión de CO2

producto de la quema de los combustibles durante la generación de electricidad, multiplicarás el consumo del electrodoméstico por el factor de emisión de carbono. Finalmente convertirás el total de las emisiones en toneladas para así tener una idea clara de cuánto CO2 produce tu estilo de vida.

#### Preguntas

1. ¿Cuánto CO2 produce tu familia a la semana en el uso de electrodomésticos en el hogar?
2. ¿Qué actividades contribuyen con la mayor producción de CO2? ¿Cuáles contribuyen menos?
3. ¿Qué ajustes pudiera tu familia hacer para reducir la cantidad de CO2 producida?
4. ¿Valdrá la pena hacer cambios en el estilo de vida para reducir el CO2 en la atmósfera? Explica.
5. ¿Qué soluciones crees que sean posibles para mantener el estilo de vida, sin contaminar la atmósfera con CO2?
6. Habrá otras actividades humanas que contribuyan a la emanación de CO2?

(a) Artefacto	(b) Potencia (kW)	(c) Tiempo de uso (hrs)	(d) Consumo (kWh) (b x c)	(e)	(f) Emisión de CO2 (kg) (d x e)
Afeitadora	0.015			Factor de emisión de bióxido de carbono 0.41 kg/ kWh	
Reloj	0.002				
Máquina de coser	0.1				
Batidora	0.25				
Secador de cabello	0.7				
Luz fluorescente	0.04				
Radio	0.04				
Tostadora	0.5				
Videograbadora	0.1				
Lámpara	0.06				
Procesador de	0.75				
alimentos	0.45				
Secadora	0.08				
Equipo de música	0.1				
Abanico	0.9				
Cafetera	1.2				
Horno microondas	1				
Plancha	1.2				
Aspiradora	0.18				
Televisor	0.6				
Computadora	2.25				
Lavadora	0.5				
Extractor de aire	3				
Ducha eléctrica	2.2				
Horno eléctrico	1				
Calentador eléctrico	0.935				
Aire acondicionado	1.5				
Estufa					

## Hoja de Trabajo #5

### El mundo de noche

A continuación una imagen compuesta en la que muestra el planeta de noche. Los puntos claros que se observan son las luces de las distintas ciudades alrededor del mundo.

¿Qué piensas al observar esta imagen y sabiendo todo lo que sabes sobre el calentamiento global?

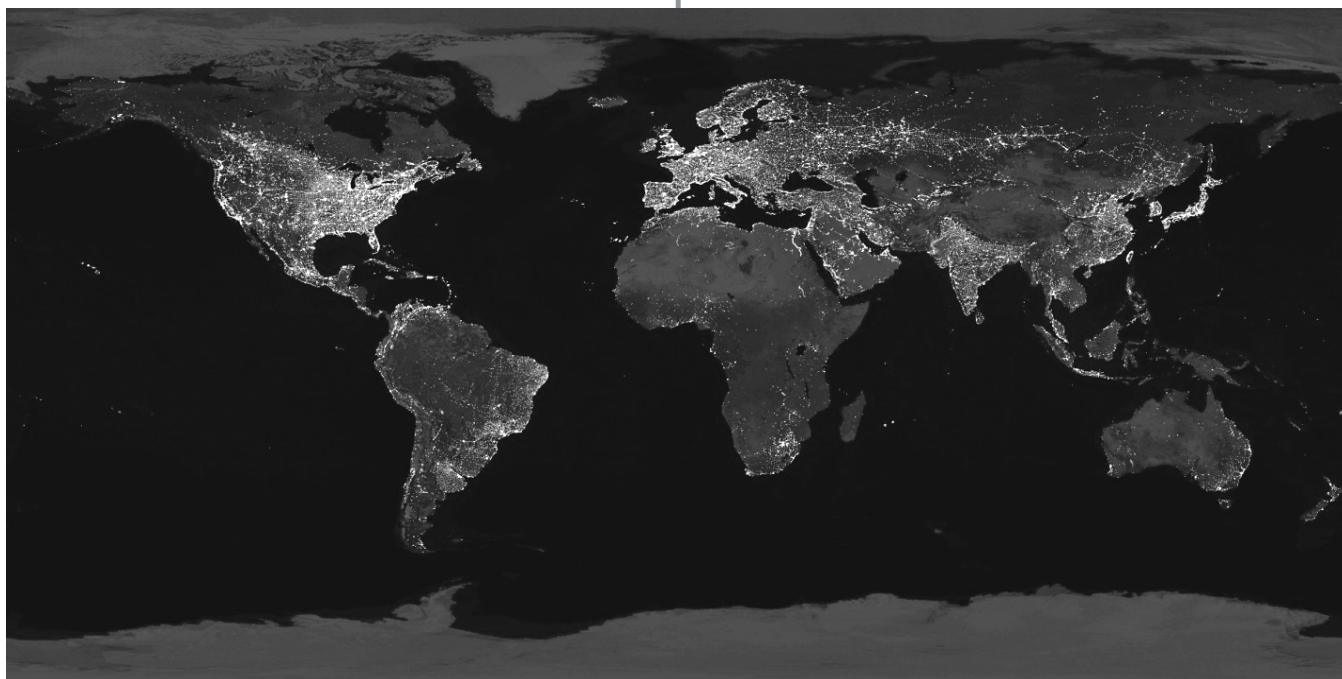
---

---

---

---

---



## Referencias:

Aguirre, M. (2001). Assessment en la sala de clase. San Juan, Puerto Rico. Publicaciones Yuquiyú.

BBCMundo. (2005). Las claves del cambio climático. Extraído el 1 de diciembre de 2009 desde [http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2005/kioto/newsid\\_4232000/4232573.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2005/kioto/newsid_4232000/4232573.stm)

Lista resumen sobre gases invernadero. (2009). Extraído el 23 de noviembre de 2009 desde <http://www.cambioclimaticoglobal.com/gasesinv.html>

Moran, J.M. y Moran. M.D. (1994). Meteorology: The atmosphere and the science of weather. New York. Macmillan College Publishing Co.

Responsarbolidad. (n.d.). Calcular las emisiones de CO<sub>2</sub>. Extraído el 2 de diciembre de 2009 desde [http://www.responsarbolidad.net/002\\_calcemision.html](http://www.responsarbolidad.net/002_calcemision.html)

Sepiensa. (n.d.). ¿Qué es el calentamiento global? Extraído el 11 de noviembre de 2009 desde [http://sepiensa.org.mx/contenidos/2005/l\\_calenta/calentamiento\\_1.htm](http://sepiensa.org.mx/contenidos/2005/l_calenta/calentamiento_1.htm)

U.S. Environmental Protection Agency. (n.d). Household Emissions Calculator. Extraído el 30 de noviembre de 2009 desde [http://www.epa.gov/climatechange/emissions/ind\\_calculator.html](http://www.epa.gov/climatechange/emissions/ind_calculator.html)





## Lección 2

# EL IMPACTO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS EN LOS ECOSISTEMAS MARINOS



# 2 El Impacto de los Desperdicios Sólidos en los Ecosistemas Marinos

Por María E. Vicenty Santana  
Escuela Central de Artes Visuales, San Juan

## Nivel Intermedio

Duración: Aproximadamente 2 semanas

### Resumen de la lección

Durante esta lección los estudiantes se familiarizarán con las características principales de nuestros ecosistemas marinos y los organismos que viven en estos ecosistemas. Los estudiantes investigarán acerca del efecto que tienen los desperdicios sólidos en los ecosistemas marinos. Escribirán una noticia futurista o crearán un anuncio de televisión, que ellos mismos desarrollarán y grabarán, acerca de uno de los ecosistemas marinos estudiados. En el texto de la noticia o anuncio proyectarán las posibles consecuencias del impacto de los desperdicios sólidos si no se manejan adecuadamente. Estos anuncios y noticias se utilizarán como campaña de conservación en la actividad Eco-Central auspiciada por el club de ciencias de la escuela. Como culminación, se realizará una limpieza de playa en la cual los estudiantes recopilarán datos acerca de los desperdicios sólidos encontrados.

### Foco Curricular

- Estándares de contenido
  - Conservación
  - Expectativa: Relaciona la importancia de la conservación de los recursos naturales y el equilibrio entre naturaleza y progreso.
  - Especificidad: Valora la importancia de conservar los recursos naturales.
- Estándares de Educación Ambiental (NAAEE)
  - Destrezas de preguntar o inquirir y análisis-Organizar la información Los estudiantes son capaces de clasificar, organizar y desplegar los datos de maneras que ayuden a su análisis e interpretación.
  - Presentar los datos ambientales en una variedad de formatos incluyendo tablas, diagramas, gráficos, mapas, y organigramas. Por ejemplo, ilustrar el flujo de la corriente, crear un mapa de los negocios locales que requieren permisos de la calidad del aire, u organizar los resultados de encuestas en una tabla.
- Principio de la Carta de la Tierra

- Respeto y cuidado de la comunidad de vida
- Respetar la Tierra y la vida en toda su diversidad.
- Reconocer que todos los seres son interdependientes y que toda forma de vida independientemente de su utilidad, tiene valor para los seres humanos.

### Objetivos

Al finalizar esta lección el estudiante podrá:

1. Identificar las características principales y las relaciones que existen entre los organismos de los ecosistemas marinos en Puerto Rico.
2. Investigar sobre el problema de los desperdicios sólidos marinos y cómo éstos amenazan el balance en los ecosistemas marinos.
3. Crear un anuncio o noticia donde proyecten las posibles consecuencias de los desperdicios sólidos en los ecosistemas marinos de no tomarse acción.
4. Analizar posibles soluciones al problema de la basura marina.
5. Valorar la importancia de los ecosistemas marinos y la necesidad de conservarlos.

### Aprendizaje Esperado

#### Conceptos o Ideas Claves:

Ecosistemas marinos (manglar, arrecife de coral, playa y praderas de hierbas marinas), Desperdicios sólidos/basura marina, Conservación

#### Destrezas a desarrollarse:

Construcción de tablas y gráficas, trabajo cooperativo y de comunicación de información

#### Actitudes a desarrollarse:

Valorar la importancia de los ecosistemas marinos, desarrollar interés por el medio ambiente, participación activa en la conservación del medio ambiente

#### Materias a integrarse:

Matemáticas, Español

#### Materiales y equipo:

- Libros sobre ecosistemas marinos y/o acceso a Internet
- Afiches de los distintos ecosistemas
- Cartulinas
- Marcadores

- Grabadora de video
- Computadoras
- Video Desastre Ambiental: Playa de Ocean Park
- Video The Great Pacific Garbage Patch
- Guantes y bolsas plásticas para limpieza de playa
- Balanza
- Hojas de trabajo 1-4

### Preguntas guías en el proceso de enseñanza:

1. ¿Cuál es la importancia de los ecosistemas marinos?
2. ¿De qué forma (positiva y negativa) interactuamos los humanos con estos ecosistemas?
3. ¿Qué ocurre con los desperdicios sólidos que tiramos al ambiente, por ejemplo a vertederos clandestinos o cuando visitamos la playa? ¿Cuál será su destino final?
4. ¿Qué ecosistemas crees que se afectarán por este problema?
5. ¿Cómo son afectados los organismos que habitan en los ecosistemas marinos por los desperdicios que llegan a éstos?
6. ¿Qué soluciones propones para conservar los recursos marinos?

### Metodología:

#### Pre/Post-prueba

Los estudiantes contestarán una pre-prueba (véase la hoja de trabajo 1) para determinar el conocimiento previo sobre el tema de la unidad. Contestarán las siguientes preguntas abiertas:

- a. Menciona los ecosistemas marinos de Puerto Rico.
- b. ¿Cuál es la importancia de los ecosistemas marinos?
- c. ¿De qué forma (positiva y negativa) interactuamos los humanos con estos ecosistemas?
- d. ¿Qué ocurre con los desperdicios sólidos que tiramos al ambiente, por ejemplo a vertederos clandestinos o cuando visitamos la playa? ¿Cuál será su destino final?

### ¡El Vertedero Más Grande del Mundo!

(Duración: 50 minutos)

Durante este periodo se presentará el problema de los desperdicios sólidos y su efecto en los ecosistemas marinos a través de dos videos. Un video presenta la playa de Ocean Park después de la noche de San Juan y el segundo video presenta la "isla" de basura formada en el Océano Pacífico.

- Solicite a los estudiantes que observen los videos y que reflexionen sobre lo presentado.
- Provea a cada estudiante la hoja de trabajo 2: ¡El Vertedero Más Grande del Mundo!
- Una vez los estudiantes hayan contestado las preguntas de reflexión, pida a voluntarios que compartan sus respuestas.

Con esta actividad se presenta la idea del efecto negativo que tiene el disponer incorrectamente de los desperdicios sólidos en los ecosistemas

marinos y para que los estudiantes sean conscientes y reflexionen sobre sus propios modelos de conducta.

Utilice los siguientes enlaces para enriquecer la lección:

- Desastre Ambiental: Playa de Ocean Park:  
<http://www.youtube.com/watch?v=KAB8PG6ZO9E>
- The Great Pacific Garbage Patch:  
<http://www.youtube.com/watch?v=uLrVCI4N67M>
- En Contra de un Mar de Plásticos:  
<http://www.webislam.com/?idv=1776>
- Tiempo que tarda la basura en descomponerse:  
[http://des.nh.gov/organization/divisions/water/wmb/coastal/trash/documents/marine\\_debris.pdf](http://des.nh.gov/organization/divisions/water/wmb/coastal/trash/documents/marine_debris.pdf)

### Reporteros en Acción

Duración: 2 periodos de 50 minutos

Durante esta actividad los estudiantes se familiarizarán con las características principales de nuestros ecosistemas marinos. Identificarán organismos que viven en estos ecosistemas y las relaciones que existen entre ellos. Los estudiantes investigarán el efecto que tienen los desperdicios sólidos en los ecosistemas marinos.

- Divida al grupo en equipos de 4 a 5 estudiantes.
- Asigne a cada equipo uno de los siguientes ecosistemas marinos: Arrecife de coral, praderas de hierbas, manglar y playa.
- Provea acceso a los estudiantes a libros que contengan información sobre estos ecosistemas o a computadoras con Internet para que investiguen acerca del ecosistema asignado.
- Provea a los estudiantes la hoja de trabajo 3: Ecovisión que contiene las siguientes preguntas guías que deben contestar en consenso (cada miembro del equipo puede investigar una pregunta):
  - o ¿Cuáles son las características principales del ecosistema asignado?
  - o ¿En qué regiones del mundo podemos encontrar el ecosistema asignado? ¿Dónde se encuentra en Puerto Rico?
  - o ¿Qué organismos habitan en el ecosistema?
  - o ¿Qué factores afectan la salud del ecosistema?
  - o ¿Cómo hemos afectado los seres humanos al ecosistema?
  - o ¿Qué ocurre con los desperdicios sólidos que tiramos, por ejemplo a vertederos clandestinos o cuando visitamos la playa? ¿Cuál será su destino final?

### EcoVisión

(Duración: 2 periodos de 50 minutos)

Una vez investigada la información sobre los ecosistemas, los estudiantes la utilizarán para crear

un periódico futurista o un anuncio de televisión que ellos mismos desarrollarán y grabarán. En el texto de la noticia o anuncio proyectarán las posibles consecuencias del impacto de los desperdicios sólidos si no se manejan adecuadamente. Durante los próximos dos periodos de clase, los estudiantes presentarán sus noticias o anuncios al resto de los estudiantes. Estos trabajos pueden ser utilizados como una campaña de conservación en la escuela para fomentar conciencia sobre la importancia de cuidar los ecosistemas marinos entre el resto de la población estudiantil. Por ejemplo, en mi escuela los presentaremos durante la actividad Eco-Central que auspicia el club de ciencias.

## **¡Tomemos Acción! – Limpiando Nuestras Playas**

Se realizará un viaje de campo con el propósito de recopilar información sobre los desperdicios sólidos encontrados y a su vez realizar una limpieza de playa. Se dividirá al grupo en equipos y se les asignará un área de la playa para ser analizada y limpiada. Los estudiantes recogerán los desperdicios y mantendrán conteo de los distintos tipos de desperdicios que se encuentran, tabularán las cantidades y porcentajes en una tabla de datos (véase hoja de trabajo 4).

Al comienzo de la unidad:

- Seleccione con el grupo una playa para llevar a cabo la actividad.
- Investigue con el municipio si se necesita obtener un permiso para realizar la limpieza.
- Obtenga los materiales necesarios: bolsas plásticas, guantes, tabla de datos, lápices, balanza, estuche de primeros auxilios, entre otros.
- Obtenga el consentimiento de los padres y haga arreglos de transportación.

Un día antes:

- Establezca y revise las reglas de seguridad con los estudiantes.

Durante la actividad

- Organice los equipos y asigne un área a cada uno.
- Determinen si el área se encuentra en la desembocadura de un río.
- Cuando comience el recogido, un estudiante estará a cargo de mantener conteo del tipo de basura encontrada y registrar la información en la tabla de datos.
- Pida a los estudiantes que clasifiquen la basura por categoría (ej. plástico, metal, etc.)
- Una vez la basura haya sido recolectada, pida a los estudiantes que pesen la cantidad de basura recogida en cada bolsa.

Terminada la limpieza:

Esta parte puede realizarse en la playa si el tiempo lo permite o en el salón en la siguiente clase.

- Los estudiantes analizarán los datos recopilados,

crearán una gráfica y escribirán una conclusión sobre la información obtenida.

- Los estudiantes presentarán sus hallazgos al resto del grupo.
- Se discutirá la importancia de esta actividad y los estudiantes contestarán un diario reflexivo sobre lo aprendido.

## **Trasfondo**

El 71% de la superficie de la Tierra está cubierta por agua y a pesar de que no lo pensamos, nuestra salud puede depender de la protección del océano y sus ecosistemas. Nos hacemos la idea de que el océano, por ser tan extenso, tiene recursos ilimitados. Muchas veces lo utilizamos como un gran vertedero sin pensar en el daño que le causamos a los ecosistemas marinos y los organismos que habitan en ellos.

Hoy día, los científicos coinciden en que el vertedero más grande del mundo no está en tierra sino en el Océano Pacífico, el “Gran Parcho de Basura del Pacífico” (The Great Pacific Garbage Patch). Éste se extiende desde California hasta Japón y es dos veces el tamaño de Texas. Se estima que esta basura proviene de la que desechamos en tierra, ya sea directamente a los cuerpos de agua o arrastrada por escorrentías a ríos y quebradas. En este lugar existen 6 veces más pedazos de plástico que de plancton, el cual es el alimento principal para muchos animales marinos.

En Puerto Rico tenemos un gran problema con la disposición de desperdicios sólidos. Generamos aproximadamente 5 libras de basura por persona por día, más que muchos países del mundo. La mayor parte de los desperdicios que desechamos están hechos de plástico, material que permanece en el ambiente por un largo periodo de tiempo y tarde o temprano llega al mar. Los ecosistemas marinos de Puerto Rico están en riesgo ya que los desperdicios sólidos marinos afectan los organismos que habitan en ellos. Miles de mamíferos acuáticos, peces, tortugas y aves mueren al ingerir o quedar atrapados en la basura.

“No podemos proteger lo que no conocemos. Sobre 67% de los puertorriqueños no sabe nadar, mucho menos conocen la belleza que rodea nuestra Isla bajo agua”, indica Alberto E. Martí, Presidente de la Junta de Directores del Scuba Dogs Society.

## **¿Qué es la basura marina?**

Es todo material sólido persistente y sintético que se desecha en el medio marino. Esto representa una problemática a nivel local y global, que no sólo afecta a los ecosistemas y sus especies, si no también la salud pública, el paisaje y la navegación. La mayor parte de esta basura se compone de vidrio, plástico, metal y otros materiales que no se degradan

fácilmente y 70% de esta basura es plástico. Los objetos plásticos pueden romperse en pedazos y permanecer en distintos niveles de la columna de agua. Estos tienen la capacidad de absorber compuestos tóxicos y pueden ser confundidos por plancton e ingeridos por ballenas, delfines y otros organismos causándole graves daños.

### **¿Cómo afecta la basura marina a los ecosistemas y los organismos?**

Al verse rodeados por desechos, los organismos pueden entrar al interior de una botella o red, ya sea por accidente o por curiosidad, y quedar atrapados. Muchas veces los desechos se enredan en el animal impidiéndole la habilidad de crecer o causándole heridas graves. A veces confunden la basura con alimento lo cual causa desnutrición, bloquea el conducto digestivo y el intestinal causando la muerte. Se debe tener en cuenta la bioacumulación de estas sustancias en el organismo de los seres vivos a lo largo de la cadena alimentaria. Las consecuencias para la salud podrían ser muy graves: la contaminación sería cada vez mayor en los alimentos procedentes del mar.

Las tortugas marinas confunden las bolsas plásticas con agua-vivas y se asfixian. Las aves marinas alimentan a sus pichones con estos desechos al confundirlos con alimento. Se han encontrado encendedores y pedazos de plástico en el estómago de albatroses.

Las redes de pesca a la deriva son otra clase de residuo con graves consecuencias para la vida marina. Estas "redes fantasma" cazan animales marinos, incluso, tras ser abandonadas.

Los hábitats marinos pueden ser destruidos por los desperdicios sólidos. Por ejemplo, las bolsas plásticas interfieren con el intercambio de oxígeno entre el agua y los sedimentos en las áreas profundas del océano dificultando la vida de los organismos que habitan allí. Los desperdicios sólidos impiden que la luz solar llegue al arrecife afectando así los procesos naturales necesarios para la salud del arrecife y de los organismos que lo habitan. Los arrecifes son lastimados cuando líneas de pesca y redes son arrastrados a través de éstos. Los manglares y praderas de hierba se afectan al recibir estos

desperdicios que liberan sustancias tóxicas y alteran la dinámica del ecosistema.

### **¡Podemos ayudar!**

La educación es un aspecto fundamental en la resolución de este problema. Con la educación podemos fomentar cambios en hábitos y sembramos la semilla para que actitudes positivas prevalezcan en generaciones futuras. Podemos reducir la cantidad de desperdicios sólidos que generamos y reciclar los materiales que sean reciclables. Estaremos contribuyendo a disminuir esta problemática si demostramos respeto por la naturaleza y si disponemos adecuadamente de nuestros residuos mientras disfrutamos de nuestros recursos.

Según Achim Steiner, director del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), "La basura en el mar es un síntoma de una enfermedad grave: el mal uso y la constante mala gestión de los recursos naturales. La cantidad de bolsas de plástico, de botellas y de otros residuos que hay en el océano se puede reducir drásticamente mejorando la gestión de las basuras, reduciendo su cantidad y reciclando".

Todos los ecosistemas en la Tierra están interrelacionados de alguna forma. Si alteramos algo en uno, los demás se afectarán también. Debemos considerar que cada especie es importante, al igual que los ambientes donde éstos viven, por lo tanto, debemos hacer todo lo posible por protegerlos. "La Tierra no pertenece al hombre, el hombre pertenece a la Tierra", Carta del jefe indio, Seattle.

### **Evidencias de Aprendizaje**

- Tareas de Ejecución
  - Pre y pos-prueba: Se utilizarán para determinar el conocimiento previo sobre el tema y luego el conocimiento adquirido a través de las actividades.
  - Evaluación de trabajo cooperativo, diarios reflexivos, creación de video o periódico, trabajo de investigación, hojas de recolección de datos, presentaciones orales y auto evaluaciones.

## Hoja de trabajo #1

### El Efecto de los Desperdicios Sólidos en los Ecosistemas Marinos

#### Pre/Post-prueba

Contesta las siguientes preguntas:

a. Menciona los ecosistemas marinos de Puerto Rico.

---

---

---

---

b. ¿Cuál es la importancia de los ecosistemas marinos?

---

---

---

---

c. ¿De qué forma (positiva y negativa) interactuamos los humanos con estos ecosistemas?

---

---

---

---

d. ¿Qué ocurre con los desperdicios sólidos que tiramos al ambiente, por ejemplo en vertederos clandestinos o cuando visitamos la playa? ¿Cuál será su destino final?

---

---

---

---

## Hoja de Trabajo #2

### El Vertedero Más Grande Del Mundo

#### Diario Reflexivo

Después de haber observado los videos “Desastre Ambiental” y “The Great Pacific Garbage Patch” contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo te sentiste al ver los dos videos?

---

---

---

---

2. Reflexiona sobre tus hábitos al visitar una playa o un río. ¿Qué cosas cambiarías para NO contribuir con ésta problemática?

---

---

---

---

3. ¿Qué propones como una posible solución a éste problema?

---

---

---

---

## Hoja de Trabajo #3

### Ecovisión

#### Situación:

Estabas en la playa de Piñones comiéndote una arepa de jueyes y disfrutando del hermoso mar con tus amigos. Decides tirar la bolsa de papel y la lata de refresco en el agua, pues estabas muy cansado para llegar hasta el zafacón que tenías a unos pocos pies de distancia. Después de todo, pensaste, ¿qué daño hará una lata y un papel? El problema es que tus amigos pensaron igual que tú.

De repente tu y tus amigos comienzan a dar vueltas y son transportados al futuro. Están en el año 2050 y trabajan como reporteros para el periódico EcoVisión. Para regresar al presente deben realizar una investigación sobre uno de los ecosistemas marinos que encontramos en Puerto Rico y cómo este es afectado por la contaminación. Debes escribir una noticia o diseñar un anuncio para televisión desde el punto de vista futurista, acerca de lo que ha pasado con el ecosistema investigado. Recuerda, estás en el año 2050. Tu visión puede ser optimista o pesimista.

Utiliza las siguientes preguntas como guía para tu investigación:

- ¿Cuáles son las características principales de tu ecosistema?
- ¿En qué partes del mundo se encuentran?  
¿En qué partes de Puerto Rico encontramos tu ecosistema principalmente?
- ¿Qué organismos habitan en tu ecosistema?
- ¿Qué factores afectan la salud del ecosistema?
- ¿Cómo hemos afectado los seres humanos al ecosistema? ¿Cuál es la condición de este ecosistema en el año 2050?
- ¿Qué ocurre con los desperdicios sólidos que tiramos al ambiente, por ejemplo, a vertederos clandestinos o cuando visitamos la playa? ¿Cuál será su destino final?

## Hoja de trabajo #4

### ¡Tomemos Acción! – Limpiando Nuestras Playas

Tu equipo es responsable por recopilar datos acerca de la basura encontrada en la limpieza de playa. Registra en la tabla de datos la información sobre el área de la playa que les tocó limpiar. Estos datos serán comparados con los recopilados por los otros equipos.

**Localización:** \_\_\_\_\_

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

Tipo de Desecho	Cantidad	Por ciento	Tipo de Desecho	Cantidad	Por ciento
Botellas de bebida de plástico (2 litros o menos)			Vasos de foam		
Botellas de bebida (vidrio)			Pañales		
Otras botellas de plástico			Cigarrillos		
Latas de bebida			Sorbetos		
Latas de aerosoles			Ropa		
Bolsas plásticas			Tapas		
Bolsas de papel			Redes de pescar		
Recipientes de "foam"			Hilo de pescar		
Utensilios plásticos de comida			Jeringuillas		
Vasos plásticos			Bombillas		
			Alambre		
			Madera		
			Otros		

### Resultados de la limpieza

1. Analiza los datos obtenidos y clasifica la basura en las siguientes categorías: plástico, foam, metal, vidrio, madera, ropa o papel.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Divide la basura por categoría y pesa cada categoría.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Construye una gráfica de barra que muestre el tipo de desperdicios encontrado en la limpieza y el porcentaje obtenido en cada categoría.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Analiza la gráfica y discute con tu equipo las siguientes preguntas:

- a. Describe la localización de la playa y el clima en el día de la limpieza.
- b. ¿En qué área de la playa había más basura acumulada? (cerca de la desembocadura de un río, en la orilla, lejos de la orilla)
- c. ¿De dónde crees que provino la basura recogida?
- d. ¿Qué objetos de los que fueron recogidos crees que son más dañinos para la vida marina?
- e. ¿Cómo te sentiste al ver la playa sucia? ¿Cómo te sentiste una vez tú y tus compañeros la limpiaron?
- f. ¿Qué soluciones ofrecerías para disminuir este problema?

## Referencias:

Compañía de Turismo. Opúsculo. Turismo y Las Praderas de Yervas Marinas. [www.GoToPuertoRico.com](http://www.GoToPuertoRico.com).

Compañía de Turismo. Opúsculo. Turismo y Los Manglares [www.GoToPuertoRico.com](http://www.GoToPuertoRico.com).

Good Morning America. (2008). Secrets of the Deep: The Great Pacific Garbage Patch. <http://www.youtube.com/watch?v=uLrVCI4N67M> . Documental sobre la problemática de los desperdicios sólidos y cómo está afectando al océano.

GreenPeace. (2006) Breathe in Breathe Out. [http://www.youtube.com/watch?v=Or\\_oZmfHHEM](http://www.youtube.com/watch?v=Or_oZmfHHEM) Video que exhorta a proteger nuestros océanos.

Greenberg, M. (2000). Mangroves. Trees in the Sea. Florida. Seahawk Press, 64pp.

Mayer, R. (2009). ¿Queremos un ambiente marino sintético?: Algunas razones por las cuales debemos reducir la cantidad de desperdicios sólidos que llegan al ambiente marino. Universidad de Puerto Rico-Aguadilla. <http://www.vidamarinapr.org/>

New Hampshire Department of Environmental Services (2009). Time it takes for garbage to decompose in the environment. Extraído en noviembre 30,2009. [http://des.nh.gov/organization/divisions/water/wmb/coastal/trash/documents/marine\\_debris.pdf](http://des.nh.gov/organization/divisions/water/wmb/coastal/trash/documents/marine_debris.pdf).

NOAA/Nacional Marine Fisheries Services. (2002). El Arrecife de Coral: Precauciones para los Usuarios Recreativos en Puerto Rico y las Islas Vírgenes. 13pp.

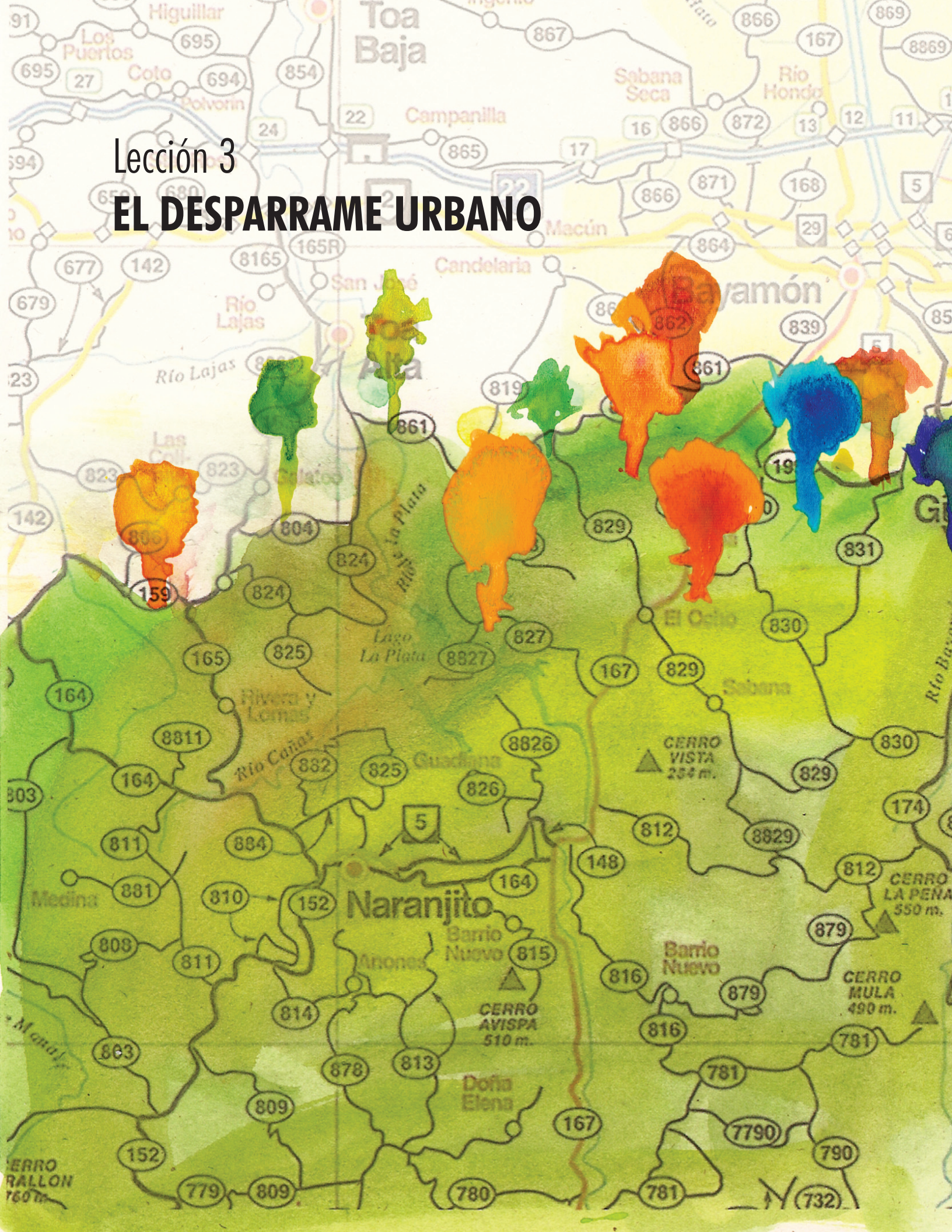
Ocean Conservancy (2009). Ocean Conservancy Activates Global Volunteer Network for 24th Annual International Coastal Cleanup: Goal is Ending Marine Debris. Extraído en noviembre 30,2009. [http://www.oceanconservancy.org/site/PageServer?pagename=icc\\_press](http://www.oceanconservancy.org/site/PageServer?pagename=icc_press).

Scuba Dogs Society (2009). PESCANDO AL "PEZ BASURA" despierta conciencia con la 1ra Conferencia de Prensa BAJO AGUA. Extraído en noviembre 30,2009. <http://www.scubadogs.net/conservacion/Conferencia%20de%20Prensa%20BAJO%20AGUA%20.html>.

YouTube. (2009) Desastre Ambiental en Ocean Park. <http://www.youtube.com/watch?v=KAB8PG6ZO9E>. Video tomado después de la noche de San Juan en Ocean Park.

## Lección 3

# EL DESPARRAME URBANO





# 3 El desparrame urbano

Por Omayra Gorgas Rivera  
Escuela Ramón Morales Peña, Bayamón

## Nivel 6to grado

Duración 3 semanas

### Resumen de la lección

En esta lección los estudiantes entenderán las implicaciones del desparrame urbano, señalarán cómo afecta a la naturaleza y cómo determina el estilo de vida de los municipios desparramados en Puerto Rico. Al finalizar la lección, los estudiantes elaborarán una maqueta de una ciudad con características idóneas para la convivencia.

### Foco Curricular

- Estándares Nacionales  
El estudiante es capaz de conocer que la ciencia es de naturaleza dinámica, inquisitiva e integradora, por lo cual puede formular preguntas e hipótesis, diseñar experimentos, experimentar y recopilar datos para llegar a conclusiones, utilizando la metodología científica. De igual manera, es capaz de mostrar creatividad y colaboración en el trabajo de grupo, proveyendo para el desarrollo interpersonal e intrapersonal.  
Expectativa - Diseña investigaciones científicas sobre los problemas ambientales que impacten los ecosistemas de Puerto Rico.
- Estándares de Educación Ambiental (NAAEE)  
Destrezas de preguntar o inquirir y análisis-Recopilar la información-- Los estudiantes son capaces de encontrar y recopilar la información confiable sobre el ambiente o los asuntos ambientales usando una variedad de métodos y de fuentes.
- Principio de la Carta de la Tierra  
Manejar el uso de recursos renovables como el agua, la tierra, los productos forestales y la vida marina, de manera que no se excedan las posibilidades de regeneración y se proteja la salud de los ecosistemas.

### Objetivos

Al finalizar la lección el estudiante podrá:

- Entender el significado y las implicaciones que conllevan el desparrame urbano.
- Recopilar documentos para comprender los impactos del desparrame urbano en el terreno.
- Elaborar alternativas de conservación

para solucionar los impactos negativos del desparrame urbano.

### Aprendizaje Esperado

#### Conceptos:

Desparrame urbano

#### Destrezas:

Investigación

#### Actitudes:

Sensibilización para valorizar los recursos naturales

#### Materias:

Estudios Sociales

### Materiales

- Hojas de Trabajo 1-3
- DVD – El desparrame urbano
- Foam
- Tijeras
- Pinturas
- Pega
- Lápices de colores
- Regla
- Papel cuadriculado
- Papel de construcción
- Papel en blanco
- Pizarrón
- Marcadores
- Otros, según la necesidad del estudiante

### Preguntas guías en el proceso de enseñanza:

1. ¿Qué es el desparrame urbano?
2. ¿Cómo afecta el desparrame urbano al ambiente y a la calidad de vida de la zona metropolitana?
3. ¿Cómo afecta el desparrame urbano nuestro estilo de vida?
4. ¿Qué alternativas de conservación pueden utilizarse como solución al desparrame urbano?

### Descripción de la actividad

Antes de comenzar la lección, administre a cada estudiante la Hoja de Trabajo 1 Tabla KWL para que la contesten individualmente. Una vez completada, se discutirán las respuestas a las primeras dos columnas en grupo y se colocarán en un pizarrón. Guarde estas contestaciones porque luego de realizada esta lección, los estudiantes contestarán la tercera columna para medir el valor añadido de este esfuerzo.

- Para iniciar el tema de desparrame urbano, presente el video ¡La tierra se está acabando!, documental producido por el Centro de Estudios

- para el Desarrollo Sustentable, CEDES, de la Universidad Metropolitana. Los estudiantes observarán y anotarán los cambios y el impacto del desparrame urbano que se produce en el terreno. Utilice las siguientes preguntas guías para analizar el video:
  - ¿Cómo cambia el terreno a medida que hay más construcciones?
  - ¿Qué impacto tiene el desparrame urbano sobre los recursos naturales?, ¿Qué le ocurre a los bosques urbanos?, ¿Y a la zona del karso?
  - ¿Cuáles municipios tienen el mayor número de construcciones?
- Asigne a los estudiantes una investigación en la biblioteca escolar sobre los impactos del desparrame urbano en los siguientes municipios del área metropolitana: San Juan, Bayamón, Caguas, Guaynabo, Trujillo Alto y Cataño. Pueden comenzar a recopilar los datos demográficos de cada municipio y colocarlos en la Hoja de Trabajo 2.
- Una vez los estudiantes hayan recopilado suficiente información sobre los municipios, se dividirán en pequeños grupos de cuatro personas para comparar y organizar la información. Cada grupo seleccionará uno de los municipios estudiado y contestará las siguientes preguntas:
  1. ¿Cuántos habitantes tiene el municipio seleccionado?
  2. ¿Cómo la población ha cambiado según el censo del 1980, 1990, 2000? Expresen su respuesta en una gráfica.
  3. ¿A qué creen ustedes se deben esos cambios en la población?
  4. ¿Cuáles creen que podrían ser las posibles consecuencias o impactos para ese municipio?

- Cada grupo de trabajo describirá su municipio utilizando la herramienta google Earth (disponible para descarga gratis en [www.google.com](http://www.google.com)). Buscará cuántos parques o bosques urbanos tiene el municipio, cuántas industrias y compañías existen, cuántos complejos de viviendas según su categoría (walk-up, condominios, urbanizaciones, parcelas), cuántas escuelas, cuántos hospitales entre otras estructuras importantes para así poder comparar y comprender el crecimiento económico de la zona.
- Finalmente, cada grupo elaborará un mapa de la ciudad estudiada donde incluirá algunas alternativas para la conservación del ambiente en ese municipio. Refiérase a la lectura Una solución al desarrollo suburbano insostenible que se incluye al final de esta lección para alternativas de conservación. Los grupos pasarán el mapa a una maqueta donde expongan las alternativas de conservación que sugieren para solucionar los impactos negativos del desparrame urbano.
- Para concluir la lección los estudiantes realizarán la Hoja de Trabajo 3 – Diario Reflexivo. Además, se les administrará nuevamente la hoja de Trabajo 1 - tabla KWL para que escriban en la columna ¿qué aprendiste?. Se discutirá la información escrita por los estudiantes en un pizarrón para compararla con la de la primera columna.

## Evidencia del aprendizaje

### Tareas de Ejecución

- Tabla KWL
- Diario reflexivo
- Mapa y Maqueta

## Hoja de trabajo #1

**KWL**[illegible]

## Hoja de trabajo #2

### Instrucciones:

Busca la densidad poblacional de cada municipio seleccionado según el censo 2000. Recuerda usar la siguiente ecuación para obtener la densidad poblacional:

$$\text{Densidad poblacional} = \frac{\text{Número de individuos}}{\text{Unidad de área}}$$

1. San Juan \_\_\_\_\_

2. Bayamón \_\_\_\_\_

3. Cataño \_\_\_\_\_

4. Guaynabo \_\_\_\_\_

5. Trujillo Alto \_\_\_\_\_

6. Caguas \_\_\_\_\_

## Hoja de Trabajo #3

## Diario Reflexivo

¿Cómo el desparrame urbano afecta tu estilo de vida? ¿Cómo el desparrame urbano afecta nuestros recursos naturales? ¿Qué características tiene tu ciudad? Descríbela. ¿Por qué seleccionaste estas características?

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on the right side, suggesting it's part of a bound notebook.

## Una solución al desarrollo suburbano insostenible

**Por María A. Juncos Gautier**

A principios del siglo 21, el uso insostenible del territorio sigue siendo un reto y un asunto apremiante de mucha discusión en diferentes foros. Se trata de un uso ineficiente dominado por el continuo crecimiento de la huella construida suburbana que se caracteriza por ser de baja densidad en la periferia de los centros urbanos y que comúnmente conocemos como “desparrame urbano”.

Una de las características de este tipo de crecimiento suburbano son las largas distancias que separan las áreas residenciales, comerciales e industriales, y la falta de alternativas de transportación. Esto se debe, mayormente, a la zonificación o la segregación que favorece un solo uso en áreas específicas.

Como resultado, los lugares donde vivimos, trabajamos y compramos no están a una distancia de corto recorrido a pie, mucho menos en alrededores que inviten a caminar, por lo que necesitamos un auto para movernos.

La zonificación que aún prevalece ha traído consigo la continua expansión de la infraestructura pública, el abandono de los centros urbanos y la falta de mantenimiento de las instalaciones existentes. Esto evidencia el fracaso del Gobierno en atender con inteligencia el reto del crecimiento en una isla relativamente pequeña como la nuestra.

Estudios han demostrado que, en los últimos 25 años, la huella urbana ha aumentado un 35 por ciento, y el 40 por ciento de la Isla está experimentando un alto grado de desparrame urbano. Aunque la huella urbana aún no alcanza su mayor tamaño, está creciendo a un ritmo sumamente acelerado.

El desparrame urbano a través de la isla se puede distinguir por la amplia red de carreteras en y entre los municipios, a veces sin cohesión, rodeadas por un mar en expansión de casas unifamiliares, igualitas unas a las otras.

Las familias puertorriqueñas que viven en estas casas suburbanas son completamente dependientes del auto privado para sus quehaceres diarios. Estudios han estimado que el automóvil gasta por lo menos un 40 por ciento del ingreso de la familia promedio, porcentaje que podría ser destinado a mejores usos o a inversiones que aprecien y no deprecien con el tiempo.

Además, los residentes suburbanos generan más contaminación y emisiones de dióxido de carbono (CO2) que sus contrapartes urbanas por la

dependencia al automóvil. En Puerto Rico, el 89 por ciento de los trabajadores viaja diariamente en auto a sus trabajos.

El Censo de Población y Vivienda demuestra que el uso de la transportación colectiva para ir al trabajo ha disminuido a un ritmo acelerado. En 1970, 29.7 por ciento de la población trabajadora usaba la transportación pública, y en 1980, esta proporción bajó a un 17.8 por ciento. Más recientemente, entre 1990 y el 2000, en sólo 10 años, disminuyó un 50 por ciento, de 10.3 por ciento a 5.4 por ciento.

De la misma forma que el uso de la transportación pública ha ido disminuyendo, en los últimos 25 años, la tasa de crecimiento del total de vehículos en Puerto Rico ha superado por mucho la tasa de crecimiento poblacional. La cantidad de vehículos por 1,000 residentes se ha duplicado: de 353 en 1980 (1 millón de vehículos) a 711 en el 2005 (2.8 millones de vehículos). Esto coloca a Puerto Rico en tercer lugar en el mundo en densidad de vehículos por habitante (casi un auto o .72 vehículo por persona) y también nos da una idea de cuánto estamos contribuyendo al calentamiento global por habitante.

Basándonos en estimados de la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés), el conductor de un vehículo promedio en Estados Unidos genera unas 11,450 libras – casi 6 toneladas – de CO2 al año. Si usamos el promedio de la EPA para calcular un estimado general para Puerto Rico, podríamos decir que, con 2.8 millones de vehículos, los puertorriqueños generamos unas 8,221 libras o 4.3 toneladas de CO2 por persona por año.

De acuerdo con el Director de la División del Caribe de la EPA, Carl Soderberg, en términos generales, “Puerto Rico contribuye al problema del calentamiento global y al cambio climático 230 por ciento veces más que el habitante promedio en el mundo, y 333 por ciento más que el habitante promedio en Latinoamérica y el resto del Caribe”.

En nuestra cultura suburbana automovilística, caminamos mucho menos que las personas en ciudades densas y orientadas a la transportación pública, ya que el caminar o el usar la bicicleta no son medidas viables para los viajes diarios. Tanto el American Journal of Public Health y el American Journal of Health Promotion han publicado que existe una conexión entre el desparrame urbano, la obesidad y la hipertensión.

En el 2007, datos del Centro de Prevención y Control de Enfermedades y el Departamento de Salud de Puerto Rico revelaron que el 65 por ciento de los puertorriqueños está sobrepeso u obeso, y en la próxima década se espera que esta proporción suba a un 85 por ciento.

El desparrame urbano también se relaciona a la disminución del capital social, pues no promueve la interacción diaria entre vecinos, entre otros aspectos relacionados a la calidad de vida. Esto puede llevar al sentimiento de soledad entre ciertos sectores de la población como los ciudadanos de edad avanzada, y puede causar problemas de enfermedad mental como la depresión.

Los vecindarios compactos y de uso mixto fomentan la interacción social entre los residentes, mientras que el desparrame urbano crea barreras para la interacción. Las casas unifamiliares en los suburbios tienden a sustituir los espacios públicos como los parques con patios laterales protegidos por verjas. La población suburbana rara vez camina para ir a las estaciones del transporte público, la farmacia o la panadería, lo cual reduce las oportunidades casuales de contacto cara a cara con los vecinos.

Debido a la cantidad de tierra que consume el desparrame urbano, más tierras de valor ecológico y agrícola son desplazadas por familia a favor del desarrollo de viviendas. En Puerto Rico, estudios han demostrado que en las últimas décadas la pérdida de tierras agrícolas está correlacionada con el aumento en la expansión suburbana.

Los últimos dos Censos de Agricultura revelan que en sólo cuatro años (1998-2002) Puerto Rico perdió el 20 por ciento de sus tierras agrícolas a otros usos no agrícolas. Esto es una amenaza a la seguridad alimentaria, y ya más del 85 por ciento de nuestros alimentos es importado. A esto se suma que, según la Junta de Planificación, para el 2007, la aportación de la agricultura al Producto Nacional Bruto ya va por menos de 1 por ciento.

Otro de los impactos del desparrame urbano tiene que ver con el ciclo del agua. Mientras las áreas verdes son eliminadas y cubiertas con concreto y asfalto, el terreno absorbe mucho menos el agua de lluvia para recargar los acuíferos. Esto pone en peligro tanto la calidad como la cantidad de los recursos de agua. El desparrame también aumenta la contaminación del agua mientras las escorrentías del agua de lluvia en zonas desarrolladas recogen todo tipo de basura, gasolina y aceite, entre otros contaminantes.

La lista de los problemas económicos, sociales y ambientales del desparrame urbano es larguísima. Pero hay alternativas que pueden beneficiar a todos los sectores, trayendo progreso económico como justicia social y ambiental. Estas alternativas se pueden resumir en diez principios que se recogen bajo el término de Smart Growth adoptado en Estados Unidos, y que, más comúnmente, se traduce al español como desarrollo inteligente.

En la página de Internet [proyectosambientales.info](http://proyectosambientales.info), está disponible sin costo alguno la publicación educativa *Hacia el desarrollo inteligente: 10 principios y 100 estrategias para Puerto Rico*, una adaptación exclusiva para Puerto Rico, con ejemplos locales y normativas locales, de los 10 principios y sus estrategias para el desarrollo inteligente.

Este concepto del desarrollo inteligente ha tenido aceptación y reconocimiento internacional por su carácter universal y el sentido común de sus principios, que están enmarcados dentro del contexto del desarrollo sostenible para la justicia intergeneracional, que considera la capacidad de las presentes y futuras generaciones para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y ambientales.

Sabemos que es posible alcanzar un desarrollo inteligente para Puerto Rico. Algunos municipios tienen buenos ejemplos con el uso de incentivos y herramientas legales como la Ley para la Revitalización de los Centros Urbanos (Ley 212 del 2002) y las iniciativas de redesarrollo y densificación alrededor de las estaciones del Tren Urbano.

Pero queda muchísimo por hacer. Aunque no nos guste, dependerá mayormente de la visión y la voluntad política de los líderes de turno y de la presión que ejerza la ciudadanía para hacerlos responsables por sus decisiones.

### **Diez principios del desarrollo inteligente**

- Combinemos los usos del terreno (zonifiquemos para usos múltiples).
- Incentivemos el diseño de edificaciones compactas (densifiquemos).
- Ampliemos la gama de oportunidades y alternativas de vivienda para todos los sectores económicos y sociales.
- Creemos comunidades peatonales (proveamos ciudades con aceras anchas, arboladas y mantenidas, que se puedan caminar y nos lleven de un destino a otro).
- Desarrollemos comunidades atractivas y distintivas con un fuerte sentido de pertenencia al lugar (respetemos y embellezcamos nuestro entorno natural y construido, nuestro patrimonio cultural; desarrollemos a escala humana lugares seguros para el encuentro y la interacción social).
- Preservemos espacios abiertos, terrenos agrícolas y de belleza natural y áreas ambientalmente críticas.
- Dirijamos el desarrollo de terrenos hacia comunidades existentes (demosle prioridad al mantenimiento de la infraestructura existente, redesarrollemos y revitalicemos).
- Brindemos una variedad de opciones de transportación (que todos tengamos el derecho a escoger si queremos caminar, usar la bicicleta,

- el transporte colectivo o el auto).
- Hagamos que las decisiones en cuanto al desarrollo sean predecibles, justas y beneficiosas en relación a costos (que todos los sectores se beneficien y haya transparencia en los procesos).
- Propiciemos la colaboración de la comunidad

y otros grupos interesados en la toma de decisiones (trabajemos en conjunto por el bien de todos, el bien común).

---

La autora es directora del Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable en la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana.

## Referencias:

Carta de la Tierra. (2000) Principio # 2.

Cronin Jones, Linda. (2000). Explorador de Ciencias. Ciencias del medio ambiente. Prentice Hall, New Jersey. P. 23.

Departamento de Educación de Puerto Rico. (2007). Expectativas: Programa de Ciencias.

Departamento de Educación de Puerto Rico. (2007). Expectativas: Programa de Matemáticas.

Juncos Gautier, María. (2009). Una solución al desarrollo suburbano insostenible. Diálogo. Disponible en: <http://www.dialogodigital.com/node/732>

Lara, Juan. (2002). El desparrame urbano. <http://economia.uprrp.edu/El%20desparrame%20urbano.pdf>  
North American Association for Environmental Education, NAAEE. (1999).

Excellence in Environmental Education-Guidelines for learning, k-8.





# Lección 4 **¡HÉROES AMBIENTALES: AL RESCATE DE LA CIUDAD!**



# 4 ¡Héroes ambientales: al rescate de la ciudad!

Por Nancy Torres Cruz  
Colegio Instituto Modelo de Enseñanza Individualizada,  
San Juan

## Nivel Secundario

Duración 3 semanas

### Resumen de la lección

A través de un cuento sobre la lucha ambiental por la calidad del aire de la ciudad, los estudiantes conceptualizarán sobre los gases de la atmósfera, las fuentes estacionarias de contaminación y los tóxicos que afectan la salud humana. Interpretarán gráficas sobre la composición de los gases de la atmósfera y organizarán una tabla para explicar las características de los tóxicos que liberan las industrias. Analizarán un issue ambiental y valorarán la importancia de proteger el ambiente mediante la planificación y el diseño de campañas ambientales en su comunidad escolar, en las que se destaque su labor y conciencia ciudadana.

### Foco Curricular

- Estándares Nacionales
  - Las Interacciones- Analiza los efectos de los contaminantes del aire sobre los organismos y el ambiente.
- Educación Ambiental (NAAEE)
  - Destrezas para entender y atender issues ambientales
    - Identificar e investigar Issues-- Los estudiantes son capaces de utilizar fuentes primarias y secundarias de información, y aplican destrezas analíticas y de investigación cada vez mayores, para investigar los issues ambientales, comenzando en su propia comunidad.
  - Articular y definir claramente los issues ambientales. Por ejemplo, describir la historia y los orígenes del issue, las acciones que se han llevado a cabo para atender el issue, los efectos evidentes de estas acciones, y la situación actual.
- Principio de la Carta de la Tierra  
Construir sociedades democráticas que sean justas, participativas, sostenibles y pacíficas.

### Objetivos

Al finalizar la lección el estudiante podrá:

- Explicar la composición química de la atmósfera y la de los gases tóxicos de fuentes estacionarias

ubicadas en las zonas urbanas.

- Analizar un issue ambiental.
- Implantar estrategias para comunicar a la comunidad escolar sobre acciones que protejan el ambiente.
- Valorar la importancia de la labor ambiental para garantizar una mejor calidad de vida para las comunidades

### Aprendizaje esperado

#### Conceptos

Gases de la atmósfera, fuentes estacionarias de contaminación, tóxicos, issue ambiental, problema ambiental y grupos ambientales

#### Destrezas

Interpretar gráficas, organizar información en tablas, diseño de una campaña ambiental, pensamiento crítico

#### Actitudes

- Asumen conciencia ciudadana sobre la protección del ambiente
- Reconocen que la labor sobre el medio ambiente es un trabajo voluntario
- Expresan la necesidad de la labor ambiental para mejorar su calidad de vida

### Materias a integrarse:

Ciencias Ambientales, Español, Matemáticas, Arte

### Materiales

- Cuento: ¡Héroes Ambientales: al rescate del aire de la ciudad!
- Computadora y programa Windows Movie Maker
- Tarjetitas para recortar, ordenar y analizar el cuento
- Internet para búsqueda de información sobre problemas o issues ambientales
- Material escolar para el diseño de opúsculos, carteles, tarjetas, juegos, acrósticos y otros para la realización de la campaña ambiental.

### Preguntas guías en el proceso de enseñanza

- Imagina un paisaje en plena ciudad lleno de industrias que liberan tóxicos al ambiente, ¿dónde ocurre esto en Puerto Rico?, ¿qué industrias hay allí?
- Si estuvieras viviendo en estas zonas urbanas e industriales, ¿qué crees te pasaría a ti?
- ¿Cuál es la composición del aire puro?
- ¿Qué características tienen los tóxicos que

- afectan la salud?
- Si tuvieras un familiar afectado por estos tóxicos de las fábricas petroquímicas, ¿qué harías para que tu familiar y los residentes de esas zonas pudieran respirar un aire más limpio?
- ¿De qué manera esa responsabilidad de cuidar el ambiente recae sobre todos como ciudadanos?
- ¿Cuáles consideraciones debes tener al trabajar una campaña de comunicación ambiental para la conservación del ambiente?

## Descripción de la actividad

- Administre la pre prueba a los estudiantes contenida en la Hoja de Trabajo 1. Luego que termine de llevar a cabo la lección, administre nuevamente la prueba para medir el aprendizaje adquirido por los estudiantes.
- Lea o presente a sus estudiantes el Audio-visual del cuento ¡Héroes Ambientales, al rescate del aire de la ciudad! que se encuentra en la Hoja de Trabajo 2. Una vez terminen de leer o representar el cuento, los estudiantes procederán a organizar las tarjetas de análisis provistas en la Hoja Trabajo 3. Los estudiantes recortarán y organizarán las tarjetas para contestar las preguntas en su libreta o en un cartel. Realice una discusión socializada al respecto.
- Es entonces cuando los estudiantes completarán una gráfica de componentes de la atmósfera en la Hoja de Trabajo 4.
- La tabla explicativa sobre tóxicos de fuentes estacionarias de contaminación que aparece en la Hoja de trabajo 5 le ofrece al estudiante la oportunidad de investigar acerca de los tóxicos presentes en el aire. Luego de hacer la investigación, llenarán la tabla con la información encontrada. Esta actividad se puede seguir con una discusión y un periodo para contestar preguntas o dudas que hayan surgido a través de la actividad.
- A través de la Hoja de trabajo 6 los estudiantes podrán tener mucho más claro el tipo de campaña ambiental que quieren realizar. Si surgiesen dudas acerca de las problemáticas presentadas en el cuestionario, podrían investigar en fuentes impresas o en el Internet.
- Tan pronto decidan la problemática ambiental que quieren trabajar y el héroe ambiental que quieren ser, procederán a diseñar su campaña. La misma la pueden hacer con el diseño de afiches, opúsculos, audiovisuales, entrevistas, acrósticos u otros. La Hoja de trabajo 6- Actividad 2 les ofrece una guía para ir calibrando su proceso en el camino. De igual forma, en esta hoja de trabajo encontrará la rúbrica para evaluar la campaña ambiental.

## Trasfondo Conceptual

### Gases de la atmósfera

La atmósfera es una mezcla de gases que se vuelve cada vez más tenue hasta alcanzar el espacio. La atmósfera rodea al planeta Tierra y nos protege impidiendo la entrada de radiaciones peligrosas del sol. El aire en la atmósfera es esencial para la vida ya que nos permite respirar. Muchos estudios se han realizado recientemente sobre la atmósfera en relación con el llamado efecto invernadero. La atmósfera se divide en cinco capas de gases que se componen dependiendo de cómo la temperatura va cambiando con la altura.

El aire puro es una mezcla de gases compuesta por un 78% de nitrógeno, un 21% de oxígeno y un 1% de diferentes compuestos tales como el argón, el dióxido de carbono y el ozono. La contaminación atmosférica es cualquier cambio en el equilibrio de estos componentes, lo cual altera negativamente las propiedades físicas y químicas del aire.

### La contaminación del aire

La contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más importantes, y es resultado directo de las actividades del hombre. Sus causas son diversas, pero la mayor es provocada por las actividades humanas: industriales, comerciales, domésticas y agropecuarias.

Los principales contaminantes del aire se clasifican en: primarios, son los que permanecen en la atmósfera tal y como fueron emitidos por la fuente. Para fines de evaluación de la calidad del aire se consideran: óxidos de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas. Y en secundarios: los que han estado sujetos a cambios químicos, o bien, son el producto de la reacción de dos o más contaminantes primarios en la atmósfera. Entre ellos destacan los oxidantes foto-químicos y algunos radicales de corta existencia como el ozono.

### Efectos del aire contaminado en las zonas urbanas

Las industrias de producción de energía como las petroquímicas, son mayormente responsables de las emisiones tóxicas y dispersión de los contaminantes a las zonas urbanas. Estos gases llegan a los residentes de estas zonas y causan un sin número de enfermedades de las vías respiratorias, cáncer, enfermedades cardiovasculares y enfermedades mentales y drogadicción.

### De la contaminación sale una líder

La Carta de la Tierra en su principio 6, nos habla de evitar daños al ambiente como el mejor método de protección. Con esa guía, es que la labor heroica de una líder puertorriqueña, Rosa Hilda Ramos y su lucha ambiental en contra de los combustibles

altos en tóxicos, se hizo sentir en su comunidad de Cataño. Mientras muchos sufrían de enfermedades y no sabían de dónde procedían, la líder junto a su Organización Comunidades Unidas Contra la Contaminación (CUCCo), dieron la batalla con entidades Gubernamentales hasta buscar solución a la contaminación del aire. Lograron que las industrias redujeran los contaminantes y mejorara la calidad del aire que respiraban en su ciudad. Así que con los fondos que entidades gubernamentales y federales iban a destinar para la calidad del aire, logró que se invirtieran para conservar el área de Ciénaga Cucharillas, otra obra que fue confiada en

las manos de la líder. Por esta gestión fue ganadora del Premio Ambiental Goldman en el 2008 <http://www.goldmanprize.org/node/732>.

### **Evidencia del Aprendizaje**

- Pre-prueba/Post-prueba: Gases que componen el aire y tóxicos de las fuentes estacionarias urbanas.
- Análisis de un cuento basado en la labor de la Sra. Rosa Hilda Ramos, líder ambiental de Cataño.
- Campaña creativa: "Héroes ambientales, al rescate de la ciudad".

# Hoja de trabajo #1

## Pre-Prueba/Post-Prueba

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_

### Gases que componen la atmósfera y tóxicos de las fuentes estacionarias urbanas

#### I. Instrucciones

Lee cuidadosamente cada premisa y selecciona la mejor contestación escribiendo la letra en la línea.

- \_\_\_\_ 1. Nuestra atmósfera es una mezcla de gases que:
- Nos protege del efecto de los rayos solares
  - Forman capas y rodean la superficie terrestre
  - Está compuesta por elementos básicos para la vida.
- \_\_\_\_ 2. El gas que más abunda en la atmósfera terrestre es:
- Oxígeno
  - Vapor de agua
  - Nitrógeno
- \_\_\_\_ 3. Las actividades humanas que pueden liberar gases tóxicos a la atmósfera son:
- Correr bicicleta
  - Usar energías no renovables
  - Usar energías renovables
  - Hacer un plan para ahorrar electricidad
- \_\_\_\_ 4. Las fuentes estacionarias que más dañan la calidad del aire son:
- Las industrias agrícolas
  - Las industrias farmacéuticas
  - Las industrias petroquímicas
  - Las industrias ganaderas
- \_\_\_\_ 5. Los residentes de las ciudades contaminadas por el químico Tolueno, están en riesgo de padecer de:
- Enfermedades cardíacas
  - Cáncer
  - Asma
  - Enfermedades mentales y drogadicción

- \_\_\_\_ 6. Los óxidos de azufre que liberan las fuentes estacionarias de contaminación llega a los hogares en forma de:
- olores
  - polvo negro
  - gas
- \_\_\_\_ 7. La reacción de otros tóxicos con la luz solar produce un contaminante secundario:
- Ozono
  - Oxígeno
  - Nitrógeno
  - Vapor de agua
- \_\_\_\_ 8. Es responsabilidad de \_\_\_\_\_ el que se utilicen combustibles menos contaminantes:
- El gobierno
  - Las industrias
  - Todos
  - Las industrias ganaderas

#### II. Contesta:

- a. ¿Cómo podrías cocinar sin el uso de la electricidad, el gas o el carbón?

---

---

---

---

- b. ¿Qué medidas tomarías si la salud de un familiar se afectara por un problema ambiental?

---

---

---

---

## Hoja de Trabajo #2

### Valorando la importancia de la labor ambiental para garantizar una mejor calidad de vida para las comunidades

Tiempo: 2 periodos de clase

#### Presentación o lectura del cuento:

Héroes ambientales: ¡Al rescate del aire de la ciudad! por Nancy Torres  
(Disponible en Movie Maker)

"En honor a la labor en defensa de nuestro ambiente de la líder Rosa Hilda Ramos de Cataño, Premio Goldman 2008"

Catalina, es una mujer visionaria y con don de gente, que vive en una ciudad urbanizada y llena de enormes chimeneas que nublan el cielo, cualquier parecido con tu ciudad, no es pura casualidad.

Una noche, Catalina no podía conciliar el sueño. ¡Bendita noche en que un extraño invadió su hogar! Sí, bendita, porque pudo darse cuenta del aire extraño que rodeaba su habitación. Aire con olor a ciudad en penumbras, a dolor, a miedo, a incógnita y destrucción. En fin, aire extraño, no como ese aire que se respira en el campo, que huele a tierra, a humedad, a flores. Esa noche Catalina no se hizo esperar, y le preguntó a Juan, su compañero:

- Juan, yo sé que duermes como un lirón, pero ¿Acaso tú has sentido un mal olor que nos llega de noche? ¿De dónde viene ese nocturno enemigo?, ¿Cómo invade nuestra habitación?, ¿Acaso fui yo la única que lo sentí o estaba entre dormida y despierta?

Juan le dice:- Tranquila mujer, deja que pase el tiempo, todo esto cambiará.

Ocurrió así, ese aire había cambiado la vida de Catalina. Sus pies se tornaron ligeros, en su mente nació la inquietud, quería conocer las diferentes comunidades de su ciudad.

Los residentes del barrio le decían: -¡Oye may', tú no eres de aquí! , ¿Qué buscas caminando calle arriba y calle abajo? Catalina respondía con voz firme: -Hay un enemigo, olor que sale en las noches por la ciudad, quiero saber si también entra a tu casa.

Los del barrio bajaron y le contaron sus historias llenas de dolor. Decían: -Mi mamá murió de cáncer, mi hijo se pasa oliendo pega, los hijos de mi otra

vecina sufren de asma, mi prima que vive cerca de la escuela le da mucho coraje y siempre está enojá, lo más triste es que los niños padecen de dolores fuertes de cabeza y están colgaos en la clase de matemáticas.

¡Qué enorme angustia para Catalina, en su recorrido vio necesidad, desolación, enfermedades y muerte! Vio las caras de desesperación de los niños y así se acrecentó su motivación para luchar. Se convirtió en una errante peregrina y consiguió que muchos se le unieran para lograr su ideal: rescatar el aire de la ciudad.

-Juan, ¿Recuerdas cómo llego la "prosperidad" a nuestra ciudad?- preguntó Catalina. Juan le responde: -¡No me hagas reír, cuando llegaron las chimeneas industriales comenzaron nuestros problemas! Entonces Catalina argumenta- ¡Ojalá nunca hubiera llegado la prosperidad de esa manera! En mis recorridos me he dado cuenta de que nuestra gente se está envenenando por las descargas de tóxicos como asfalto, azufre y tolueno, el componente de la pega de cemento. Juan le contesta:- ¿Y eso es lo que estamos respirando? Hay que actuar Catalina, hay que actuar.

Catalina formó un frente de batalla, ella y su comunidad, todos unidos contra el enemigo y los que lo causaban. Visitó escuelas, fábricas, entidades gubernamentales entre otros.

-Compañeros, nos queda algo por hacer, le dijo Catalina a su organización "Pro Calidad de Vida", llegaremos hasta el Capitolio con decenas de niños vestidos de mariposas. Revolotearán por sus oficinas llevando el mensaje: "Estamos vivos y necesitamos respirar aire limpio, cuento con tu ayuda". De inmediato los integrantes de la organización le dijeron: -Lo del Capitolio va, a los niños los escucharán.

La labor fue difícil, lucharon por 20 años. La recompensa fue grande: pudieron hacer que cambiaran los químicos de las chimeneas para rescatar el aire de la ciudad. Fue sin lugar a duda, una labor heroica.

Ya la historia es otra, los niños y vecinos de la ciudad respiran un mejor aire, gracias a la visión y al ideal de Catalina. Pero su lucha no se acaba ahí, ella sigue soñando con un aire más puro, un aire libre de enemigos tóxicos que afecten la calidad de vida de los integrantes de su ciudad. ¡Ese sueño sin duda se hará una realidad!

## Hoja de Trabajo #3

### Simulación sobre el calentamiento global

#### Análisis del cuento:

¡Héroes ambientales: al rescate del aire de la ciudad!

Tiempo: 2 períodos de clase

Aparte de enfermedades de las vías respiratorias como el asma, ¿Qué otras condiciones o efectos producen los tóxicos de las industrias petroquímicas en el ser humano?



¿Qué hizo Catalina cuando supo que los tóxicos venían de las industrias que producían petróleo?



La industria petroquímica de Palo Seco es una fuente estacionaria de contaminación. ¿En qué zona está esa industria?



\* Conexión con la clase de Español: Tarjetitas para facilitar el análisis del cuento.

#### Instrucciones

Recórtalas, ordénalas y discute en grupo.

Luego escribe las respuestas en tu libreta o realiza un cartel.

¿Por qué las fuentes estacionarias son tan dañinas cuando se encuentran cerca de residencias?



¿Cuál fue el problema ambiental que Catalina combatió? Identifica qué posibles problemas ambientales hay a tu alrededor.



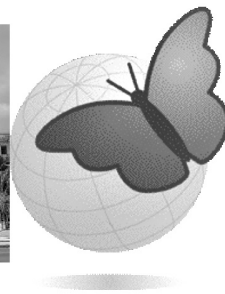
Como el ambiente es de todos, somos responsables de conservarlo. Muchos se unieron a Catalina en su lucha. ¿Qué héroe del ambiente te gustaría ser?



¿Qué tipo de héroe es Catalina? ¿Qué cualidades tenía?



¿Qué papel jugaron los niños en el trabajo por el ambiente?



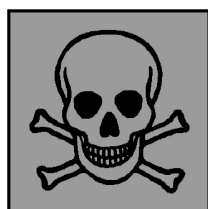
¿Cómo Catalina logró todo lo que se propuso para rescatar el aire de la ciudad? ¿Cómo se llamaba su organización?



Escribe una pregunta sobre la gente del barrio:



¿Qué contaminantes se dispersan cuando se produce energía de fuentes no renovables como la de las petroquímicas?



Esríbele una pregunta a tu maestr@ sobre el cuento:

## Hoja de trabajo #4

### Explicando la composición química de la atmósfera mediante gráfica

\* Conexión con las Matemáticas:

Con la información provista sobre los gases que componen la atmósfera, traza una gráfica de sectores

Tiempo: 1 periodo de clase

Nuestra atmósfera es una mezcla de gases que forman capas alrededor de la superficie terrestre. Nos ayuda a protegernos de los rayos ultravioletas del sol. Nos provee los gases que se necesitan para la vida.

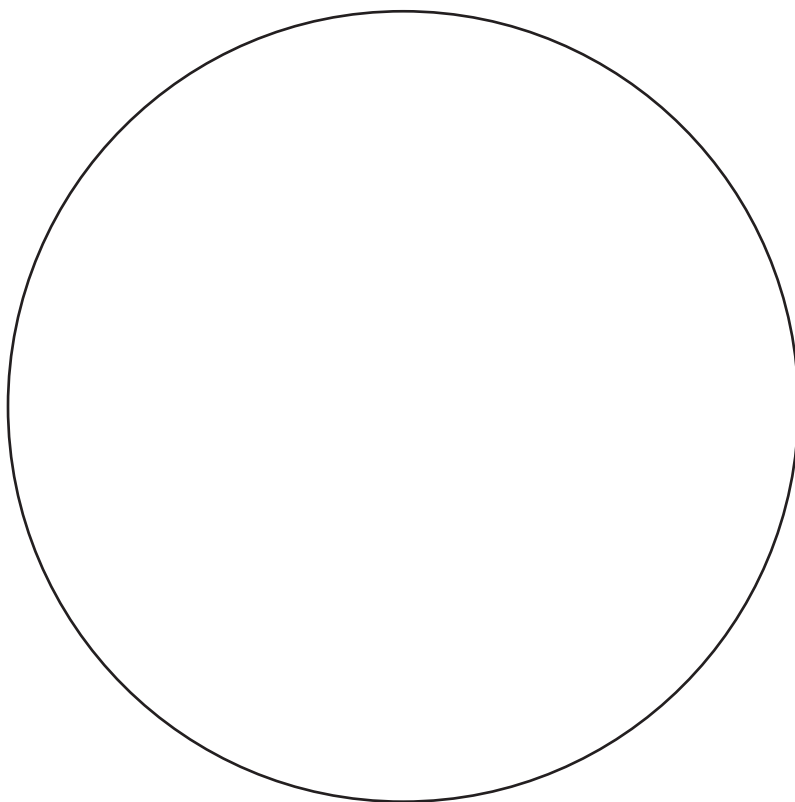
**La composición de los gases de la atmósfera es:**

**78%- Nitrógeno**

**21% - Oxígeno**

**1%- Otros gases: Argón, Vapor de Agua,  
Bióxido de Carbono, Trazas de Helio,  
Neón, Metano, Óxido Nitroso**

**Título de la Gráfica** \_\_\_\_\_



## Hoja de trabajo #5

### Explicando las características de los gases tóxicos de fuentes estacionarias ubicadas en las zonas urbanas.

Tiempo: 2 periodos de clase

\* Conexión con las Ciencias Ambientales:  
Busca información sobre contaminantes tóxicos de fuentes estacionarias y del aire.  
Luego llena la tabla.

Contaminante	Fuente de donde proviene	Características	Efectos en la salud
Óxidos de Azufre (SO <sub>x</sub> )			
Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> )			
Ozono (O <sub>3</sub> )			
Material Particulado			
Monóxido de Carbono (CO)			

## Hoja de Trabajo #6

### Campaña Ambiental

#### Actividad 1

Tiempo: 1 periodo de clase

#### Instrucciones

Contesta las siguientes preguntas que te servirán para organizar la campaña ambiental “Héroes Ambientales: al rescate de la ciudad”

1. ¿Qué parte del ambiente te gustaría proteger?  
a. aire    b. suelo    c. agua    d. animales    e. plantas    f. ser humano  
g. bosque    h. mangles    i. estuario    j. pantanos    k. playas    l. otro
  
2. ¿Con cuál issue o problema ambiental te identificas?  
a. Con los residentes del Caño Martín Peña que viven alrededor de basura y hogares pobres y necesitan echar adelante su proyecto de vivienda.  
b. Con la Conservación de la Reserva Natural del Corredor del Noreste, lugar donde anida el Tinglar.  
c. Con la Conservación de la Ciénaga de Cucharillas, lugar de migración y anidaje de aves nativas.  
d. Con la Conservación de Punta Tuna en Maunabo, hábitat del Pantano de Cayur.  
e. Con la Conservación del Estuario de la Bahía de San Juan.  
f. Con la otorgación de permisos para la Industria Bioculture, que no precisa cuál será su función para con los monos, si hacer experimentos o para su crianza.  
g. Con los permisos de usos para los terrenos de la antigua Base Roosevelt Roads, para desarrollar residencias y hoteles para los más ricos.  
h. Con el caso de los residentes de Vieques, alegadamente intoxicados con metales producto de decenas de años de prácticas de guerra de la Marina de los Estados Unidos.  
i. Con los Vertederos clandestinos y disposición de desperdicios sólidos en Puerto Rico  
j. Otros
  
3. ¿Qué formato prefieres trabajar para expresar tu tema de campaña?  
a. cartel o afiche    b. brochure u opúsculo    c. caminata pacífica con pancartas  
d. tarjetas    e. flyers    f. entrevistas  
g. acróstico    h. obra    i. juegos    j. otros
  
4. ¿Qué cualidades debe tener un héroe ambiental?  
a. que ame la vida    b. que sea egoísta    c. que sepa trabajar en grupo  
d. que no se rinda fácilmente    e. que lleve el mensaje    f. que le guste preguntar  
g. que sea protector    h. que se muestre cobarde    i. que sea solidario  
j. que sea valiente    k. que sea injusto    l. que ame la justicia

## Actividad 2

### Instrucciones

Sigue la siguiente guía práctica para realizar tu proyecto ambiental. Cada vez que cumplas con un criterio márcalo con ✓:

\* Conexión con las Artes y las Ciencias Ambientales:

Busca información y los materiales necesarios para redactar la parte escrita y para diseñar la parte artística de tu campaña. Sigue la guía práctica para completar tu trabajo.

CRITERIOS	✓
1. Busca información del tema escogido de una fuente confiable de internet, revista o periódico	
2. Presenta la información en tus propias palabras	
3. (no copy-paste)	
4. Debes tener una introducción, un desarrollo y una conclusión	
5. En la introducción presenta el tema e indica de qué se trata.	
6. En el desarrollo, indica lo que sucede y quiénes intervienen, qué se quiere conservar y a quiénes afecta y cómo se afectan	
7. En la conclusión, debes exponer cómo se debe resolver el problema y tu opinión acerca del mismo.	
8. Sé cuidadoso: sigue una buena ortografía y caligrafía al redactar y escribir	
9. Busca los materiales necesarios para usar el formato previamente escogido por ti.	
10. Busca láminas que se relacionen con tu tema o realiza los dibujos.	
11. Recuerda: escoge los colores adecuados que realcen tu trabajo, que lo destaquen, pero que no lo sobrecarguen	
12. Confía en ti como todo un héroe ambiental: usa tu propio criterio, solo tú sabes el mensaje que quieres llevar sobre la conservación y los problemas ambientales.	
13. Recuerda escribir tu nombre y otros datos interesantes sobre ti.	

Rúbrica de Evaluación: Presentación de la campaña:  
¡Héroes ambientales: al rescate de la ciudad!

Nombre\_\_\_\_\_

Fecha\_\_\_\_\_

Grupo\_\_\_\_\_

Criterio	4 Dominio Total	3 Bastante Dominio	2 Dominio Parcial	1 Poco Dominio	0 No Domina
Selecciona un tema de la problemática ambiental de PR					
La información está completa					
Explica el tema en sus propias palabras					
Contiene introducción, desarrollo y conclusión					
Ofrece su posición ante el problema					
Demuestra corrección gramatical					
Presenta el formato adecuado de manera atractiva					
Lleva el mensaje ambiental de forma correcta					
Realiza su campaña de manera creativa					

## Referencias

Departamento de Educación. (2007). Estándares de Contenido y Expectativas de Grado. San Juan, Puerto Rico.

García-Gómez, J & Rosales, J. (2000). Estrategias Didácticas en Educación Ambiental. Málaga: Ediciones Aljibe. II-IV.

NAAEE.(2004). Excelencia en la Educación Ambiental: Guías o Estándares para la Escuela Intermedia.

Negrón Pérez, I. (2009, marzo-abril). Vida Sana: De cómo la producción de energía afecta la salud. Diálogo, p. 30.

UNESCO. (2000). La carta de la Tierra.



# Lección 5

## VEREDA INTERPRETATIVA





# 5 Vereda Interpretativa

Por: Nayda I. Díaz Montes  
Escuela Dr. Manuel Elzaburu y Vizcarrondo, San Juan

## Nivel Intermedio

Duración 3 semanas

### Resumen de la lección

A través de esta lección los estudiantes diseñarán y construirán una vereda interpretativa para fomentar la educación ambiental dentro del patio de la escuela. Además, desarrollarán técnicas de comunicación e interpretación ambiental. Como parte de la investigación que llevarán a cabo sobre veredas interpretativas, realizarán un viaje de campo.

### Foco Curricular

- Estándares Nacionales  
El estudiante es capaz de conocer que la ciencia es de naturaleza dinámica, inquisitiva e integradora- Valora y muestra aprecio por la vida y la naturaleza propiciando un ambiente de paz y una mejor calidad de vida.
- Estándares de Educación Ambiental (NAAEE)  
Destrezas de preguntar o inquirir y análisis-Recopilar la información-- Los estudiantes son capaces de encontrar y recopilar la información confiable sobre el ambiente o los asuntos ambientales usando una variedad de métodos y de fuentes.  
o Recopilar la información de primera mano sobre su propia comunidad usando destrezas de estudio de campo.
- Principio de la Carta de la Tierra- Respeto y cuidado de la vida: Respetar la Tierra y la vida en toda su diversidad.

### Objetivos

Al finalizar la lección el estudiante podrá:

- Diseñar una vereda interpretativa.
- Elaborar un libreto para la vereda interpretativa.
- Fomentar entre los estudiantes del plantel la conciencia sobre la conservación y protección de los recursos naturales que hay en el patio de la escuela.
- Apreciar la importancia del contacto directo con la naturaleza.

### Aprendizaje esperado

#### Conceptos:

Conservación, educación ambiental no formal, vereda interpretativa

#### Destrezas:

Técnicas de comunicación, interpretación, observación, investigación, solución de problemas, aprendizaje cooperativo, desarrollo de habilidades y autocontrol

#### Actitudes:

Respeto, conciencia, responsabilidad, autoestima y liderazgo

#### Materias:

Matemática, inglés, ciencia, español, economía doméstica y artes industriales

### Materiales

- Madera
- Marcadores
- Pintura
- Pinceles
- Papel de estraza
- Copias de modelos de mapas
- Fotocopias de modelos de veredas interpretativas
- Clavos
- Martillo
- SERRUCHO
- Regla
- Computadora y su software de presentación
- Proyector
- Pantalla de proyección
- Cinta métrica
- Herramientas básicas de jardinería
- Guantes
- Tablón de edictos
- Plantas
- Piedras
- Tierra
- Lajas de rocas
- Asientos para patios
- Cámara digital
- Lupas
- Acceso a Internet
- Hojas de Trabajo 1-3

### Preguntas guías en el proceso de enseñanza

1. ¿Qué es una vereda interpretativa?
2. ¿Conoces algún lugar en Puerto Rico que tenga una vereda interpretativa?
3. ¿Has visitado en alguna ocasión una vereda interpretativa?
4. ¿Cuáles son las diferentes tipos de veredas interpretativas?
5. ¿Cómo podemos diseñar una ruta para hacer

1. un mapa de la vereda?
2. ¿Con qué recursos naturales contamos en nuestra escuela para construir la vereda interpretativa?
3. ¿Cómo podemos integrar la vereda al currículo de diferentes materias?

## Descripción de la actividad

### Cuestionario

El estudiante contestará un cuestionario antes de comenzar a realizar el proyecto (Hoja de Trabajo 1). Luego se tabularán los resultados para saber cuánto conocimiento inicial tienen sobre el tema.

### Viaje de Campo

Los estudiantes participarán de la experiencia de visitar un lugar en Puerto Rico que tenga una vereda interpretativa desarrollada. Algunos ejemplos de estas veredas son: Bosque San Patricio, El Yunque, Bosque Cambalache, Reserva Natural Las Cabezas de San Juan, Hacienda Buena Vista, Parque Monagas, entre otros.

### Diseño de la vereda interpretativa

De regreso al plantel, el grupo tendrá la oportunidad de hacer un recorrido en el patio para identificar la flora y la fauna del lugar e imaginar distintos puntos informativos para una vereda interpretativa. Ya en el salón, divide el grupo en dos para proceder a investigar en libros de referencia y en el Internet acerca de los modelos de veredas interpretativas. Terminada su investigación, diseñarán una ruta para la vereda en la escuela con lápiz, papel de dibujo, papel de estraza y reglas de medición.

Una vez diseñada la ruta, buscarán información acerca de las plantas, árboles, animales y otros organismos que habitan el lugar y especificarán cuántos puntos informativos son necesarios para lograr que la vereda cumpla su cometido educativo y recreativo. Cuando estén seguros de dónde van a identificar los puntos informativos y qué animales y plantas viven allí, procederán a escribir el libreto de interpretación o texto que tendrá cada rótulo, información que le brindarán a los visitantes del lugar. Al terminar el diseño completo de la ruta, dibujarán del mapa del área, algo así como un mapa de visitantes. Al finalizar esta actividad, los estudiantes contestarán la Hoja de Trabajo 2.

Tiempo sugerido: dos días.

### Rotulación de la vereda

Los estudiantes van a trabajar con la elaboración de los letreros interpretativos de la vereda. Cortarán y pintarán la madera para los rótulos de acuerdo al diseño seleccionado. Escribirán la información teniendo en cuenta el tipo de visitantes que tendrán en la vereda y la información que quieren enfatizar. También pueden elaborar mensajes reflexivos relacionados con la conservación y protección del

ambiente. De tener accesibilidad, se pueden colocar asientos o bancos en algunas áreas para que los estudiantes y la comunidad puedan tener un espacio de paz y armonía donde meditar y reflexionar junto a la naturaleza.

### Visita a la vereda

Los estudiantes practicarán el libreto de un recorrido por la vereda como si estuvieran realizando un viaje de campo. De esta manera reforzarán sus destrezas de comunicación y practicarán para cuando reciban visitantes en la vereda. Completarán la Hoja de Trabajo 3 para reflexionar sobre esta actividad.

### Cuestionario

Una vez culmine la actividad, los estudiantes contestarán el cuestionario inicial, Hoja de Trabajo 1, para identificar el conocimiento adquirido durante la realización de la lección.

### Trasfondo

Durante los últimos años, la interpretación ambiental ha cobrado gran importancia ya que las estrategias utilizadas por los intérpretes ambientales facilitan los objetivos educativos escolares y promueven la visión de conservar y proteger los recursos naturales. Este tipo de educación ambiental no formal es realizada en espacios o áreas naturales las cuales facilitan la interacción con la naturaleza. La interpretación ambiental persigue garantizar el aprendizaje, la comprensión y la motivación de las personas de manera de que logren un cambio en actitudes, valores, aptitudes y conducta.

La Interpretación Ambiental “involucra la traducción de un lenguaje técnico de una ciencia natural o área relacionada en términos o ideas que las personas en general, que no son científicos puedan entender fácilmente, e implica hacerlo de forma que sea entretenido e interesante para ellos” (Ham, 1992). A través de este tipo de experiencia directa con la naturaleza, nuestros estudiantes generan sensibilidad, conciencia, respeto, entendimiento y compromiso hacia la conservación de nuestros recursos.

Las veredas interpretativas se utilizan para promover la conservación del ambiente a la vez que los visitantes adquieren la conciencia del impacto que tendrá en sus vidas el no proteger el lugar visitado. Las veredas además son una herramienta educativa y un medio para propiciar conductas positivas hacia el ambiente. Un lugar atractivo y de alto valor ecológico no puede protegerse si no se vincula a la conservación y se destaca el beneficio que recibirá la sociedad con la preservación del área.

Para construir una vereda interpretativa es necesario realizar una serie de estudios del área donde se desarrollará. En el diseño y construcción de las

veredas hay que tomar en cuenta un sinnúmero de criterios tales como: el número de personas que la visitará, la longitud de la vereda, la seguridad, las oportunidades de interpretación, la accesibilidad y el valor ecológico. Tienen que diseñarse siguiendo dos principios básicos: deben proveer una comunicación efectiva y atractiva, además de proveer información que le sirva de conocimiento al visitante. De la misma forma, hay que tener cuidado de que al diseñar y construir la vereda interpretativa no se altere el ecosistema de manera de que el impacto al área sea mínimo.

Las veredas pueden ser de dos tipos: auto guiadas y guiadas. En las veredas auto guiadas se establecen puntos de paradas que puedan tener algún atractivo natural, histórico o educativo y se provee información explicativa del lugar. Aquellas veredas que tienen un componente interactivo con el visitante, logran una mejor comunicación de los conceptos e ideas. La ventaja de este tipo de vereda es que no requiere una inversión económica mayor y le da al visitante una autonomía de movimiento de manera que pueda efectuar la visita a su propio paso e interés. La desventaja principal de este tipo de vereda es que al no tener supervisión, el visitante puede adentrarse por lugares vulnerables al contacto humano deteriorando así el ecosistema. El visitante podría también perderse en el lugar. Las veredas guiadas son utilizadas cuando la complejidad de la vereda o la sensibilidad ambiental es alta. En este caso, el guía o intérprete ambiental es el que lleva al visitante y proporciona la información importante de la vereda, además, establece la ruta y evita que los visitantes se aparten del camino establecido.

Al diseñar las veredas, es necesario establecer primero cuáles son los objetivos que se buscan cumplir. Hay que tomar en cuenta que la información que se le presenta al visitante debe motivarlo a seguir el recorrido y que la preparación de la vereda tiene que representar una experiencia agradable

al visitante de manera que lo motive a desarrollar actitudes positivas hacia el ambiente. Por último, pero no menos importante, la vereda tiene que estar diseñada de manera tal que apele a cualquier grupo de visitantes. Es decir, no puede diseñarse pensando exclusivamente en una población específica debe desarrollarse para un público en general interesado en el contenido de la vereda.

En el proceso de diseño, hay que considerar la cantidad de estaciones que se incluirán en el recorrido. Según Sam Ham (1992), para mantener el interés del público el número de estaciones no debe sobrepasar de 15 y la mayoría de ellas deben localizarse en la primera parte del recorrido. La distancia a recorrer no debe ser mayor de una milla, desde luego, la distancia dependerá de las condiciones del lugar por ejemplo, si hay pendientes marcadas, la distancia será menor. Otras características que afectan el diseño de la vereda y que hay que considerar para asegurar la efectividad de la misma y el disfrute de los visitantes son el calor, la vegetación, y las áreas de descanso.

Este proyecto tiene el propósito de educar a los estudiante sobre la importancia que tienen nuestros recursos naturales, fomentar la educación ambiental integrando diferentes materias, fomentar la participación activa de los estudiantes y la comunidad escolar a través de un aprendizaje cooperativo y tratar de modificar conductas en los estudiantes de educación especial en un ambiente de paz y armonía con la naturaleza.

### **Evidencia de aprendizaje**

- Dibujo de la ruta y el mapa
- Fotos y video de todas las actividades
- Cuestionario
- Hoja de Trabajo 2 evaluación de trabajo colaborativo
- Hoja de Trabajo 3 reflexión

Hoja de trabajo #1

Cuestionario

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

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

Cuestionario para administrar al estudiante antes de comenzar a trabajar con el Proyecto

Preguntas:

1) ¿Qué es una vereda interpretativa?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2) ¿Has visitado alguna vereda interpretativa en Puerto Rico?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3) Menciona algunos lugares donde hay veredas interpretativas

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4) ¿Qué te gustaría conocer en el recorrido de una vereda?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5) ¿Cómo podrías ayudar en el diseño, construcción y rotulación de la vereda?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Hoja de trabajo #2

### Cuestionario

Evaluación de trabajo colaborativo

1) ¿Quiénes trabajaron contigo?

---

---

---

---

---

2) ¿Cómo describirías la participación de todos en el desarrollo de la actividad?

---

---

---

---

---

3) Describe brevemente cómo trabajaron en el desarrollo de esta actividad.

---

---

---

---

---

4) ¿Cuál fue tu aportación más significativa al trabajar en esta actividad?

---

---

---

---

---

5) Escribe una cualidad positiva de cada miembro de tu grupo.

---

---

---

---

---

## Reflexión

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

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.

## Referencias

Departamento de Educación (diciembre, 2007) Estándares de Contenido y Expectativas de Grado.

Díaz, N., Echandi, C. & Warrington, J. (2008). Diseño de una vereda interpretativa autoguiada en el Centro Ambiental Santa Ana. Disertación no publicada. Universidad Metropolitana.

García Gómez, J. & Nando Rosales, J. (2000) Estrategias didácticas en educación ambiental. Málaga: Ediciones Aljibe.

Ham, S. (1992). Environmental Interpretation: A Practical Guide for People with Big Ideas and Small Budgets. US: North American Press.

Holt, Rinehart, Winston (2008) Introducción a la Biología. United States: A Harcourt Education Company.

NAAEE (2004) Excelencia en la Educación Ambiental: Guías o Estándares para Escuela Intermedia.







# 6 Mi escuela, un bosque urbano

Por Lcda. Ada Nivea Feliciano Álvarez, MT  
Escuela Superior Santiago Iglesias Pantín, Ceiba

## Nivel Superior

Duración Un semestre

### Resumen de la lección

Esta lección ambiental es para ser desarrollada en un semestre, se divide en cuatro fases que llevan a convertir la escuela en una zona de bosque urbano reconocida por el municipio y/o gobierno de Puerto Rico. Esto, para cumplir con la “propuesta de posibilidades” de cada fase de intervención con los estudiantes lo cual facilita el aprendizaje y el entendimiento duradero.

- Estándar de Salud Escolar  
La conservación y el cambio  
Reconoce la importancia de la conservación de los recursos naturales para mantener la biodiversidad de los organismos en los ecosistemas.  
Ofrece ejemplos de conservación de recursos naturales. Explica por qué es importante preservar la biodiversidad en los ecosistemas.
- Estándares de Educación Ambiental NAAEE  
Recopilar información  
Los estudiantes son capaces de encontrar y recopilar la información confiable para las investigaciones ambientales.
- Principio de la Carta de la Tierra  
Respeto y cuidado de la comunidad de la vida
  - o Asegurar que los frutos y belleza de la Tierra se preserven para las generaciones futuras.

### Objetivos

Al finalizar la lección el estudiante podrá:

1. Identificar las distintas especies de árboles, plantas y animales presentes en la escuela.
2. Comprender la importancia de conservar las áreas verdes para el disfrute de todos.
3. Realizar una auto evaluación de sus valores y acciones en torno al ambiente y la salud.
4. Proponer se acoja la escuela dentro de un plan de conservación y desarrollo de áreas con proyectos sustentables que integre a la comunidad para que pueda disfrutar y beneficiarse del bosque

### Aprendizaje esperado

#### Conceptos:

Conservación, bosque urbano, inventario ecológico, biodiversidad, interdependencia, interacciones,

especies nativas, especies introducidas

#### Destrezas a desarrollarse:

observación, clasificación de flora y fauna, construcción de gráficas, realización de análisis matemático-estadístico de datos, redacción, análisis crítico, uso de sistema de identificación aceptada de especies nativas o introducidas de árboles, desarrollo de actividades artísticas para la comunidad escolar y público en general.

#### Actitudes a desarrollarse:

Laprecio, bondad, diligencia, esfuerzo, identidad, orden, respeto, responsabilidad, salud y bienestar, serenidad, paz, solidaridad, urbanidad, voluntad.

#### Materias a integrarse

Arte, matemáticas, español, salud, ciencias

#### Materiales:

- Mapa de la escuela por cuadrantes A, B, C y D.
- Proyector y computadora
- Cámaras fotográficas
- Hoja de inventario ecológico (hoja de trabajo) o libreta de laboratorio
- Platos o recipientes para colección de especies
- Lupas
- Guantes
- Lápices

#### Preguntas esenciales en el proceso de enseñanza

1. ¿Qué es un bosque urbano?
2. ¿Cómo me beneficia el bosque?
3. ¿Cuáles son las características de un bosque urbano?
4. ¿Cómo es mi bosque urbano en relación a otros bosques?
5. ¿Por qué crees que debe hacerse una petición al gobierno municipal para declarar la zona un bosque urbano?
6. ¿Qué razones, motivos, existen para conservar el entorno de la escuela?
7. ¿Qué ocurriría si cortan los árboles?
8. ¿Cuáles problemas ambientales identificas en la zona?
9. ¿Puedes diferenciar los organismos que habitan la zona?
10. ¿Qué ideas justifican que se declare mi escuela un área de bosque urbano?

#### Descripción de la actividad

La actividad se desarrolla en cuatro fases durante un semestre escolar. El educador ambiental puede utilizar como estrategia la enseñanza-aprendizaje

ECA (Exploración, Conceptualización y Aplicación) como un diseño sistemático que propicie la autonomía. Dentro de la actividad se utilizará una pre-prueba y una post-prueba para la evaluación de los alumnos.

### **Fase 1 Aprendo del y con el bosque urbano.**

Exploración de la escuela por cuadrantes para realizar inventario ecológico de flora y fauna del lugar y determinar la calidad del ambiente y sus alrededores. Los estudiantes realizarán la identificación de los recursos ecológicos dentro de la zona urbana colindante a la escuela. Se les dará un viaje virtual utilizando Google Earth (esta herramienta está accesible al público para descargar en [www.google.com](http://www.google.com)) para que logren percatarse de que la escuela está rodeada de un bosque urbano. Antes de salir a realizar el inventario ecológico, los estudiantes realizarán una lista de las especies que esperan encontrar.

Durante el recorrido, cada grupo debe tomar fotos, recolectar especies y/o anotar en un papel o la libreta la fauna y flora observada. Esta experiencia se dará utilizando las medidas de seguridad tanto para cada participante como para los equipos a utilizar por los alumnos. Si se colectan especies, las mismas deben devolverse al lugar de origen una vez se utilicen en la actividad. De regreso, se completará una reacción escrita acerca de lo que los estudiantes vieron, y se compartirá y contrastará la información con lo que en la actividad previa se esperaba encontrar. Como parte de la reflexión, los estudiantes pueden contestar la Hoja de Trabajo 1.

### **Fase 2 Debemos llevar el mensaje a la comunidad de que la escuela es un tesoro ambiental.**

Una vez terminado el viaje de campo, los estudiantes analizarán los datos recopilados y presentarán los hallazgos para toda la comunidad escolar. Se realizará en la escuela una exposición de fotos con clasificación de plantas, árboles y animales del bosque urbano. De esta manera, se sensibilizará a la comunidad escolar de la importancia de conservar la zona.

### **Fase 3 ¡A defender mi bosque urbano!**

Los estudiantes, en sesión plenaria, presentarán argumentos a favor para pedir y avalar una resolución a la Asamblea Municipal que declare a la escuela como un bosque urbano y permita la conservación del ecosistema.

### **Fase 4 Acción individual.**

Los grupos de trabajo realizarán propuestas de proyectos de autogestión y autosustentables para integrarlos al bosque urbano y lograr que la comunidad pueda visitar la escuela y se sensibilice a proteger el bosque para futuras generaciones.

## **Evidencia de aprendizaje**

Tareas de ejecución

1. Pre-prueba y post-prueba
2. Auto inventario
3. Reacción escrita inmediata
4. Ejercicio “si yo fuera árbol”
5. Inventario ecológico de la escuela
6. Informe oral

## **Trasfondo**

Los bosques son áreas naturales o creadas con una alta densidad y diversidad de plantas y árboles. Estos elementos van unidos a otros componentes bióticos físicos, como lo son los animales y el suelo que juntos, forman un ecosistema de gran valor ecológico. Dos factores no biológicos primarios que tienen impacto mayor en el clima de los bosques son la precipitación y la temperatura.

En el bosque tropical húmedo la temperatura por lo general es calurosa y relativamente constante. Debido a las temperaturas calurosas y la lluvia, la mayoría de las plantas crecen muy rápido; no obstante, las tierras son pobres en nutrientes porque el agua tiende a transportar aquellos que no fueron tomados por las plantas. Como la mayoría de los nutrientes en un bosque tropical húmedo se adhieren a la biomasa, pero no al suelo, estas áreas no son buenas tierras de labranza. La lluvia es una buena fuente de nutrientes, ya que las partículas atmosféricas y los gases se disuelven.

Los bosques tropicales húmedos tienen una mayor diversidad de especies que cualquier otro bioma. Cada uno de los árboles es casa de un conjunto de animales y plantas que lo usan como alimento, resguardo o apoyo. La bóveda que forma una pared sólida de hojas entre el sol y el piso forestal, consiste en dos o tres niveles. Unos árboles llamados emergentes, destacan sobre la bóveda; además debajo de ésta hay una capa de especies de árboles del subsuelo.

En relación con esta variedad de plantas, existe una variedad igualmente grande de animales. Los insectos como las hormigas, las termitas, las polillas, las mariposas y los escarabajos, son particularmente abundantes. Los pájaros son muy comunes, al igual que muchos mamíferos trepadores, lagartos y ranas de árbol (Enger & Smith, 2006).

De acuerdo al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, DRNA, nuestros bosques se clasifican como: bosques de montaña, costeros, bosques de zona del Carso norteño y bosques urbanos. Actualmente Puerto Rico cuenta con 20 áreas de bosques protegidos.

La Ley de Bosques Urbanos de Puerto Rico, Ley Núm. 213 del 5 de agosto de 1999 establece la política

pública que rige la creación, establecimiento, manejo, restauración y conservación de los bosques urbanos de Puerto Rico; crea la figura del Profesional de Siembra Municipal y establece sus funciones y deberes; y crea el Fondo de Forestación Municipal. Un ejemplo de un bosque urbano lo es el Bosque San Patricio que por medio de El Comité de Ciudadanos

Pro Bosque San Patricio fue endosado a través del Proyecto de la Cámara 1639 para garantizar la titularidad y el manejo del bosque por parte del DRNA y estableció un co manejo de entre la Agencia y la comunidad. Lo mismo podría suceder si la comunidad escolar se interesa empáticamente con la conservación de su bosque urbano.

## SI YO FUERA UN ÁRBOL

Si yo fuera un árbol me gustaría ser un árbol de: \_\_\_\_\_.

Me gustaría ser ése árbol porque \_\_\_\_\_.

Me gustaría crecer en \_\_\_\_\_

porque así podría \_\_\_\_\_.

El lugar de Puerto Rico donde me gustaría estar es en \_\_\_\_\_  
porque sería \_\_\_\_\_.

No me gustaría que \_\_\_\_\_ ni que \_\_\_\_\_

porque yo me sentiría \_\_\_\_\_.

Me pondría un letrero que diga: "Por favor, nunca me \_\_\_\_\_

espero ser útil para \_\_\_\_\_".



## Referencias

- American Planning Association. (1985). Planning the Urban Forest. Recuperado el 5 de agosto de 2009 de <http://www.planning.org/research/forestry/index.htm>.
- Bronson Merki, M. & Merki, D. (2003). Salud. Una guía para el bienestar. México, Mc Graw-Hill Interamericana, 605-619.
- Cárdenas, P. et al. (2008). Escuelas limpias proyecto de gestión ambiental. Cuadernos de Difusión. 13(25), 131-150.
- Comisión de la Carta de la Tierra. (2000). La carta de la Tierra, UNESCO, Paris.
- Collado, L. (2001). Los bosques A Tierra del Fuego. Análisis de su estratificación mediante imágenes satelitales para el inventario de la provincia. Multiesquina. 10 (01): 1-15.
- Departamento de Educación. (2007). Estándares de excelencia: Programa de Ciencias Ambientales, Departamento de Educación. Ed. Rev. San Juan, Puerto Rico.
- Enger, E. D. & Smith, B. F. (2006). Ciencia Ambiental. Un estudio de interrelaciones Décima edición. Capítulo 6. México, Mc Graw-Hill Interamericana, 116-117.
- García Gómez, J. & Rosales, J. (2000). Estrategias Didácticas en Educación Ambiental Málaga: Ediciones Aljibe, 43-44, 85, 92-93.
- Joglar, R.I. (2005). Biodiversidad de Puerto Rico: Vertebrados terrestres y ecosistemas. San Juan, Puerto Rico: Instituto de Cultura Puertorriqueña. (7), 397-521.
- Huddart Kennedy, E. et al. (2009). Rural-Urban difference in Environmental Concern in Canada. Rural Sociology, 74(3): 309-329.
- Lecciones Ambientales para Maestros de Secundaria. Programa de Ciencias y Educación Ambiental. (2009). Sistema Universitario Ana G. Méndez, 55, 65-69.
- López, M. & Villanueva, N. (2006). Atlas ambiental de Puerto Rico. La Editorial, Universidad de Puerto Rico, 19.
- Louv, Richard. (2008). Last Child in the Wood: Saving Our Children from Nature- Deficit Disorder. North Carolina. Algonquin Books of Chapel Hill, 72-74.
- Morales, M. (2006). Juegos didácticos en la enseñanza universitaria para la educación ambiental y formación de valores. Revista Cubana de Química. 18(2), 35-41.
- North American Association for Environmental Education (2004). Excelencia en la Educación Ambiental: Guías o Estándares para Escuela Superior.
- Ojeda, P. & Pereles, F.J. (2008). Ecourban: Nuevos caminos para nuevas ideas en Educación Ambiental. Revista Eureka Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. 5(1) 75-93.
- Olive, R. (2004). Building beyond the evaluation of environmental education and sustainable development in African schools and communities: The woman global green action network Africa perspective. Convergence. 39(4) 69-72.
- Palmer, Joy A. (2003). Environmental Education in the 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise. New York: Routledge, Falmer, Taylor & Francis Group., 137, 145.
- Wiggins, G. & Mc Tighe, J. (2006). Understanding by Design. New Jersey, USA: Merrill Prentice Hall. (4) 82-101.
- Zhang, X. (2009). Chinas's Top Ten Seaside Cities. China today. Septiembre: 56-59.



## Lección 7

# VALORO MI ESCUELA, POR ESO LA QUIERO LIMPIA





# 7 Valoro mi escuela, por eso la quiero limpia

Por Carol Márquez Colón  
Colegio St. Mary's School, San Juan

## Nivel Intermedio

Duración: 5 semanas

### Resumen de la Lección

En esta lección los estudiantes recopilarán información acerca de los desperdicios sólidos que se generan en el entorno escolar. De forma individual y colectiva, concienciarán acerca de la importancia de hacer una adecuada disposición de los mismos. Evaluarán la forma correcta de disponer los desperdicios sólidos. Diseñarán estrategias efectivas para la disposición de desperdicios sólidos de modo que promuevan belleza, ornato y mejor calidad de vida en el entorno escolar. De esta forma, mejorarán la calidad de vida no sólo en la escuela, en sus hogares y su comunidad.

### Foco Curricular

- Estándares Nacionales (expectativas y especificidades):  
Estándar: La Conservación y el Cambio  
Expectativa(s): 9.5 Relaciona la importancia de la conservación de los recursos naturales y el equilibrio entre naturaleza y el progreso.  
Especificidad(es): Valora la importancia de conservar los recursos naturales.  
Adopta un estilo de vida para el desarrollo sustentable
- Estándares de la NAAEE  
Destrezas de preguntar o inquirir y análisis  
A) Inquirir, preguntar--Los estudiantes son capaces de desarrollar, enfocar, y explicar las preguntas que les ayudan a aprender acerca del ambiente y conducir investigaciones ambientales.
  - Observar sistemáticamente, medir exactamente, y mantener expedientes cuidadosos y exactos, que pueden incluir notas escritas y tablas de datos, bosquejos y fotografías.
- 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.
  - a. Adoptar formas de vida que pongan énfasis en la calidad de vida y en la suficiencia material en un mundo finito.

### Objetivos

Al finalizar la lección, el estudiante podrá:

- Identificar los focos de producción de desperdicios sólidos en el plantel escolar.
- Explicar la importancia de disponer adecuadamente los desperdicios generados en la escuela.
- Diseñar estrategias efectivas de disposición de desperdicios que mejoren el ambiente y entorno de la escuela.
- Reflexionar sobre la cantidad de desperdicios que se genera individual y colectivamente en la escuela durante un solo día.
- Fomentar entre sus pares una actitud positiva hacia la adecuada disposición de los desperdicios sólidos generados en la escuela.

### Aprendizaje esperado

#### Conceptos:

Desperdicios sólidos, reducir, reusar, disposición responsable, medio ambiente, educación ambiental, desarrollo sostenible, método científico

#### Destrezas:

Observación, clasificación, comunicación, interpretación de datos y análisis

#### Actitudes:

Sensibilización, aprecio, empatía, autocontrol, modelaje (dar ejemplo), responsabilidad individual, solidaridad

#### Materias a integrarse:

Ciencias ambientales, ética y valores, ecología, ciencias terrestres, computadoras (tecnología), matemáticas, arte, español e inglés

#### Materiales

- Computadora
- Programa "movie maker"
- Cámara digital
- Fotografías del entorno escolar
- Cartulina
- CD para grabar
- Película comercial Wall-E
- Bolsa plástica de supermercado
- Hojas de Trabajo 1-6
- Rúbricas 1-6

#### Preguntas guías en el proceso de enseñanza

- ¿Qué significa para ti el concepto desperdicios sólidos?
- ¿Menciona ejemplos de cómo hacer una

1. disposición adecuada de los desperdicios sólidos?
2. ¿Cuánta cantidad de desperdicios sólidos generas diariamente?
3. ¿Por qué es importante hacer una disposición adecuada de los desperdicios sólidos? Explica.
4. ¿Cómo crees que los valores influyen en tu decisión al disponer de los desperdicios sólidos que generas?

## Descripción de la actividad

Fotos comparativas: Los estudiantes tomarán fotos antes y después de la merienda del área del parque y de los pasillos de la escuela, lugares donde los estudiantes suelen tomar su merienda. Luego de esto, escribirán una reflexión acerca de su impresión al ver y comparar las fotos. Con la información fotográfica y con la observación del lugar construirán tablas para clasificar la información de los desperdicios sólidos que se generan en el período del recreo. Luego, construirán un mapa para identificar en qué parte de la escuela se acumulan más desperdicios sólidos.

Nota: Esta actividad se realizará por tres días en una semana, con un día libre entre medio. Diariamente construirán tablas para recolectar datos que surgen de las fotos y de la observación. Al final de la semana, redactarán una reflexión. Utilice la Hoja de Trabajo 1 con los estudiantes.

## Película Wall-E

Los estudiantes verán la película y contestarán preguntas guías relacionadas con la temática y valores que se muestran en la película, Hoja de trabajo 2. Se utilizará la estrategia de análisis de valores de modo que los lleve a utilizar una situación conflictiva para poder tomar sus propias decisiones.

Nota: Esta actividad tendrá una duración de 1 semana, ya que los periodos son de 50 minutos. Durante los primeros tres días se proyecta la película, el 4to día se contestan las preguntas y durante el quinto día se llevará a cabo la discusión guiada por las preguntas.

## Clasifica tu basura

Cada estudiante utilizará una bolsa plástica (tamaño supermercado) y recolectará por un día todos los desperdicios sólidos que genere. Comparará la cantidad de basura generada con la de los compañeros. Construirá una tabla para clasificar los materiales y luego determinará si existe alguna alternativa para reducirlos. (Análisis de conciencia). Compartirá su experiencia en un breve informe oral. Para realizar esta actividad, utilice la Hoja de Trabajo 3 con sus estudiantes.

Estrategia de formulación de preguntas poderosas:

¿Qué le falta a tu entorno escolar o qué le añadirías para mejorarlo y reducir la cantidad de desperdicios sólidos que generas tú y tus compañeros? Mediante un dibujo hecho en el programa de "Paint", esbozará su idea. El estudiante puede integrar la clase de arte si entiende que puede expresarse mejor, véase Hoja de Trabajo 4.

Esquema de causa y efecto: En grupos cooperativos los estudiantes construirán un cartel en el que esbocen las implicaciones sociales, ambientales, de salud y económicas que generan los desperdicios sólidos a nivel de escuela y comunidad, consulte la Hoja de Trabajo 5. Estos carteles los exhibirán en el pasillo del comedor escolar.

## Movie Maker

Los estudiantes, en grupos cooperativos, elaborarán un movie maker o presentación de fotos digitales, donde puedan concienciar y sugerir a la comunidad escolar los métodos que deben ser utilizados para disponer adecuadamente y disminuir los desperdicios sólidos generados en la escuela, Hoja de Trabajo 6. Utilizarán una diversidad de técnicas, entre ellas entrevistas a directoras, personal de mantenimiento, padres, entre otros. Utilizarán, además, imágenes impactantes encontradas en su recorrido por la escuela. El trabajo final será una recopilación de todas las actividades realizadas.

## Trasfondo

En el transcurso de estos últimos años Puerto Rico ha sufrido cambios dramáticos, desde los medios de producción hasta los estilos de vida de la familia promedio. La adopción de una cultura consumista en la que muchos valores se miden a base de la adquisición de materiales y su fácil desecho, ha tenido también un impacto directo en el manejo de nuestros desperdicios sólidos. Durante esta lección, los alumnos conocerán y aportarán sus ideas para obrar en pro de su entorno escolar. De modo que conozcan las posibilidades de actuar individualmente a favor del ambiente en los diferentes momentos de su vida cotidiana. En especial, su convivencia en la escuela donde tienen la oportunidad de vivir en comunidad adaptando pautas de conducta sostenible y de respeto hacia su entorno escolar y al ambiente.

La vida escolar de un estudiante se encarga de ampliar las fuentes de valores a través de la relación con otros de su edad y con los maestros. El desarrollo psicológico de este joven, se enriquece con el crecimiento de la persona y se produce mayor independencia en sus juicios y valoraciones. Joy Palmer, (2000).

"Pareciera que ya no es tan importante lo que dice la familia, sin embargo, esta no pierde su influencia, si continúa actuando con coherencia ante

las situaciones críticas en que el adolescente, por ejemplo, los pone a prueba. Aunque el adolescente quiere estar siempre con los de su edad, la familia debe aprovechar los espacios comunes (comer juntos, ver una película, ir de tiendas, hasta la música que se pone en la casa) para hacerle sentir que se escuchan sus criterios y que se puede reflexionar sobre su validez sin entrar en conflicto, en un marco de análisis, tomando éstas como oportunidades para inculcar valores". (Porta, 2004)

Para concienciar sobre los desperdicios sólidos en la escuela, los estudiantes deben investigar la fuente de generación de los mismos. Deben determinar en qué lugar específico de la escuela es que se generan, por ejemplo: comedor escolar, patio, pasillos, kiosco, etc. Además, deben investigar cuánto se

genera individual y colectivamente. De esta forma, podrán proponer ideas para mejorar la calidad de vida escolar.

### **Evidencia de aprendizaje:**

Tareas de Ejecución:

- Contestar preguntas con análisis de valores
- Fotografías
- Construcción de tablas
- Informe oral
- Dibujo en programa "Paint"
- Cartel con esquema causa y efecto
- "Movie maker" de concienciación

### **Otro tipo de evaluación:**

- Diario reflexivo

## Hoja de trabajo #1

### Mira el entorno de tu escuela

En grupos cooperativos, tú y tus compañeros, tomarán fotos digitales en diferentes áreas de la escuela tales como: el patio, la cancha, el gazebo, pasillos, área de venta de meriendas o cafetería. Estas fotos se tomarán antes y después del recreo. Compararán la cantidad de desperdicios sólidos que aparecen en las áreas.

#### Instrucciones:

1. Construye una tabla en Excel (ver figura 1) para recopilar la información. Pueden utilizar el siguiente formato:

Fig. 1

Fecha	Área	Apariencia antes	Apariencia después
10 de octubre	Ejemplo:  Patio	Coloca foto aquí  Describe apariencia	Coloca foto aquí  Describe apariencia

2. Escribe una reflexión en una página donde describas las condiciones del entorno y qué sensación causa en ti.
3. Al final del tercer día de recopilación de datos, elabora un mapa de la escuela donde localices los lugares donde hay mayor cantidad de desperdicios sólidos.

## Hoja de Trabajo #2

### Preguntas Guías, película Wall-E

1. Describe el entorno que rodea al robot Wall-E al comienzo de la película.

---

---

---

---

2. ¿Qué labor realiza Wall-E en el planeta?

---

---

---

---

3. Describe el evento que cambia la vida del robot Wall-E.

---

---

---

---

4. ¿Cuál es la importancia del robot Eve?

---

---

---

---

5. ¿Qué problemas enfrentan Eve y Wall-E en la nave espacial? ¿Por qué?

---

---

---

---

6. ¿Qué valores muestran los humanos que viven en la nave, cómo viven su vida?

---

---

---

---

7. ¿Consideras que Wall-E tiene valores o enseñanzas? ¿En qué partes de la película se muestran?

---

---

---

---

# Hoja de Trabajo #3

## Clasifica tu basura

### Instrucciones

- 1. Utiliza una bolsa plástica (tamaño supermercado) para recolectar por un día todos los desperdicios sólidos que generes.
- 2. Compara la cantidad que generaste con la de los compañeros. Construye una tabla para clasificar los materiales y luego determina si existe alguna alternativa para reducirlos.
- 3. Comparte tu experiencia en un breve informe oral.

Material	Cantidad

### Preguntas Guías para el informe oral:

- 1. Describe la forma en que te impactó conocer la cantidad de desperdicios sólidos que generas en un día.  

---

---
- 2. Menciona las características y cantidad de los desperdicios que generaste (ejemplo: papel=2, latas =3)  

---

---
- 3. Compara la cantidad de desperdicios generados por ti y tus compañeros. ¿Generan igual ó más que tú?  
¿A qué tú crees que se debe? 

---

---
- 4. ¿Qué alternativas propones para modificar y/o reducir la cantidad de desperdicios generada?  

---

---

## Hoja de Trabajo #4

### ¿Qué te falta, qué te sobra?

#### Instrucciones:

Utilizando el Programa Paint de tu computadora, ilustra en un dibujo tu entorno escolar. De acuerdo a lo que conoces sobre la generación de desperdicios sólidos en tu escuela, integra estructuras, actitudes, aptitudes y objetos que ayudarían a modificar tu ambiente escolar a uno más limpio y más bonito. Recuerda que tu objetivo es disminuir la cantidad de desperdicios sólidos y/o que se disponga adecuadamente de ellos.

#### Utiliza esta pregunta como guía:

¿Qué le falta a tu entorno escolar o que le añadirías para mejorarlo y reducir la cantidad de desperdicios sólidos que generan tú y tus compañeros?

(Nota: El estudiante puede integrar la clase de arte (hacer su dibujo con papel y lápiz) si entiende que puede expresarse mejor).

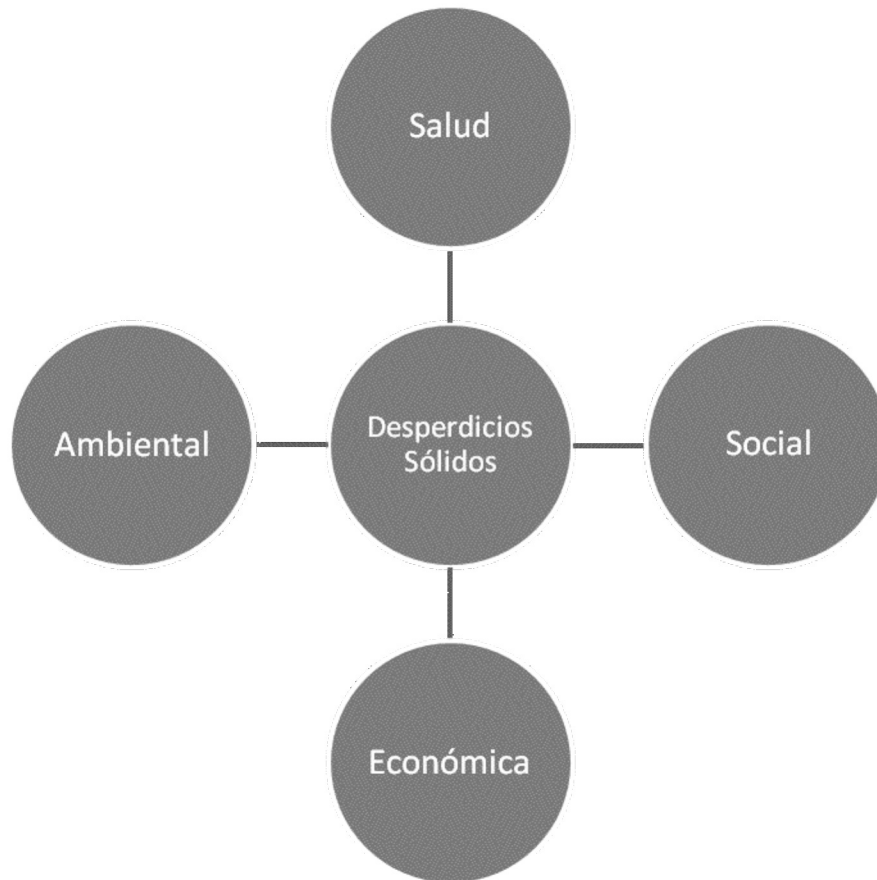
#### DIBUJO

## Hoja de trabajo #5

### ¿Qué efectos tienen los desperdicios sólidos en mi escuela?

#### Instrucciones:

En grupos cooperativos, construirán un cartel en el que esbocen las implicaciones o problemas sociales, ambientales, de salud y económicos que generan los desperdicios sólidos a nivel de la escuela y comunidad.



## Hoja de Trabajo 6

### Mi escuela siempre limpia y atractiva...

#### **Instrucciones:**

Elaboren un movie maker o presentación digital donde ayuden a sus compañeros y a la comunidad escolar a aprender sobre los métodos en que pueden disminuir y disponer adecuadamente los desperdicios sólidos que son generados por ellos.

Utilicen diferentes técnicas, entre ellas entrevistas a directoras, personal de mantenimiento, padres, música, fotografías, imágenes, videos, láminas o anuncios que consideren de impacto para sus compañeros. Muestren su creatividad para llevar el mensaje.

## Rúbricas:

### Actividad 1

#### Mira el entorno de tu escuela

Criterios a evaluar	4 Excelente	3 Bueno	2 Regular	1 Pobre
Construcción de la tabla				
Fotos muestran áreas con desperdicios sólidos				
Comparación de áreas (antes y después)				
Trabajo realizado en fechas asignadas				
Reflexión sobre las áreas				
Mapa con localización de desperdicios sólidos				

### Actividad 2

#### Preguntas Guías: Película: Wall-E

Criterios a evaluar	4 Excelente	3 Bueno	2 Regular	1 Pobre
Contesta todas las preguntas				
Reconoce e identifica valores en los personajes				
Utiliza pensamiento crítico al contestar preguntas				
Participa activamente durante la discusión guiada				

### Actividad 3

#### Clasifica tu basura

Criterios a evaluar	4 Excelente	3 Bueno	2 Regular	1 Pobre
Recolección de desperdicios sólidos según instrucciones				
Construcción de tabla de clasificación				
Ofrece alternativas para la reducción de desperdicios				
Utiliza las preguntas guías para desarrollar su informe oral				

#### Clasifica tu basura- Informe Oral

Criterios a evaluar	4 Excelente	3 Bueno	2 Regular	1 Pobre
Presentación adecuada del tema a desarrollarse				
Información completa				
Organización y desarrollo de ideas, datos y detalles				
Claridad y efectividad al presentar el tema				
Dominio, fluidez y seguridad al desarrollar el tema				

#### Actividad 4

##### ¿Qué te falta, qué te sobra?

Criterios a evaluar	4 Excelente	3 Bueno	2 Regular	1 Pobre
Integra elementos para mejorar				
Señala elementos que se deben modificar				
Dibujo muestra fielmente el entorno escolar				
Creatividad				
Puntualidad				
Utiliza elementos valorativos y de actitudes				

#### Actividad 5

##### ¿Qué efectos tienen los desperdicios sólidos en mi escuela?

Criterios a evaluar	4 Excelente	3 Bueno	2 Regular	1 Pobre
Recopila información adecuada para el tema				
Utiliza fuentes de información y/o recursos para apoyar su punto de vista				
Reconoce y relaciona los desperdicios sólidos con las implicaciones				
Todos los miembros participan en la elaboración del trabajo				

**Actividad 6 -Trabajo final**  
**Mi escuela siempre limpia y atractiva...**

<b>Criterios a evaluar</b>	<b>4</b> Excelente	<b>3</b> Bueno	<b>2</b> Regular	<b>1</b> Pobre
Presentación				
Incluyó un título que guarda relación con el contenido del trabajo				
Organizó el contenido en una secuencia lógica				
Incluye un breve resumen sobre los desperdicios sólidos( es adecuado y completo)				
La presentación es atractiva				
Incluye fotos sobre el problema de los desperdicios en la escuela				
Creatividad				
Expone su compromiso con el ambiente de manera creativa				
Utiliza sonido e imágenes impactantes				
Presenta un nivel adecuado de concienciación				
Su trabajo impacta a la audiencia de forma positiva				
Transmite valores positivos dignos de emular				
Integra parte de sus actividades realizadas durante la investigación				
Exhibe claridad y fluidez				

Diario Reflexivo

Criterios a evaluar	4 Excelente	3 Bueno	2 Regular	1 Pobre
Organiza las ideas con claridad				
Recopila información relacionada con el tema				
Demuestra valores adquiridos				
Demuestra concienciación sobre la problemática que trabaja				
Presenta su punto de vista acerca del tema				

## Referencias

García Gómez. (2000). Estrategias Didácticas en Educación Ambiental. España: Ediciones Aljibe.

Del C. Espinosa Lloréis, M., et al. (2005). Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos en Ciudad de La Habana, un aporte a la solución de un problema medioambiental. Revista CENIC Ciencias Biológicas, 361. Recuperado 7 de octubre de 2009.

Departamento de Educación. (2007). Estándares de Contenido y Expectativas de Grado: Programa de Ciencia. Departamento de Educación de Puerto Rico.

Porta, L. (2004). Educación, valores y ciudadanía: los jóvenes frente al mundo actual. Praxis Educativa, (8), 42-49. Recuperado 7 de octubre de 2009.

Quintana, O., & Echeverri, S. (2004). Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria Lasallista. Revista Lasallista de Investigación, 1(1), 15-21.

Romero H., N., & Moncada R., J. (2007). Modelo didáctico para la enseñanza de la educación ambiental en la Educación Superior Venezolana. Revista de Pedagogía, 28(83), 43-47.



## Lección 8

# EL MANGLAR Y YO





# 8 El manglar y yo

Por Keila M. Gautier Mediavilla  
Colegio Villas de Loíza, Canóvanas

## Nivel Elemental

Duración 1 semana

### Resumen

Las actividades presentadas durante esta lección ambiental pretenden que los estudiantes conozcan acerca del ecosistema del manglar, reconozcan sus características y aprecien su valor ecológico y belleza natural. Finalmente se espera que, al llegar a la Reserva Natural Las Cabezas de San Juan, puedan identificar los tipos de mangles y realicen actividades dirigidas por su maestra para la concienciación de los demás estudiantes de la escuela que no han podido tener esa experiencia.

### Foco Curricular

- Estándares de Ciencias  
El estudiante es capaz de conocer que la ciencia es de naturaleza dinámica, inquisitiva e integradora- Valora y muestra aprecio por la vida y la naturaleza propiciando un ambiente de paz y una mejor calidad de vida.
- Estándar de Educación Ambiental (NAAEE)  
Destrezas de preguntar o inquirir y análisis- Recopilar la información-- Los estudiantes son capaces de encontrar y recopilar la información confiable sobre el ambiente o los asuntos ambientales usando una variedad de métodos y de fuentes.
- Principio de la Carta de la Tierra- Respeto y cuidado de la vida: Respetar la Tierra y la vida en toda su diversidad.

### Objetivos

- Al finalizar la lección el estudiante podrá:
- Identificar los tipos de mangle.
  - Definir operacionalmente lo que es un manglar.
  - Reconocer la importancia de los manglares en la vida del Planeta.
  - Apreciar la biodiversidad del manglar y sentir la necesidad de conservarlo y protegerlo.

### Aprendizaje Esperado

#### Conceptos:

Manglar, Conservación

#### Destrezas:

redacción, lectura, inquirir

#### Actitudes:

Amor por la naturaleza, solidaridad, justicia, aprecio al valor de la amistad, respeto a la diversidad, valorar y preservar los manglares

#### Materias:

Español y Arte

#### Materiales

- Hojas de trabajo 1-6
- Materiales reusados
- Cartón
- Plástico
- Periódico
- Tijeras
- Pega
- Papel en blanco
- Papel de construcción

#### Preguntas en el proceso de enseñanza

1. ¿Qué es un manglar?
2. ¿En qué lugares de P.R. y fuera de P.R. hay manglares?
3. ¿Cuál es la importancia del manglar?
4. ¿Qué acciones humanas degradan al manglar?

#### Descripción de la actividad

##### Te conoceré manglarito

Administre la Pre-Prueba para diagnosticar qué conocen los estudiantes sobre el tema que se trabajará en los días subsiguientes, Hoja de Trabajo 1. Luego, los estudiantes, con el uso de papel de construcción y papel en blanco, prepararán un diario reflexivo en el cual escribirán reflexiones diarias durante toda la lección sobre lo aprendido en cada clase. Cada día la maestra le dará una pregunta guía y ellos la desarrollarán en su diario y realizarán un dibujo sobre lo escrito.

En la primera reflexión los estudiantes desarrollarán las siguientes preguntas: ¿Cómo piensas que es un manglar? ¿Qué quieres aprender de los manglares? ¿Qué actividades quisieras realizar en esta unidad? ¿Qué materiales del laboratorio de la escuela te gustaría integrar a las actividades? ¿Quieres visitar algún manglar de Puerto Rico? ¿Cuál y por qué? ¿Por qué piensas que es importante conservar el manglar? ¿Cómo el ser humano le está haciendo daño a este ecosistema? Luego de esto, pasarán varios estudiantes frente al salón a leer sus reflexiones y mostrar sus dibujos, mientras usted anota en la

pizarra conceptos o ideas importantes que los estudiantes mencionen (Ver Hoja de Trabajo 2). Seguido, los estudiantes leerán en voz alta el cuento titulado Manglarito y sus amigos que aparece en la Hoja de Trabajo 3. Utilice las siguientes preguntas guía para generar la discusión:

- ¿Quién es Manglarito?
- ¿En qué lugar se desarrolla el cuento?
- ¿Quiénes son los amigos de Manglarito?
- ¿Por qué Manglarito está triste?
- ¿Piensas que Manglarito resolverá su problema?
- Recomienda varias soluciones para resolver el problema de Manglarito.
- ¿En qué se parece y diferencia Manglarito a ti?

### El rostro del manglar

Esta actividad está integrada a la Clase de Arte, en la cual los estudiantes desarrollan su creatividad y nivel artístico confeccionando máscaras alusivas a los tipos de mangle, flora y fauna que habitan el manglar.

Los estudiantes realizarán una investigación en libros, enciclopedias, páginas educativas del ciberespacio, escogerán entre los tipos de mangle que habitan en Puerto Rico y la flora y fauna que se encuentran allí. A su vez, investigarán sobre la biodiversidad de las aves que habitan dentro de los manglares. Con esta información obtenida, prepararán su propia máscara. Con materiales reusados y reciclables como cartón, plástico, periódico y otros, los estudiantes, confeccionarán una máscara alusiva a uno de los cuatro tipos de mangle que habitan en Puerto Rico o a las especies en peligro de extinción dentro de los manglares.

Luego colocarán las máscaras en una mesa y cada uno escogerá una máscara que haya realizado otro compañero y tratará de adivinar según los colores y diseños qué especie se encuentra representada en esa máscara. Se evaluará dicho trabajo con una rúbrica, Hoja de Trabajo 4 .

### Tirilla cómica: Conservemos los manglares

La tirilla cómica es una estrategia utilizada para que los estudiantes expresen sus ideas de forma creativa y expongan lo aprendido. Solicite a los estudiantes que completen la Hoja de Trabajo 5 donde elaborarán una tirilla cómica sobre cómo ellos conservan y protegen los manglares.

Algunas ideas para desarrollar su tirilla cómica son:

- Conservación y protección del manglar.
- Impacto ambiental de desperdicios sólidos en los manglares, posibles soluciones.
- Desarrolladores vs. manglares
- Importancia del manglar en nuestro planeta.

## Trasfondo Conceptual

### ¿Qué es un manglar?

Los manglares son bosques que se producen en las zonas costeras. Éstos reciben agua salada provocada por los cambios en las mareas. Los manglares pertenecen a un tipo de humedales descritos por el Cuerpo de Ingenieros de Puerto Rico en la categoría de pantanos de agua salada. Ahora bien, ¿cuál es la diferencia entre un manglar y un mangle? El manglar es el ecosistema que se define entre otros por las distintas especies de mangles. El mangle entonces es la especie de flora y el manglar el ecosistema donde se desarrolla el mangle.

### Características del manglar

La intrusión del agua salobre en el manglar es una de las características de estos humedales y las especies que viven en éste poseen adaptaciones que les permiten sobrevivir en terrenos anegados (inundados) de agua salobre o salada. Entre las adaptaciones del mangle se encuentran, la tolerancia a altos niveles de salinidad, raíces aéreas en forma de zancos que les permite anclarse en suelos inestables, semillas flotantes para mayor dispersión y estructuras especializadas que propician el intercambio de gases en el suelo anaeróbico del manglar. El factor de salinidad es importante porque el manglar no depende del agua salada para su desarrollo pero el agua salada es necesaria para que el manglar reduzca la competencia por el espacio.

**¿Por qué las mareas son importante para los manglares?** Porque transportan nutrientes y agua limpia a los manglares.

### ¿En qué lugares de P.R. y fuera de P.R. hay manglares?

Existen actualmente 119 áreas de manglar distribuidas en gran parte de la isla. Cerca de nuestro Colegio Villas de Loíza, a pocos minutos, se encuentra el manglar de Piñones y a media hora el manglar de la Reserva Natural Las Cabezas de San Juan. Se pueden distinguir dos zonas principales de distribución de mangle en el planeta tierra: la zona Occidental, que incluye África Occidental y las costas de América y el Caribe y la zona Oriental en la que se incluye África Oriental, el sur de Asia y el Pacífico, que comprende Oceanía hasta Australia y donde se concentra la mayor diversidad de éstos.

### Importancia del Manglar

Este ecosistema se destaca por su alta productividad y producción de materia orgánica. Promueve la biodiversidad ya que sus raíces sumergidas proveen hábitculo y refugio para una rica diversidad de peces, mamíferos e invertebrados. Los manglares tienen un alto valor ecológico y económico ya que actúan como criaderos para muchos peces

y mariscos. Muchos de estas especie nacen en ecosistemas cercanos como praderas de yerbas marinas o arrecifes de corales y sus larvas y juveniles se desarrollan bajo las raíces del manglar por lo que son fundamentales para el hombre ya que aseguran la sustentabilidad de la industria pesquera. Además de esto, albergan y proveen áreas de anidaje a un número considerable de especies de aves residentes y migratorias, vulnerables o en peligro de extinción.

### **Acciones humanas que degradan el manglar**

El ser humano mediante el uso de las embarcaciones de motor y de remos levanta los sedimentos del fondo del mar e impactan la vida silvestre. Además, las especies que viven en los manglares se ven afectadas por la intervención desmedida del ser humano en su hogar, principalmente las aves por la contaminación de ruido como por ejemplo: las Reinitas, Mariquita y el Guabairo. Muchas de las actividades hechas por el hombre desde tiempos inmemoriales han afectado al manglar en diferentes formas. En términos generales, las comunidades

han extraído de los mangles los recursos que éstos nos proveen. Se han utilizado para actividades pesqueras, se ha cortado la madera para fabricar carbón vegetal y para la construcción de verjas. Se han cortado y rellenado éstos para usos en ganadería y agricultura.

A través del tiempo, los árboles de mangle se han utilizado para desarrollos urbanos e industriales variados, desde carreteras, construcción de áreas residenciales y turísticas. Alteraciones en los cauces de los ríos, dragados, descargas industriales y uso de abono y plaguicidas en lugares aledaños a los bosques de mangle, han contaminado y alterado los patrones de flujo, reciclaje de nutrientes, deposición y transportación de sedimentos.

### **Evidencia de Aprendizaje:**

- Prueba diagnóstica
- Tirillas cómicas
- Mini portafolio
- Reflexiones
- Elaboración de máscaras

## Pre-Prueba

Fecha \_\_\_\_\_

Lee cuidadosamente las siguientes premisas y escoge la contestación correcta. Luego escribe en el espacio en blanco al lado del número la letra escogida.

- 106

## Hoja de Trabajo #2

## Instrucciones

Escribe en esta hoja de reflexión acerca de:

¿Cómo piensas que es un manglar? ¿Qué quieres aprender de los manglares?

¿Qué actividades quisieras realizar en esta unidad?

¿Qué materiales del Laboratorio del Colegio te gustaría integrar a las actividades?

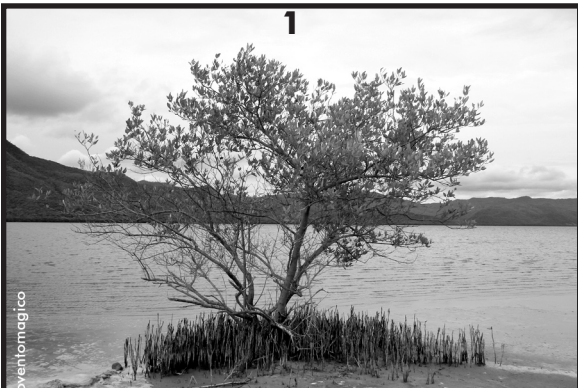
¿Quieres visitar algún manglar de Puerto Rico?

¿Cuál y por qué? Luego realiza un dibujo sobre tu reflexión.

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

## MANGLARITO Y SUS AMIGOS

1



### MANGLARITO Y SUS AMIGOS

2



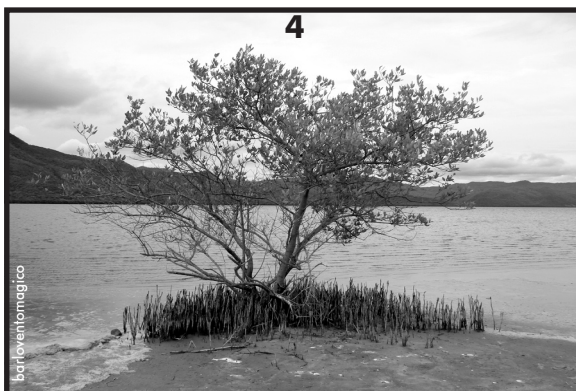
Manglarito era un árbol muy especial, pero tenía un problema y era que no se aceptaba así mismo porque sus raíces estaban fuera del agua y todos los árboles se burlaban de él.

3



Un día Helechín, quien vivía cerquita de Manglarito, le dijo:  
- tu eres el más feo de todos los mangles, tienes tus raíces por fuera, tu corteza es oscura además tus hojas son achatadas.

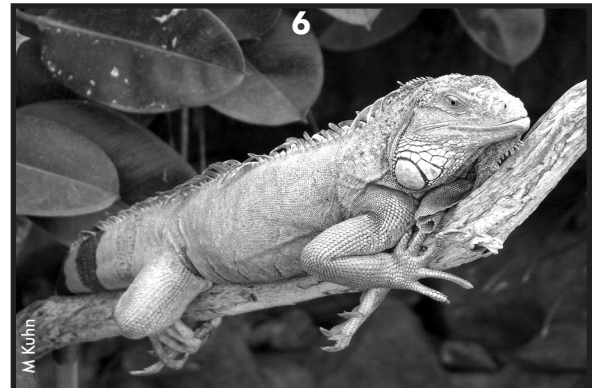
4



Ninguno de los organismos que vive aquí quiere estar cerca de ti Manglarito, comentó el helecho. El árbol escuchó todas las palabras que le dijo Helechín y comenzó a llorar, con tanto llanto esa noche casi no pudo dormir.



En la noche, antes que Juey Casco duro se metiera en su cueva le dijo a Manglarito: - no le hagas caso a ese helecho que tu eres un gran árbol y nos ayudas a toditos nosotros.



Yo estoy de acuerdo con lo que el Juey Casco duro, dijo Lagarto Cola Larga



Entonces les dijo:  
-Manglarito es tremendo árbol , nos protege siempre , nos brinda hogar y nos cuida hasta de los fuertes vientos.



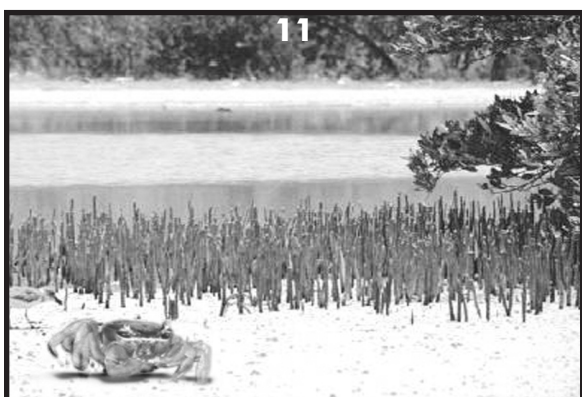
Entonces, el Juey Casco duro convocó a una reunión urgente. En esa reunión estaban Cola larga, la Señora Araña y otros amigos del humedal.



-Yo he visto como Manglarito protege los pocos camarones y langostinos que quedan aquí. Gritó con alegría la Sra. Araña



Con un coletazo Cola Larga añadió: - Manglarito me ha dado alimento, sus hojas son riquísimas. Lo recuerdo como ahora...



Ves Manglarito, eres muy importante para todos nosotros y sin ti estuviéramos muertos. Vales mucho y te necesitamos .



Al darse cuenta lo mucho que lo querían sus amigos, el hermoso árbol, estiró sus ramas, sacudió sus hojas y orgullosamente plantó sus bellas raíces en el humedal.

## Hoja de Trabajo #4

### Rostro del Manglar

#### Rúbrica para evaluar la máscara

Criterios de evaluación	Puntos	Puntos obtenidos	Comentarios
Construcción de la tabla			
Fotos muestran áreas con desperdicios sólidos			
Comparación de áreas (antes y después)			
Trabajo realizado en fechas asignadas			
Reflexión sobre las áreas			
Mapa con localización de desperdicios sólidos			

Firma del Maestro

---

Firma del Estudiante

---

Hoja de trabajo #5

Tirilla Cómica: Conservemos los manglares

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

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

**Instrucciones:**

Completa la siguiente tirilla cómica, destacando la importancia de la protección y conservación de los manglares. Además, puedes ofrecer posibles soluciones al problema de la destrucción de este gran tesoro, el manglar.


## Referencias

- García-Gómez, J.&Rosales,J.(2000). Estrategias Didácticas en Educación Ambiental.Málaga:Ediciones Aljibe.
- North American Association for Environmental Education. (2004). Excelencia en la Educación Ambiental: Guías o Estándares para la Escuela Elemental.
- Wiggins,G & Mc Tighe,J.(2006). Understanding by Design. New Jersey, USA: Merrill prentice Hall.
- <http://ponce.inter.edu/acad/cursos/ciencia/pages/manglares.htm>.
- <http://www.dibujosydibujos.com/wp-content/uploads//2009/05/pintar-dibujos-naruto.png>.



# Lección 9

## ¿CUÁNTO CO<sub>2</sub> SE AHORRA EN CASA?





# 9 ¿Cuánto CO<sub>2</sub> se ahorra en casa?

Por Maritza Rodríguez Mercado  
Escuela Alfredo Dorington Farinacci, Hormigueros

## Nivel Intermedio (séptimo grado)

Duración: 2 semanas

### Resumen de la lección

En esta serie de actividades el estudiante comprenderá los efectos que tiene el Calentamiento Global en el entorno puertorriqueño. Investigará las causas más apremiantes y sus efectos.

### Foco curricular

- Estándares Nacionales  
El cambio y la conservación- Explica los cambios producidos por el calentamiento global
  - Especificidad: Identifica actividades humanas que afectan el planeta (PR)
- Estándares de Educación Ambiental  
Destrezas de preguntar o inquirir y análisis  
Inquirir, preguntar--Los estudiantes son capaces de desarrollar, enfocar, y explicar las preguntas que les ayudan a aprender acerca del ambiente y conducir investigaciones ambientales.
  - o Identificar las preguntas ambientales basadas en las experiencias personales dentro y fuera de la escuela, los artículos del revistas y periódicos y del, las noticias de radio o televisión, o los videos.
- Principio de la Carta de la Tierra  
Cuidar la comunidad de la vida con entendimiento, compasión y amor.
  - Evitar dañar como el mejor método de protección ambiental y cuando el procedimiento sea limitado, proceder con precaución.

### Objetivos

- Al finalizar la lección el estudiante podrá:
- Enumerar las causas del Calentamiento Global
- Explicar consecuencias del Calentamiento Global
- Describir los efectos del Calentamiento Global sobre Puerto Rico
- Medir la cantidad de CO<sub>2</sub> producido por la utilización de energía en su casa.

### Aprendizaje esperado

### Conceptos o ideas claves:

Conservación y Preservación, Calentamiento Global y Gases de Invernadero

### Destrezas a desarrollarse:

Búsqueda de información, redacción, comunicación oral, describir problemas, analizar, uso de la tecnología

### Actitudes a desarrollarse:

Aprecio y respeto por la naturaleza, conciencia hacia la conservación del medio ambiente, acción ambiental

### Materiales

- Hojas de Trabajo 1 y 2
- Papel de Gráfica
- Tirillas de Cartulina
- Computadora
- Facturas de luz

### Preguntas en el proceso de enseñanza

1. Describe brevemente lo que es Calentamiento Global
2. Menciona algunos gases emitidos al ambiente por la acción humana.
3. ¿De dónde provienen estos gases?
4. ¿Qué consecuencias tienen estos gases para PR?

### Descripción de la actividad

#### Actividad 1

- Se divide la clase en 4 grupos cooperativos
- Se distribuyen 4 encabezados de noticias de periódicos relacionadas al calentamiento global en PR. Hoja de trabajo 1
- Se solicita que el estudiante escriba lo que sepa del tema.
- Discusión abierta: recuperar en plenaria la lluvia de ideas de lo que sabe y necesita saber.

#### Actividad 2

1. Cada grupo cooperativo llevará a cabo una investigación en el internet para poder contestar las siguientes cuatro preguntas. Puntualizará en una de las preguntas en la presentación oral que realizarán posteriormente.
  - Descripción breve de lo que es el Calentamiento Global
  - ¿Qué ocasiona el Calentamiento Global?
  - ¿En PR, de dónde provienen estos gases?
  - ¿Cuáles con las consecuencias para PR?
2. Los estudiantes utilizarán las siguientes referencias para iniciar la búsqueda de información en línea:  
Puerto Rico y el Calentamiento Global  
[http://www.nwf.org/Global-Warming/~media/PDFs/Global%20Warming/Global%20Warming%20State%20Fact%20Sheets/PuertoRico\\_SPANISH.ashx](http://www.nwf.org/Global-Warming/~media/PDFs/Global%20Warming/Global%20Warming%20State%20Fact%20Sheets/PuertoRico_SPANISH.ashx);

Alto Nivel de Contaminación

[http://www.cienciapr.org/news\\_view.php?id=575](http://www.cienciapr.org/news_view.php?id=575).

En las lecturas identificarán información que provea datos sobre las causas, las consecuencias y las soluciones al problema del Calentamiento Global. Las escribirán en tirillas de cartulina que pegarán en la pizarra o en algún otro lugar del salón. Organizarán las cartulinas por temas.

3. Hoja de Trabajo #2

- Cada estudiante traerá una copia de la factura de luz de su casa.
- Hará lectura de consumo de su factura.
- Comparará lecturas de consumo en kWh con otros compañeros.
- Calculará la cantidad de CO<sub>2</sub> ahorrado por aquellos que hicieron menor consumo.
- Diseñará una gráfica en la que se presente el consumo de CO<sub>2</sub>.

### Actividad 3

De la investigación realizada, cada grupo hará una simulación de producir un noticiero de TV, Video clip. Cada video clip enfatizará una cápsula noticiosa. Las cápsulas noticiosas retomarán:

- Noti-Hoy (problemas actuales)
- Noti-Clima (problemas climatológicos)
- Noti-Gente (la comunidad y sus soluciones)

### Trasfondo:

Refiérase a la primera lección de esta guía que lleva por título Calentamiento Global.

### Evidencia de aprendizaje

- Tirillas
- Discusión oral
- Cápsula Noticiosa

## El Reportero

**Instrucciones:**

Cada grupo cooperativo desarrollará una noticia relacionada al tema provisto

**Primera Plana** | 58  
Sección de Ambiente

## Traerá Calentamiento Global calor a Puerto Rico

Por

This image shows a blank 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.[illegible]

## Puerto Rico contribuye al deterioro ambiental

Por

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is a vertical margin line on the left side, creating a narrow left margin. The paper appears to be from a notebook or a standard ruled document.

## Comunidad preocupada por cambio climático en Puerto Rico estructura plan de acción

Por

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Plan nacional para combatir el calentamiento global

Por

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is a vertical margin line on the left side, creating a narrow left margin. The paper appears to be a standard notebook or ledger page.

## Hoja de trabajo #2

### ¡Ahorro de CO<sub>2</sub>!

#### Instrucciones:

- Cada estudiante traerá una copia de la factura de luz de su casa.
- Hará lectura de consumo de su factura.
- Compararán lecturas de consumo en KWh con otros compañeros.
- Calculará cantidad de CO<sub>2</sub> ahorrado con aquellos estudiantes que su consumo en la factura sea menor.
- Diseñará una gráfica en la que se presente por familia el CO<sub>2</sub> que se consumió.

\*\*\*Se estima que por cada KWh que no se consuma se dejan de emitir .600g de dióxido de carbono al ambiente.

Consumo de Familia 1(KWh)

Menos

Consumo de Familia 2 (KWh)

= Ahorro

Ahorro de energía

Por

Kg. De CO<sub>2</sub> no emitidos

= Ahorro CO<sub>2</sub>

¿Qué familia ahorró más CO<sub>2</sub>?

---

---

---

---

¿Por qué crees que pasó así?

---

---

---

---

Observaciones

---

---

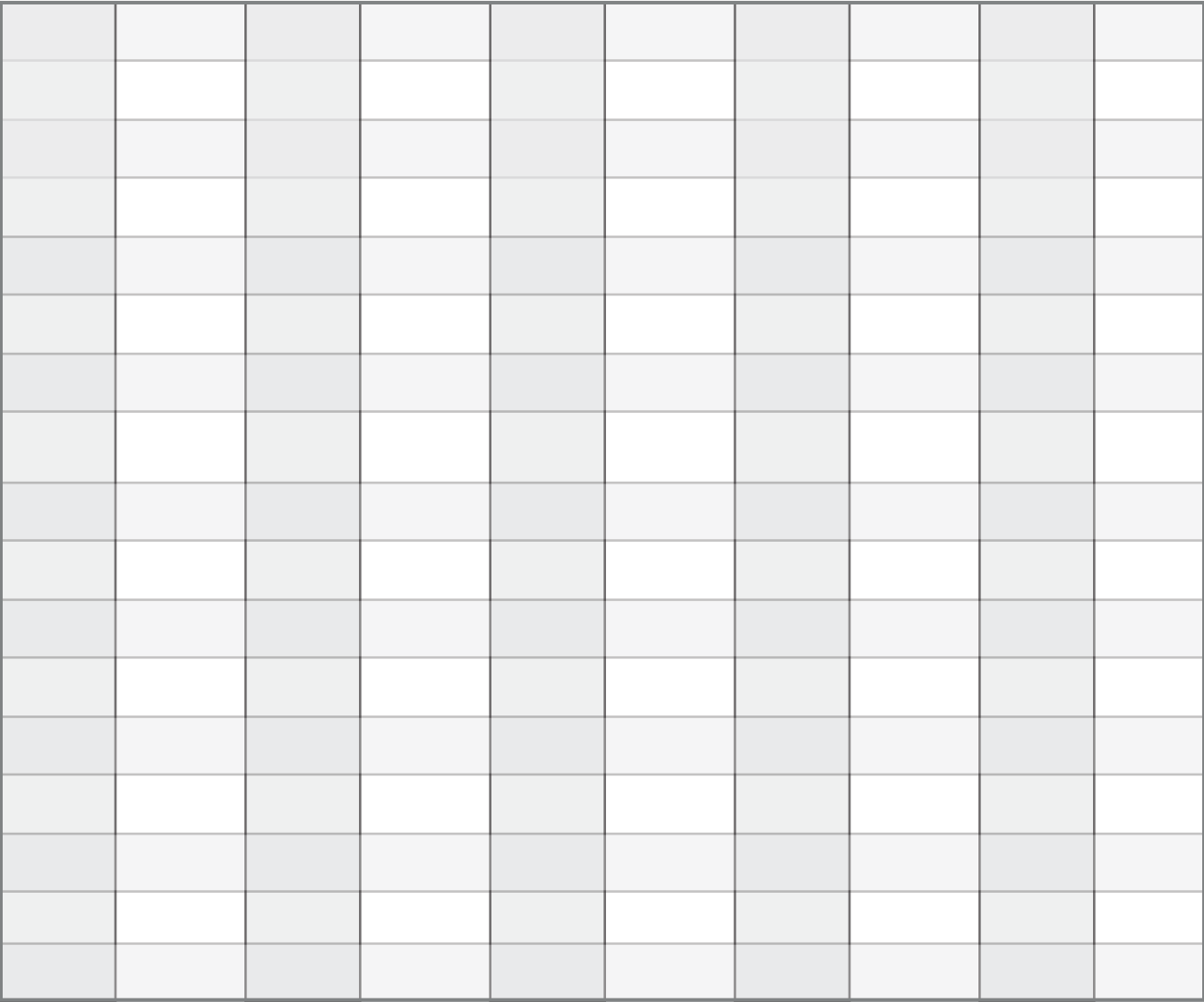
---

---

### Hoja de trabajo #3

**Instrucciones:**

Diseña una gráfica en la que se presente por familia el CO2 que no se emitió. Revisen aquellas gráficas en las que haya habido más ahorro.



## Referencias:

Universidad de PR. (2007) Alto nivel de contaminación en Puerto Rico. Recuperado el 2 de octubre de 2009 del, [http://www.uprm.edu/aceer/pdfs/contaminación\\_pr.pdf](http://www.uprm.edu/aceer/pdfs/contaminación_pr.pdf)

Sepiensa. (2005) ¿Qué es Calentamiento Global? Recuperado el 30 de septiembre de 2009 de, [http://sepiensa.org.mx/contenidos/2005I\\_calentamiento\\_1.ht](http://sepiensa.org.mx/contenidos/2005I_calentamiento_1.ht)

Departamento de Educación. (2007) Estándares de Excelencia. Recuperado el 15 de septiembre de 2009 de, [http://www.de.gobierno.pr/dePortal/Escuelas/Programa %20Academicos/Estandares.aspx](http://www.de.gobierno.pr/dePortal/Escuelas/Programa%20Academicos/Estandares.aspx)

Carta de la Tierra. (2000) Principio Dos

North American Association of Environmental Education. (2000). Materiales de Educación Ambiental. Pautas para la Excelencia.



## Lección 9

# ¿CUÁNTO CO<sub>2</sub> SE AHORRA EN CASA?





# 10 Las Leyes Ambientales en Puerto Rico: ¿Por qué son importantes?

Por María E. López Díaz  
Escuela Jesús T. Piñero, Manatí

## Nivel Intermedio

Duración 2 semanas

### Resumen de la lección

En esta lección los estudiantes realizarán una corta investigación sobre las leyes ambientales en Puerto Rico. Se le asignará a cada estudiante una ley ambiental para que busque información utilizando la tecnología. Además, preparará una presentación oral utilizando la herramienta de Power Point, donde expondrá los datos más importantes de la ley ambiental asignada. Luego, se realizará una actividad de una situación simulada en donde los estudiantes identificarán, compararán y contrastarán las leyes ambientales. Finalmente redactarán un ensayo sobre la situación simulada.

### Foco Curricular

- Estándares Nacionales:  
Estándar: Las interacciones  
Propone alternativas que contribuyan a la solución de problemas ambientales causados por el ser humano.
- Estándar de Educación Ambiental  
Conocimiento de procesos y sistemas- Sistemas políticos y económicos-Los estudiantes se familiarizan más con los sistemas políticos y económicos y cómo estos sistemas toman en la consideración el ambiente.
  - Identificar maneras de las cuales los gobiernos y los sistemas económicos trabajan para proteger el ambiente y para distribuir recursos naturales. Dar ejemplos de leyes, incentivos y penalidades que afectan el comportamiento de la gente hacia el ambiente y hacia cada cual.
- Carta de la Tierra  
Democracia, no violencia y paz  
Fortalecer las instituciones democráticas en todos los niveles y brindar transparencia y rendimiento de cuentas en la gobernabilidad, participación inclusiva en la toma de decisiones y acceso a la justicia.  
Instituir el acceso efectivo y eficiente de procedimientos administrativos y judiciales independientes, incluyendo las soluciones y compensaciones por daños ambientales y por la amenaza de tales daños.

### Objetivos

Al terminar esta lección el estudiante podrá:

- Identificar algunas de las leyes ambientales en Puerto Rico.
- Reconocer que existen diferentes leyes ambientales que promueven la conservación de los recursos naturales y la salud humana.
- Comprender la importancia del cumplimiento de las leyes ambientales, para la preservación de los recursos naturales de Puerto Rico.

### Aprendizaje esperado:

Identificación y comprensión de los conceptos, leyes ambientales, conservación, preservación.

### Materiales

- Computadoras
- Internet
- Hojas de trabajo 1-5

### Preguntas guías en el proceso de enseñanza

1. ¿Qué son leyes ambientales?
2. ¿Cuál es la importancia de las leyes ambientales?
3. ¿Existen leyes ambientales en Puerto Rico?
4. ¿Cuáles son las leyes ambientales de Puerto Rico?
5. ¿Cómo nos benefician las leyes ambientales de Puerto Rico?
6. ¿De qué manera las leyes ambientales nos ayudan a conservar los recursos naturales de Puerto Rico?

### Descripción de las actividades:

- Administre a los estudiantes una prueba diagnóstica sobre el tema de las leyes ambientales en Puerto Rico para explorar sus conocimientos previos que el grupo tiene sobre el tema. Luego de completar la prueba diagnóstica, permita que el estudiante haga una búsqueda en el internet sobre las leyes ambientales de Puerto Rico. La búsqueda de información en el internet deberá de tomar aproximadamente dos días. Provea a cada estudiante la Hoja de Trabajo 1 que contiene las preguntas guía sobre el tema. Estas preguntas guía ayudarán al estudiante a realizar la búsqueda de información en el internet sobre el tema. Discuta con los estudiantes las contestaciones a las preguntas. Aclare las dudas que puedan surgir durante la discusión del tema.
- Asigne a cada estudiante una ley ambiental de Puerto Rico para que realice una investigación

- más profunda de la misma, prepare una presentación oral y desarrolle un Power Point sobre el tema. Reparta la Hoja de Trabajo 2 que contiene las preguntas guías para llevar a cabo el desarrollo del Power Point y la rúbrica.
- Luego de que todos los estudiantes del grupo hayan presentado sus informes, se realizará una actividad de situación simulada. Distribuya la situación simulada y asigne a los estudiantes qué personaje van a representar en la situación, Hojas de trabajo 3 y 4. Luego, divida el resto del grupo como público que va a estar apoyando la posición de las leyes que expone la situación. Durante la actividad, los estudiantes podrán utilizar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de sus investigaciones sobre las leyes ambientales de Puerto Rico. Al finalizar la actividad reparta la Hoja de Trabajo 5. El estudiante realizará el ensayo donde expondrá su reflexión sobre la actividad de la simulación.

## Trasfondo Conceptual

Ley Núm. 416 del año 2004

La aprobación de la "Ley Sobre Política Pública Ambiental" sirvió para declarar como su política pública ambiental la utilización de "todos los medios y medidas prácticas con el propósito de alentar y promover el bienestar general, para crear y mantener las condiciones bajo las cuales los seres humanos y la naturaleza puedan existir en armonía productiva y cumplir con las necesidades sociales y económicas y cualesquiera otras que puedan surgir con las presentes y futuras generaciones de puertorriqueños." Esa legislación no sólo precedió a la primera cumbre mundial de relevancia sobre asuntos ambientales, celebrada en Estocolmo en 1972. Constituyó el primer y principal esquema estatutario adoptado en Puerto Rico para atender de modo integral los asuntos concretos que se plantean en el país con relación a la administración y protección del ambiente. Además, convirtió a la Junta de Calidad Ambiental en la primera agencia reguladora, en América, dedicada al control de la contaminación y la degradación ambiental.

La misión encomendada por la Asamblea Legislativa de Puerto Rico a la Junta de Calidad Ambiental fue la de proteger la calidad del ambiente, mediante el control de la contaminación del aire, las aguas y los suelos y de la contaminación por ruidos. Así como el utilizar todos los medios y medidas prácticas para crear y mantener las condiciones bajo las cuales el hombre y la naturaleza puedan existir en armonía productiva y cumplir con las necesidades sociales y económicas y cualesquiera otras que puedan surgir con las presentes y futuras generaciones de puertorriqueños.

En el derecho ambiental se tiene como objetivo que la relación hombre-naturaleza sea más armónica;

se trata de acceder, en consecuencia, a un núcleo de derechos que podemos denominar como el derecho a un medio ambiente sano o adecuado y que se estructuran mediante; el derecho a la información ambiental, el derecho a la participación social en la toma de decisiones y el derecho a exigir la protección y la reparación del daño ambiental.

## Algunas de las leyes ambientales de Puerto Rico son:

- Ley de agua (Ley 5, 1977)
- Dominio de agua (Código Civil)
- Ley de Recursos Naturales (Ley 23, 1972)
- Ley de Navegación y Seguridad Acuática (Ley 430, 2000)
- Ley de Vigilantes de Recursos Naturales [y Ambientales] del Departamento de Recursos Naturales (Ley 01, 1977).
- Ley de Bosques de Puerto Rico. (Ley 133, 1975)
- Enmienda en la ley 190, 1998
- Enmienda en la ley 315, 1998
- Ley de Bosques Urbanos de Puerto Rico (Ley 213, 1999)
- Ley para la Unificación de los Bosques Estatales de Maricao, Susúa, Guánica, Toro Negro, Guilarte y Pueblo de Adjuntas (Ley 014, 1999)
- Ley para reglamentar la aplicación comercial de insecticidas y/o venenos comerciales en Puerto Rico (Ley 132, 1966)
- Ley para crear el Programa de Reforestación, Administración y Conservación de Recursos Vivos en la Administración de Recursos Naturales (Ley 232, 1999)
- Ley de la Reserva Natural de la Finca "Seven Seas" Ley 228, 1999.
- Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico (Ley 292, 1999)
- Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico (Ley 241, 1999)
- Ley de Fluoruración de Agua Potable en P.R. (Ley 266, 1998)
- Ley para la Conservación de Agua de P.R. (Ley 136, 1976)
- Enmienda en la ley 312, 1998
- Ley para Proteger Aguas Potable (Ley 5, 1977)
- Enmienda en la ley 193, 1997
- Ley de Depósito de Chatarra (Ley 125, 1966)
- Enmienda en la ley 261, 1998
- Ley del Manejo de Aceite usado (Ley 172, 1996)

## Los juegos de simulación

La simulación es una representación de los fenómenos humanos en el que los participantes asumen protagonismo de los agentes sociales que intervienen en la realidad. Ayuda a concienciarse de la problemática ambiental y promueve la motivación, la toma de decisiones y la conexión con la vida real del estudiante.

## **Evidencias de aprendizaje**

- Prueba diagnóstica que se dará antes de comenzar y finalizar la lección.
- Hojas de trabajo individual
- Ensayo reflexivo
- Presentación oral y la realización del Power Point
- Prueba Diagnostica:

## **Prueba Diagnóstica:**

Las Leyes Ambientales de Puerto Rico son para.....

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Hoja de trabajo #2

### Presentación Oral de la Ley Ambiental Asignada

#### Instrucciones

Realiza una presentación oral de la Ley Ambiental de Puerto Rico que se te asignó en clase. La misma requerirá del desarrollo de un Power Point. El informe no debe de exceder los 15 minutos y se ofrecerá tiempo adicional para preguntas y respuestas.

1. ¿Cuál es la ley ambiental de Puerto Rico que investigaste?

---

---

---

---

2. ¿Qué establece esa ley ambiental de Puerto Rico?

---

---

---

---

3. ¿Cuál es la exposición de motivos de la ley ambiental?

---

---

---

---

4. ¿Por qué son importantes las leyes ambientales?

---

---

---

---

5. ¿Consideras necesaria esa ley para la conservación y preservación del ambiente en Puerto Rico? ¿Por qué?

---

---

---

---

6. ¿Qué cambios le harías a la ley? Justifica tu respuesta.

---

---

---

---

## Hoja de trabajo #1

### Búsqueda de información sobre las Leyes Ambientales de Puerto Rico

#### Preguntas guía

Investiga sobre las Leyes Ambientales de Puerto Rico y contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Que es una ley ambiental?

---

---

---

---

2. ¿Para qué se utilizan las leyes ambientales en Puerto Rico?

---

---

---

---

3. ¿Cuáles son las agencias gubernamentales que hacen cumplir las leyes ambientales de Puerto Rico?

---

---

---

---

4. ¿Por qué son importantes las leyes ambientales?

---

---

---

---

5. ¿Cómo benefician las leyes ambientales a la protección del ambiente?

---

---

---

---

## Rúbrica para la presentación oral

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

<b>Categoría</b>	<b>4</b> Dominio total	<b>3</b> Dominio bastante	<b>2</b> Dominio parcial	<b>1</b> No domina
Seguimiento del tema	Se mantiene en el tema todo el tiempo (100%)	Se mantiene en el tema la mayor parte (99-90%)	Se mantiene en el tema algunas veces (89-75%).	Fue difícil decir cuál fue el tema
Habla claramente	Habla claramente y distintivamente todo(100-95%) el tiempo y tiene buena pronunciación	Habla claramente y distintivamente todo (100-95%) el tiempo pero con una mala pronunciación.	Habla Claramente y distintivamente la mayor parte (94-85%) del tiempo. No tiene mala pronunciación.	A menudo habla entre dientes o no se le puede entender o tiene mala pronunciación.
Límite de tiempo	La duración de la presentación cumplió con el tiempo establecido de 10 -15 minutos	La duración de la presentación es de 9 -7 minutos Usa vocabulario apropiado para la audiencia.	La duración de la presentación es de 6-4 minutos Usa vocabulario apropiado para la audiencia.	La duración de la presentación es de menos de 3 minutos.
Vocabulario	Usa vocabulario apropiado para la audiencia. Incluye un vocabulario nuevo	Incluye 1 -2 palabras nuevas en su vocabulario.	No incluye vocabulario que podría ser nuevo para la audiencia	Usa varias (5 o más) palabras o frases que no son entendidas por la audiencia
Contenido	Demuestra un completo entendimiento del tema	Demuestra un buen entendimiento del tema	Demuestra un buen entendimiento de partes del tema	No parece entender muy bien el tema

## Hoja de Trabajo #3

### Situación Simulada

El Sr. John Chapel, quien alegadamente arrienda los terrenos públicos de la playa al municipio de Arecibo o del Gobierno Central – cometió una violación a los derechos de las comunidades el Vigía, Islote y Jarealito. El Sr. Chapel bloqueó el acceso al mar a la calle 3 de Jarealito y el acceso a La Poza del Obispo, que es patrimonio histórico de esa área, con unos pilotes de cemento. Donde antes existía el hecho de que la playa y La POZA DEL OBISPO le pertenecían a todos en la comunidad, ahora hay una barrera como si se tratara de una propiedad privada.

Debido a esta situación, los vecinos de las comunidades de Islote se organizaron y realizaron una asamblea comunitaria. A la misma asistieron sobre 140 personas de todas las edades y residentes de las comunidades antes mencionadas. Entre los asuntos que se discutieron estuvo el hecho de que hasta ese momento, ni el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) ni el Sr. John Chapel habían agenciado permisos para la remoción de arena y construcción de pilotes de cemento en la arena. Es el DRNA la agencia que tiene obligación de velar por el bien de dominio público de la zona marítimo terrestre (ZMT). En la asamblea algunos vecinos plantearon que el problema de

la destrucción y la privatización de las costas no es un problema que afecta únicamente a la Poza del Obispo, sino que es uno que se extiende a lo largo de toda la costa de Puerto Rico. A raíz de ese momento el ánimo de la comunidad deja entrever que existe un fuerte rechazo a la privatización de la playa.

La propuesta de mayor acogida en la Asamblea comunitaria fue la realización de una protesta frente a la Alcaldía de Arecibo que se llevará a cabo el día jueves, 21 de mayo a las 9:00 AM. Esta actividad se realizará con la intención de dejarle saber al Alcalde que la comunidad exige se retiren los pilotes que bloquean el libre acceso a la playa, que se rehabiliten las duchas que están inservibles desde hace más de 4 años y que cualquier estacionamiento que se habilite sea gratuito para el disfrute del pueblo. Además, exigirían que sea la comunidad la que administre el kiosco que ubica en la playa como proyecto de autogestión y de esta manera fomentar un verdadero desarrollo. Por último, que se conserven en su estado natural los terrenos de la loma en donde se encuentra el histórico faro de Arecibo así como el parque de pelota que está al otro lado de la playa.

## Hoja de Trabajo #4

### Tarjetas de los distintos sectores en controversia

#### **Desarrollador:**

Yo soy el propietario de la Corporación Lighthouse Adventure of Puerto Rico Inc. Además, arriendo los terrenos públicos de la playa al municipio de Arecibo. Yo quiero promover la economía creando un hotel y limitando el área del acceso de la playa, para cobrar la entrada. Con el dinero recaudado lo utilizaré para cuidar la playa y darle mantenimiento.

#### **Alcalde de Arecibo:**

Yo soy el alcalde de Arecibo Lemuel Soto, rechazo versiones del grupo ambientalista Ciudadanos en Defensa del Ambiente (CEDA) que entienden que los predios de la poza serán privatizados una vez el gobierno municipal culmine unas mejoras de infraestructura que realiza en el área.

Las playas son del pueblo, y aquí no se va a privatizar nada. Lo que estamos haciendo es limpiando y separando el estacionamiento de automóviles de la arena de la playa por la seguridad de los bañistas.

En este lugar se estacionan vehículos de motor en la arena, por lo que fue necesario poner muros de cemento para impedir esa práctica.

Esta playa la tenían de vertedero clandestino. Lanzaban enseres del hogar, perros realengos y la tenían de hospitalillo de drogas, hasta llegaban a los extremos de bañar caballos y perros junto a los bañistas. Queremos acondicionar esta playa para que el pueblo la disfrute como se lo merece.

Además tendremos en el área salvavidas y policías municipales prestando vigilancia ante el robo de vehículos y actos de vandalismo reportados en el lugar.

#### **Grupo ambientalista Ciudadanos en Defensa del Ambiente (CEDA):**

Nosotros somos una organización ambientalista que protegemos la zona de las playas del islote de Arecibo. Nuestra misión es proteger los recursos de agua y el libre acceso a las playas. Además velamos por el bienestar de nuestra comunidad.

## Ensayo Reflexivo

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

[illegible]

## Referencias

Departamento de Educación (2007). Estándares de Contenido y Expectativas de Grado: Programa de Ciencia. Departamento de Educación de Puerto Rico. Ed. Rev. San Juan, Puerto Rico.

Las Leyes Ambientales en Puerto Rico. Recuperado el 16 de septiembre de 2009 del, <http://www.lexjuris.com>.

North American Association for Environmental Education. NAAEE. (1999) Excellence in Environmental Education-Guidelines for learning, K-8.

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.