

**UNIVERSIDAD METROPOLITANA
ESCUELA DE ASUNTOS AMBIENTALES
SAN JUAN, PR**

**APRENDIENDO DE LOS BOSQUES DE PUERTO RICO
RECURSOS EDUCATIVOS PARA MAESTROS**

**Requisito parcial para la obtención del Grado de Maestría en Artes en Asuntos
Ambientales en Educación Ambiental**

Por

Yamilza Meléndez Rivera

Arquelio Feliciano Cruz

7 de mayo de 2010

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía y fortaleza.

*A mis padres, Jesús y Margarita, desde el cielo son mi motivación,
ejemplo e inspiración para alcanzar mis metas.*

*A mi esposo Juan, gracias por tu apoyo
incondicional y comprensión.*

A mi hermana Jasmine por sus oraciones y su fe.

A ustedes les dedico este logro académico. Los amo.

Yamilza

Este logro se lo dedico al Todopoderoso, que siempre estuvo conmigo.

*Le agradezco a mi esposa por su paciencia
y apoyo incondicional mientras realizaba este trabajo.*

*Mi madre, que siempre tenía palabras de aliento
y mi hermosa hija que tuve que sacrificar su tiempo
para realizar uno de mis sueños, terminar mi grado magisterial.*

Arquelio

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos agradecer a Dios todopoderoso, incansable e inseparable; porque cuando a veces nos sentíamos cansados y preguntándonos si podíamos lograr nuestro trabajo, él con su mano misericordiosa nos daba aliento, apoyo, las fuerzas y la salud para seguir luchando y poder culminar nuestros estudios graduados.

A la profesora María Vilches Norat y a la profesora Álda Ortiz Sotomayor, gracias por guiarnos en todo momento y dedicarnos de su tiempo en esta ardua jornada de trabajo. Gracias por brindarnos su conocimiento, por creer y confiar en nosotros. Personas como ustedes hacen la diferencia por su compromiso y dedicación. Agradecemos a la Sra. Maylene Pérez Robles por darnos la oportunidad de realizar nuestro internado con la organización y por la ayuda recibida cuando lo necesitamos. A todos los profesores por brindarnos el conocimiento necesario y las herramientas para poder crecer como educadores.

A nuestra familia, por su paciencia, apoyo y comprensión mientras realizábamos este trabajo, logrando nuestros sueños pero sacrificando el tiempo que podíamos compartir con ellos. A todos ustedes les agradecemos por ser parte de este logro.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----|
| RESUMEN | vi |
| ABSTRACT | vii |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN | |
| Trasfondo del Problema | 1 |
| Justificación | 6 |
| Meta | 7 |
| Objetivos | 7 |
| CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA | |
| Desarrollo de la Educación Ambiental..... | 8 |
| Marco Teórico | 17 |
| Marco Legal | 21 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA, HALLAZGOS Y ANÁLISIS | 24 |
| CAPÍTULO IV: PROYECTO | 35 |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | |
| Conclusiones | 129 |
| Recomendaciones | 129 |
| LITERATURA CITADA | 131 |

RESUMEN

Los seres humanos dependemos de los árboles en diferentes aspectos de nuestra vida, pero hemos sido nosotros mismos los que hemos influenciado en la destrucción de los árboles y bosques debido al consumismo y la explotación de los recursos naturales. En este trabajo presentamos varias actividades que se pueden llevar a cabo en los patios de las escuelas y en las áreas verdes donde se utilicen los árboles y bosques como un instrumento de enseñanza, donde se cree conciencia y se fomente un cambio en actitudes, habilidades, motivaciones, así como la adopción de medidas para la protección de los árboles. Nuestra guía de recursos educativos para maestros está basada según la visión, misión y filosofía del programa *Aprendiendo sobre los Bosques* de la Fundación para la Educación Ambiental. Este programa está dirigido al aumento del conocimiento sobre los árboles y bosques con relación a su valor, productos y actividades que se puedan realizar en él. Por esta razón, es que estamos interesados en traer este programa a Puerto Rico en colaboración con la Organización Pro Ambiente Sustentable (OPAS), donde se ayude al estudiante a adquirir madurez ambiental, donde se responsabilice por el futuro, tome decisiones en controversias ambientales, entienda la interrelación que existe entre los seres humanos y la naturaleza, entienda la red ecológica, observe la naturaleza y aprenda a disfrutar al aire libre mientras aprende.

ABSTRACT

All human beings depend on trees for different aspect of their lives, but we have been responsible for the increased destruction of trees, and our forests due to consumerism and exploitation of natural resources. In our work we present various activities that can be performed in the backyard of our school premises and green areas that are used as an educational instruments, where we use trees and forest facilities, where we can promote changes of attitude and create conscience, motivations and abilities to adopt measures for the protection of all trees. Our educational resources teachers guide is based on the vision, mission and philosophy of the *Learning About Forest* program from the Foundation for Environmental Education. This program is aimed to increase the knowledge about trees and forest with relationship with their value, product and activities that we created in this setting. For that reason, we are interested in bringing this program to Puerto Rico with the collaboration of OPAS. The program will help students acquire environmental maturity, develop responsibility for our future, make decision in environmental controversy, understand the interaction between humans and nature, also comprehend the ecological web, observe nature and learn to enjoy the great outdoors while learning.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Trasfondo del problema

Durante la época indígena, los bosques constituyeron lo más importante en la vida de los taínos. De ellos obtenían alimentos, hábitat, materiales de construcción de viviendas y la fabricación de muchos artículos para el hogar, caza, pesca y para entretenimiento. Para los indios taínos, los bosques significaban sabiduría y la confraternización del hombre con la naturaleza; donde dedicaban tiempo a enseñar de generación en generación las herramientas para desarrollarse a plenitud.

Desafortunadamente la época indígena marcó el comienzo de la devastación de los bosques en Puerto Rico a causa de la actividad humana por la llegada de los españoles. La historia de la isla tomó una nueva perspectiva, encontrando la grandeza de sus bosques los nuevos conquistadores. La flora borinqueña fue del agrado para los españoles, donde la abundancia de sus bosques despertaba el interés por crear proyectos de conquista y colonización. Los primeros escritos del doctor Chanca al Cabildo de Sevilla señalaron la grandeza de los bosques de nuestra isla (Domínguez, 2000). En esta conquista de los españoles donde el objetivo era la búsqueda de oro y materiales preciosos, la flora tenía un valor muy significativo para ellos y adquirieron los conocimientos de muchas especies de árboles con la ayuda de los indios.

Desde la llegada de Juan Ponce de León a la isla, la relación entre los colonizadores y los indios era excelente, pero muy pronto se empezó a sentir en

forma desagradable la intromisión y dominio de los españoles. Estos colonizadores se creían superiores a los indios e intentaron obligar a los taínos a que abandonaran sus prácticas religiosas y costumbres tradicionales. El deseo de obtener riquezas llevó al abuso de los indios, hombres, mujeres y niños; obligándolos a trabajar muchas horas en la extracción de oro y en el lavado de minerales. Además eran obligados a trabajar en los campos de labranza, fabricación de hamacas, construcción de casas, caminos y servicios domésticos.

Todos estos acontecimientos llevaron a nuestros taínos ante el fracaso de una rebelión indígena en el 1511, donde estuvieron obligados a refugiarse en la espesura de los bosques, sirviendo de escondite para esta pequeña población taína, llevándose sólo algunas pertenencias y otros objetos. Al notar los españoles la escasez de mano de obra, comenzaron a importar a los negros africanos como esclavos. Considerando los hechos, el bosque significó para ambos el gran símbolo de la libertad anhelada.

Al terminar la fase minera, que era la base económica de la isla obligó a que se convirtiera en una de carácter agrícola el cultivo de caña de azúcar. A raíz del establecimiento de los españoles, se inició la deforestación de los bosques de la isla por la necesidad de tierra para usos agrícolas. La devastación de los bosques tiene como principal causante el aumento en la población y las necesidades de la comunidad. Especialmente en las costas y ríos fue más notable la devastación por parte de los españoles.

Durante el siglo XVI debido a la poca importancia que le daba España a Puerto Rico, comenzaron a deforestar árboles como una forma de sobrevivir, donde la isla experimentó problemas económicos y la población comenzó a disminuir. A raíz de

esto surge la necesidad de utilizar las hojas de uvas de playa (*Coccoloba uvifera*) como papel y las hojas de cupey (*Clusia rosea*) como barajas y otras especies que alcanzaron mayor notoriedad como el tabonuco (*Dacryodes excelsa*) donde se extraía la resina para ser utilizada como brea para los navíos y el guayacán (*Guaiacum officinale*) para el tratamiento de la sífilis (Domínguez, 2000).

Según la metodología y recomendaciones de los bosques de Puerto Rico, nos menciona que para finales del siglo XVI la isla de Puerto Rico estaba cubierta casi en su totalidad de bosques, pero la deforestación rampante del siglo XVIII la cual obedeció a la gran necesidad de utilizar las tierras con fines agrícolas, el uso de combustible y para la construcción de poblados (casas, transporte, iglesias, utensilios para el hogar, escuelas, entre otros), la urgencia de fortificaciones así como el contrabando de la madera y otros problemas significativos de la deforestación en la isla (Barranco, 2005). A finales de este siglo los bosques de Puerto Rico tomaron gran importancia para las expediciones botánicas para preparar colecciones de diversas especies madereras con fines de explotación; dando antesala en el siglo XIX a la gran deforestación de los bosques puertorriqueños.

Para finales del siglo XIX en Puerto Rico ya se llevaban a cabo estudios de su flora y sus bosques los cuales aparecen destacados en los escritos de Román Baldorioty de Castro, Agustín Stahl y José Julián Acosta. Debido a la importancia que presentan los bosques en nuestra isla, se decretó el 3 de mayo de 1897 como la celebración del Día del Árbol en Puerto Rico. Un año después bajo el Tratado de Paz firmado en París el 10 de diciembre de 1898 entre España y Estados Unidos de América, marcó una nueva era en la situación forestal en la isla, donde todas las

propiedades de la corona española en Puerto Rico fueron adquiridas por el gobierno de Estados Unidos.

La visión de la Fundación para la Educación Ambiental (FEE, por sus siglas en inglés) nos señala que desde finales del siglo XX ha sido evidente el aumento en los problemas ambientales en todas las comunidades de la tierra. Estos problemas han ocasionado un impacto negativo que afecta el balance climático y el funcionamiento de los ecosistemas. La FEE fue fundada en Inglaterra en el 1981 promoviendo una educación ambiental que desarrolle conciencia y el adquirir conocimiento. Esta no puede solo quedarse en el conocimiento, sino que debe tener acción con resultados observables y medibles. La FEE fomenta la participación de las personas a nivel colectivo o en comité y convertir el conocimiento y las destrezas en acción. Todos los programas de la FEE son basados en una metodología fuerte. Estos programas son: Bandera Azul, Eco-Escuelas, Aprendiendo de Nuestros Bosques, Reporteros Jóvenes del Ambiente y Llave Verde. Todos los programas de la FEE están entrelazados por estudiantes, maestros, comunidades, turistas y ciudadanos siendo siempre de forma voluntaria, positiva y constructivista.

La FEE respalda las iniciativas positivas como una forma de diseminar las buenas acciones hacia el prójimo y promover participación voluntaria y se mantiene al margen de todos los debates ambientales existentes. Su visión está dirigida a darle el poder a las personas de desarrollar su conocimiento como guía de acción para solucionar problemas, desarrollando un pensamiento crítico y convertirlos en participantes activos guiados por sus propios deseos.

El programa *Aprendiendo sobre los Bosques* (LEAF, por sus siglas en inglés) surge en el año 2000, teniendo como visión el aumentar el nivel de conocimiento

sobre el rol que juegan los bosques para una vida sustentable en nuestro planeta teniendo en cuenta su importancia a nivel ecológico, económico, social y cultural. Su misión es diseminar la educación ambiental relacionada a nuestros bosques y todos sus valores a todos los niños de las escuelas alrededor del mundo a través de la participación, orientación a la acción y los métodos positivos del programa. Algunas de las ideas fundamentales de su filosofía son:

- Las actividades deben ser adaptadas a las necesidades del maestro y sus estudiantes y deben estar situados a un currículo local.
- Reflejar todas las funciones de los bosques y sus múltiples usos alrededor de todo el mundo.
- Entrelazar los temas de bosques, la silvicultura, los productos del bosque y el reciclaje.
- Utilizar los bosques con fines educativos y compartir sus experiencias con otros maestros. Los maestros van a los bosques, aprenden de ellos y comparten sus experiencias internacionalmente.

En Puerto Rico, la Organización Pro Ambiente Sustentable (OPAS), es una corporación no gubernamental sin fines de lucro cuya misión es promover buenas prácticas ambientales basadas en acciones sustentables como por ejemplo buen uso del recurso agua, energía, reducción de los desperdicios sólidos, conservación y recursos costaneros. OPAS fue registrada el 19 de septiembre de 2005 y organizada bajo las leyes de Puerto Rico y surgió de un grupo de estudiantes voluntarios comprometidos con el ambiente. Esta organización es la encargada de la implantación del programa Bandera Azul, Eco-Escuelas y la Llave Verde; programas adscritos a la FEE en Puerto Rico. OPAS fue establecida con el fin de ofrecer

servicios de desarrollo, manejo, planificación, evaluación, implantación y monitoreo de iniciativas y programas ambientales en Puerto Rico y Estados Unidos. Su visión está dirigida a servir socialmente para proveer a las comunidades el conocimiento que le facilite su integración efectiva, análisis y búsqueda de soluciones a los problemas ambientales.

Según las visiones de la FEE y OPAS, nuestros esfuerzos estarán dirigidos a facilitar una guía de recursos educativos que ayude al maestro, estudiantes y a la comunidad donde se fomente el uso de los bosques como un instrumento de enseñanza.

Justificación

A raíz de los acontecimientos descritos anteriormente, surge el interés de recopilar información sobre los bosques y materiales didácticos que puedan ayudar a los maestros y a otros profesionales de las Ciencias Ambientales. Nuestro estudio tiene el propósito de desarrollar una guía de recursos educativos para maestros, analizando diferentes tipos de actividades que promulguen el amor y el respeto de nuestros recursos naturales dando énfasis a los árboles y bosques.

Una de las necesidades más grandes es recopilar materiales existentes sobre los bosques y que eventualmente OPAS pueda implantar en Puerto Rico el programa *Aprendiendo Sobre los Bosques*. Esta necesidad surge a raíz de la carencia de actividades que estén dirigidas al uso de los árboles y bosques como instrumento de enseñanza y probablemente a la aridez del tema y lo disperso que se ubican las fuentes de estos estudios de gran importancia de la historia puertorriqueña. El material que diseñamos va a ser una aportación significativa donde desarrollamos actividades innovadoras y creativas que ayuden al profesional educativo a poder

utilizar otras estrategias de enseñanza en el currículo escolar basados en la educación ambiental.

Meta

Crear una guía de recursos educativos para maestros donde se integren diversas disciplinas y se estimule el amor por los árboles y bosques, donde maestros y estudiantes utilicen los árboles y bosques como un instrumento de enseñanza fuera del salón de clase.

Objetivos

- Identificar la necesidad del centro de internado.
- Desarrollar materiales didácticos sobre el tema de bosques que apelen a las dimensiones afectivas de los estudiantes.
- Recopilar información y actividades que estén relacionadas con los bosques para la educación formal y no formal.
- Creación de una guía de recursos educativos para maestros donde se desarrolle el uso de los árboles y bosques como un instrumento de enseñanza.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

Desarrollo de la Educación Ambiental

A lo largo de la historia de la humanidad, el hombre siempre ha influenciado en el ambiente que nos rodea debido a las actividades que realiza. Como ejemplo podemos observar la transformación de los bosques en zonas de cultivo y para la construcción de viviendas, carreteras y centros comerciales e industriales. Los seres humanos siempre han necesitado de lo que la naturaleza le pueda proporcionar para poder subsistir, pero el consumismo y la explotación de los recursos naturales ha influenciado en la aparición de problemas ambientales que ameritan un trabajo de concienciación y de cambios en actitudes, habilidades, motivaciones, así como la adopción de medidas para solucionar y prevenir estos problemas a corto y a largo plazo (Cánovas, 2002).

Nuestro futuro parece incierto, tenemos el poder de cambiar nuestras decisiones y lograr grandes cosas para la biosfera. Los bosques cumplen un papel especial en la conservación de la diversidad biológica ya que albergan el 70 % de las especies de animales y plantas alrededor del mundo, contienen el 70 % de las especies de plantas vasculares, el 30 % de todas las especies de aves y el 90 % de los invertebrados (USDA / NRCS, 2008). Además de su importancia en la diversidad de especies, los bosques juegan un papel importante en la regulación del clima y la temperatura, así como en la absorción del carbono presente en la atmósfera y la reposición del oxígeno que respiramos. Por esta razón, debemos conservar y

proteger los bosques y diseñar un plan para proteger las áreas boscosas de Puerto Rico y del mundo.

Tomando en cuenta este aspecto, la *Educación Ambiental* surge como una nueva forma de educar con un sentido profundamente crítico y contenidos cuestionadores, de la sociedad y sus valores dominantes (Meza, 1992). La Educación Ambiental es definida según Canóvas (2002) como un proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con el objetivo de fomentar las actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico. La necesidad de educar a la población sobre las características y el funcionamiento del medio ambiente ha estado siempre presente en los educadores aunque anteriormente no se definía como Educación Ambiental. La Educación Ambiental es considerada como un proceso permanente en la que los individuos y la comunidad crean conciencia del medio ambiente que les rodea y adquieren el conocimiento, valores, destrezas, experiencias y determinación los cuales les permiten actuar de forma individual o colectivamente en la toma de decisiones para resolver los problemas ambientales que estén presentes en nuestra sociedad.

Font (2008) indica que la Educación Ambiental juega un papel fundamental al construir el proceso de aprendizaje y comunicación de las cuestiones ambientales globales, regionales y locales, permitiendo participar conscientemente y eficazmente en la prevención y solución de los problemas para elevar la calidad de vida de los seres humanos. Esto significa que la Educación Ambiental es considerada como el medio para implementar y desarrollar políticas que permitan dar a conocer los problemas ambientales, buscar las causas de su origen y sus consecuencias y de la misma manera fomentando un comportamiento efectivo de los ciudadanos los cuales

estén capacitados para tomar acción en la solución de estos problemas. Al llevar a cabo un estudio sobre el ambiente en las comunidades, instituciones educativas y empresas, permite que las personas asuman un comportamiento ambiental responsable (Font, 2008).

La educación ambiental pretende a su vez promover y apoyar un diálogo universal, poniendo de relieve los principios ecológicos por encima de las fronteras ideológicas y políticas (Fernández & Fallas, 2007). Para poder mejorar la relación entre los seres humanos y la naturaleza es necesario que haya participación activa de un amplio grupo de personas e instituciones desde el gobierno, las autoridades escolares y todas las comunidades en general. La educación ambiental conduce a que las personas planteen preguntas y que busquen conexiones entre todas las áreas del conocimiento.

Font (2008) indica que el objetivo de la Educación Ambiental no es sólo comprender los distintos elementos que componen el medio ambiente y las relaciones que se establecen entre ellos, sino también la adquisición de valores y comportamientos necesarios para afrontar los problemas ambientales en la actualidad, teniendo como base un desarrollo sostenible que tome en cuenta las generaciones futuras. Tomando en cuenta lo dicho anteriormente, los objetivos de la Educación Ambiental deben responder a tres dimensiones explicadas por Font (2008):

- a. *Dimensión Cognoscitiva* – abarca los conocimientos y las capacidades para comprender y proteger el medio ambiente.
- b. *Dimensión Afectiva – Ética* – abarca la adquisición de valores fundamentales.

- c. *Dimensión Procedimental – Activa* – actitudes, conductas y comportamientos que se adoptan ante el medio ambiente.

Cada uno de los objetivos de la Educación Ambiental se va a lograr mediante la Educación Ambiental Formal e Informal. Meza (1992) define la *Educación Ambiental Formal* como aquella que incorpora la dimensión ambiental a la estructura curricular de los diferentes niveles educativos. Font (2008) recalca la importancia de que la Educación Ambiental Formal sea una preocupación presente en todo el proceso educativo y esté relacionada a todas las materias de enseñanza en el sistema educativo. La Educación Ambiental Formal está basada en una perspectiva constructivista orientada al aprendizaje significativo y a que el estudiante desarrolle el pensamiento crítico.

Por otra parte la *Educación Ambiental Informal* es definido por Meza (1992) y Font (2008) como un proceso integrado dirigido a la capacitación de los individuos para la amplia comprensión de las repercusiones ambientales de las actividades humanas, haciéndoles aptos para actuar activamente en la defensa de la calidad ambiental. Esta se caracteriza por la variedad de actividades que se realizan y los marcos de referencia que se utilizan. Es una alternativa importante donde se amplía el conocimiento teórico y práctico que no se logra alcanzar en un proceso de aprendizaje formal en un salón de clases.

El concepto de Educación Ambiental ha estado evolucionando orientándose hacia la conservación de la naturaleza, protección del medio ambiente y hacia el desarrollo sostenible. Cánovas (2002) y Meza (1992) establecen que en la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente* celebrada en Estocolmo, Suecia en 1972, se

reconoce a nivel internacional la necesidad de una Educación Ambiental y se confirma el apoyo a los proyectos conocidos como Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Hombre y la Biosfera (MAB). En esta conferencia se señala en el Principio 19 que “ Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentido de responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana (Declaración de Estocolmo, 1972).

En el año 1975 se lleva a cabo el *Seminario Internacional de Educación Ambiental* en Belgrado, Yugoslavia. En este evento se le otorga a la educación una importancia capital en los procesos de cambio mediante los conocimientos, actitudes y valores que permitan asumir los retos que conllevan los problemas ambientales (Zabala & García, 2008). Es aquí donde se definen las metas, objetivos y principios de la Educación Ambiental en un documento llamado “*Carta de Belgrado*”. Los principios de la Educación Ambiental recomiendan que se considere el medio ambiente en su totalidad teniendo como meta el mejorar las relaciones ecológicas, incluyendo las del hombre con la naturaleza y las de los hombres entre sí. Zabala & García (2008) mencionan que la Educación Ambiental pretende lograr que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por sus problemas y que cuente con los conocimientos, actitudes, motivaciones y deseos necesarios para trabajar de forma individual o colectivamente en la búsqueda de soluciones.

En el 1977 se lleva a cabo la *Primera Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental* la cual fue celebrada en Tbilisi, Georgia. Zabala & García (2008) indican que en esta conferencia se acuerda la incorporación de la Educación Ambiental a los sistemas de educación, además de que se recalca la importancia de sensibilizar, modificar actitudes, proporcionar nuevos conocimientos y promover la participación directa y la práctica de la comunidad en la solución de los problemas ambientales. La educación estará dirigida a una educación de acción y para la acción para mejorar y proteger el medio ambiente. Canóvas (2002) indica que el objetivo de la Educación Ambiental de acuerdo a la conferencia en Tbilisi es el desarrollo de comportamientos adecuados del hombre con su medio ambiente. Esto implica un cambio en la forma de comportarse de los seres humanos para el beneficio de los recursos naturales y para la supervivencia de la vida en la Tierra. Por otra parte Meza (1992) indica que el propósito de la Educación Ambiental es mostrar con toda claridad las interdependencias económicas, políticas y ecológicas del mundo moderno, en la que las decisiones y comportamientos de los diversos países pueden tener consecuencias de alcance internacional. En Tbilisi se definen los principios básicos de la Educación Ambiental los cuales son:

- Considerar el ambiente en forma integral.
- Da énfasis a la complejidad de los problemas ambientales.
- Promover valores, investigación y la evaluación ambiental.
- Capacitar para la toma de decisiones.
- Evaluar las implicaciones ambientales.
- Necesidad de cooperación local, nacional e internacional.

En 1992 se llevó a cabo la *Cumbre de la Tierra* en Río de Janeiro, Brasil; donde surgen varios documentos entre los cuales podemos mencionar la *Agenda 21*, la

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo y la *Declaración de Principios Relativos a los Bosques*. En la *Agenda 21* se da mayor importancia a la educación, capacitación y la toma de conciencia, estableciendo tres áreas importantes: Reorientación de la Educación dirigida al Desarrollo Sostenible, Aumento en la conciencia de los seres humanos y el Fomento a la Capacitación (Capítulo 36 de la Agenda 21, 1992).

En la Cumbre de la Tierra + 5 (1997) se reseña que en la *Declaración de Principios Relativos a los Bosques* se dispone que todos los países en especial los países desarrollados, deberían esforzarse por reverdecer la Tierra mediante la reforestación y la conservación forestal, que los Estados tienen el derecho a desarrollar sus bosques conforme a sus necesidades socioeconómicas y que deben aportar a los países en desarrollo los recursos destinados concretamente a establecer programas de conservación forestal con miras a promover una política económica y social. En estos principios se recalca la importancia de la conservación y protección de los bosques para el disfrute de las generaciones presentes y futuras, promover la conciencia acerca de los bosques y respetar las comunidades aborígenes, sus tradiciones y cultura (Informe de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medioambiente y Desarrollo, 1992).

En el 1995 se estableció el *Grupo Intergubernamental sobre los Bosques* donde se sienta evidencia sobre la preocupación generalizada que existe con respecto a la situación en la que se encuentran los bosques alrededor el mundo y la importancia crítica de los bienes y servicios que proporcionan los bosques desde el punto de vista económico, social, cultural y ambiental (Cumbre de la Tierra + 5, 1997). Mediante este programa se da mayor atención a la ordenación de los bosques y la aplicación

de las decisiones sobre los bosques tomando en cuenta los siguientes aspectos destacados en la Cumbre de la Tierra (1992): (1) Necesidad de desarrollar programas forestales a nivel nacional, (2) Función productiva de los bosques, (3) Comercio de productos forestales y el medio ambiente, (4) Conservación de la diversidad biológica y (5) Importancia del Bosque en la moderación del cambio climático a nivel mundial.

La FEE es una organización no gubernamental sin fines de lucro la cual fue fundada en Inglaterra en 1981 y tiene como meta promover el desarrollo sustentable a través de la Educación Ambiental. La FEE actúa como una organización sombrilla y tiene hasta el momento la membresía de 58 países alrededor del mundo. En cada país una organización miembro lo representa de manera exclusiva y se encarga de implementar los programas de la FEE en ese país. Cuando una organización nacional de un país es aceptada como miembro de la FEE, la organización se vuelve como un “miembro asociado”. Cuando transcurre un período de tiempo de tres a cinco años de membresía con la FEE, la organización se convierte en un “miembro permanente” si ha logrado implementar como mínimo dos de los programas de la FEE. Los programas bajo la FEE son: Bandera Azul, Eco escuelas, Jóvenes Reporteros del Ambiente, Aprendiendo sobre los Bosques y la Llave Verde.

Nuestra guía estará basada según la visión, misión y filosofía del programa Aprendiendo sobre los Bosques (LEAF, por sus siglas en inglés). La visión de este programa es desarrollar un crecimiento a nivel de conocimiento sobre el rol primordial que juegan los bosques para una vida sustentable en nuestro planeta. Este programa refleja todas las funciones que el bosque desempeña para las personas a nivel cultural, ecológico, económico y social. Esto es de suma importancia ya que

podemos entender la importancia que existe entre la interacción entre los seres humanos y los bosques. La misión del programa es diseminar la educación ambiental concerniente a nuestros bosques y todos sus valores a los niños de las escuelas alrededor de todo el mundo a través de la orientación a la acción, participación activa y los métodos positivos del programa.

El programa Aprendiendo sobre los Bosques está dirigido al aumento del conocimiento sobre los árboles y bosques y de todos sus valores, productos y actividades que se pueden realizar en él. Estimula actividades que ayuden al estudiante a obtener un alto grado de madurez ambiental sin distinción de edad o experiencias previas. Los participantes de esta educación deben conocer que los bosques tienen múltiples usos alrededor del mundo. El entender este balance entre todos estos usos es crucial cuando se estudia cómo los seres humanos interactúan con los bosques. Los bosques, la silvicultura, los productos del bosque y el reciclaje están siempre entrelazados. Una de las grandes iniciativas que tiene esta gran organización es ayudar a comenzar los programas en ciudades donde no los hay y brinda apoyo y soporte a los ya existentes intercambiando ideas, actividades y materiales educativos mediante campamentos de estudiantes, internados, reuniones o vía correo electrónico.

Este programa se basa en el uso de los bosques como un recurso educativo, donde el estudiante y el maestro vayan al bosque, aprende de él y en él pueda compartir experiencias y las transmita a otras personas. El mejor desempeño de un estudiante es cuando se siente parte de la enseñanza, donde se le permita la integración de herramientas que cambie la vida de todos los integrantes. Los maestros visitan y utilizan los bosques para diferentes actividades educativas y

comparten sus experiencias con otros compañeros a nivel local e internacional. El programa va a ayudar al estudiante a adquirir madurez ambiental donde el estudiante: se responsabilice por el futuro, tome decisiones en controversias ambientales, entienda la interrelación que existe entre los seres humanos y la naturaleza, entienda la red ecológica, tenga la experiencia de observar la naturaleza y aprenda a disfrutar al aire libre mientras aprende.

En Puerto Rico la FEE es representada por la Organización Pro Ambiente Sustentable (OPAS), siendo una corporación no gubernamental sin fines de lucro, registrada el 19 de septiembre de 2005. OPAS pretende desarrollar en las personas el buen uso del recurso agua, la reducción de los desperdicios sólidos, el uso eficiente de energía y la conservación y uso sustentable de los recursos costeros, entre otros. La visión de OPAS es proveer a las comunidades el conocimiento y las buenas prácticas basadas en acciones sustentables que integren efectivamente el análisis y la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales que afectan su entorno.

Marco teórico

Para llegar al logro de los objetivos de la Educación Ambiental, se debe conocer lo que se desea alcanzar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, conocer y utilizar los instrumentos y materiales educativos de acuerdo al contexto y organizar este proceso de forma en que el estudiante sea el centro del proceso de enseñanza. Las actividades que se diseñarán estarán dirigidas al desarrollo de los valores ambientales y la conciencia donde se responsabilice al estudiante por la conservación y protección de los árboles, bosques y los demás recursos naturales, promoviendo la responsabilidad cívica y se pueda involucrar en las controversias

ambientales y que el estudiante pueda ser capaz de tomar decisiones con respecto a los problemas que afectan nuestra comunidad.

Para el diseño de las actividades de nuestra guía, se utilizó la visión de Richard Louv y su movimiento *No Child Left Inside*, estimulando la relación que existe entre los niños y la naturaleza, promoviendo la armonía con el ambiente y con Dios. Para esto se utilizó como referencia su libro más reciente *The Last Child in the Woods: Saving our children from nature-deficit disorder*. Nos enfocamos en el desarrollo de valores y el cambio en el comportamiento del estudiante, donde se preocupen por el medio ambiente.

Otro modelo que se utilizó para el diseño de las actividades es *Flow Learning* de Joseph Cornell. Este modelo servirá de herramienta para guiar al estudiante a tener una experiencia directa con la naturaleza a través de juegos que fomenten la curiosidad y el entusiasmo en el estudiante, tendrá la oportunidad de aprender a la misma vez que se divierte de forma dinámica. Estas estrategias que se utilizarán en el desarrollo de las actividades de la guía, le dará la oportunidad al estudiante de adquirir sus propias experiencias del mundo natural. Según Cornell (2009), el modelo *Flow Learning* está basado en los principios universales de cómo las personas aprenden. Las cuatro etapas del *Flow Learning* son:

- 1) *Crear entusiasmo*

Esta etapa minimiza los problemas de disciplina ya que se mantiene al estudiante alerta y se envuelven en la dinámica, provee dirección y estructura y se les prepara para actividades más sensitivas.

2) *Mantener la atención*

Se mantiene la atención del estudiante mediante el uso de los sentidos: escuchar, observar y tocar. Esto ayuda a desarrollar las destrezas de observación, aprender a escuchar los sonidos, recepción y relajación de la mente.

3) *Experiencia directa con el ambiente que le rodea*

El estudiante aprenderá mejor a medida que va descubriendo por sí sólo y adquiere empatía y amor por la naturaleza.

4) *Compartir la inspiración*

Esta etapa clarifica y fortalece las experiencias personales y crea puentes grupales ya que los estudiantes aprenden a compartir las experiencias que han obtenido con una audiencia receptiva.

También se utilizó la estrategia ECA (Exploración, Conceptualización y Aplicación) para propiciar el desarrollo del pensamiento y con ellos el aprovechamiento académico del estudiante y la preparación para enfrentar la vida. El objetivo de utilizar la estrategia ECA en el desarrollo de las actividades de la guía es desarrollar destrezas, actitudes y valores en el estudiante. El assessment será un proceso muy importante en cada una de las actividades. Medina & Verdejo (2000) definen el assessment como el proceso de obtener información acerca de los estudiantes con el fin de dar retroalimentación a los mismos en relación con su progreso, fortalezas y debilidades, juzgar la efectividad de la instrucción y la adecuacidad del currículo.

El Marco Curricular del Programa de Ciencias del Departamento de Educación de Puerto Rico se utilizó como un marco de referencia para el diseño de las actividades de la guía de acuerdo a los estándares y expectativas del contenido que ha

desarrollado el Departamento de Educación con respecto a las metas que se desean alcanzar. Cada una de las actividades pretenderá fomentar las diferentes áreas de la educación integrando diferentes disciplinas.

Las actividades fueron diseñadas para desarrollarse con estudiantes del nivel superior, pero las mismas pueden ser adaptadas por el maestro dependiendo de sus necesidades. La guía puede ser utilizada por maestros que ofrezcan cursos de Ciencias Ambientales o como tema transversal en el currículo de ciencias del Departamento de Educación. De la misma manera están desarrolladas para el contexto de Puerto Rico, pero pueden modificarse y adaptarse de acuerdo a las necesidades de la persona que las utilice como instrumento de enseñanza. El rol del educador será uno pasivo, sirviendo como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El propósito de diseñar actividades que estén dirigidas al programa Aprendiendo sobre los Bosques es debido a la preocupación que existe por la escasez de una buena recopilación y herramientas para el maestro que esté dirigida al uso de los bosques como un instrumento de enseñanza, siguiendo la filosofía de la FEE. Debido a la gran cantidad de bosques que existen en nuestra isla, es importante que el maestro incorpore actividades que estén dirigidas al desarrollo de la conciencia en los estudiantes sobre la importancia que presentan los bosques en el desarrollo de una sociedad sustentable. Al llevar a cabo una educación enfocada en la naturaleza en los espacios verdes alrededor de la escuela, se combinará lo que el estudiante aprende dentro del salón de clase y se fomente un aprendizaje basado en experiencias, acción y comprensión.

Marco legal

La Constitución del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (ELA) establece en el Artículo VI, Sección 19 como política pública la más eficaz conservación de los recursos naturales así como el mayor desarrollo y aprovechamiento de los mismos para el beneficio general de la comunidad. Esto significa que la responsabilidad de proteger y conservar los recursos naturales incluyendo los bosques, recae sobre el gobierno de Puerto Rico.

La Ley Núm. 133 del 1 de julio de 1975 mejor conocida como "*Ley de Bosques de Puerto Rico*", indica que la política pública forestal del ELA ha establecido que los bosques son un recurso natural y único por su capacidad para conservar y restaurar el balance ecológico del medio ambiente, debido a que conservan el suelo, el agua, la flora y la fauna; proveen productos madereros; proporcionan un ambiente sano para la recreación al aire libre y para la inspiración y expansión espiritual del hombre. Debido a la importancia que tienen los bosques para nuestra isla, es esencial que se protejan y conserven para el pleno disfrute de esta generación y de las generaciones futuras. De acuerdo a la Ley Núm. 23 del 20 de junio de 1972 mejor conocida como la "*Ley Orgánica del DRNA*", el Secretario del DRNA tiene la responsabilidad de cumplir con la política pública del ELA con respecto a las cubiertas forestales designadas como bosques. Por lo tanto tendrá la responsabilidad de cuidar, custodiar y administrar los bosques, haciendo cumplir las leyes y reglamentos relacionados a estos.

El Departamento de Educación Pública del Estado Libre Asociado de Puerto Rico es la entidad gubernamental responsable de impartir educación primaria y secundaria de carácter público a todos los niños en Puerto Rico de acuerdo al Artículo IV,

Sección 6 de la Constitución del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. El Departamento de Educación se rige por la Ley Núm. 149 del 30 de junio de 1999 según enmendada mejor conocida como "*Ley Orgánica del Departamento de Educación Pública de Puerto Rico*". Esta ley tiene como objetivo crear un sistema de Educación pública basado en escuelas de la comunidad con autonomía académica, fiscal y administrativa. La escuela pública es el agente de cambio social principal en Puerto Rico.

A través del proceso de enseñanza y aprendizaje, se debe proveer a cada uno de los estudiantes la oportunidad de adquirir los conocimientos necesarios y desarrollar la capacidad para la toma de decisiones y solución de problemas para de esta forma poder enfrentar las situaciones de la vida cotidiana. Esto está basado en el derecho que otorga la Constitución del Estado Libre Asociado de Puerto Rico donde consagra el derecho de toda persona a una educación que promueva el pleno desarrollo de su personalidad y al fortalecimiento del respeto de los derechos y las libertades fundamentales del hombre. El estudiante es la razón de ser del sistema educativo y el maestro es su recurso principal. La educación está basada y orientada hacia el desarrollo y formación del estudiante en el aspecto físico, mental, social, emocional y ético moral.

El Departamento de Educación ha desarrollado lo que se conoce como Estándares de Contenido, donde se identifica los fundamentos esenciales de cada área académica que contribuyen al logro de una educación de calidad. Mediante los Estándares de Contenido se identifican las destrezas y actitudes específicas que se van a desarrollar en cada una de las materias a enseñar. El Programa de Ciencias del Departamento de Educación tiene la misión de contribuir a la formación de un ser

humano que posea cultura científica y un conocimiento tecnológico que lo capacite para ser un ciudadano responsable y que pueda contribuir eficazmente a la sociedad, promoviendo el respeto por la naturaleza, la conservación del ambiente, los recursos naturales y la vida en un ambiente de paz.

El Marco Curricular del Programa de Ciencias establece los principios que rigen el Programa de Ciencias en cada uno de los niveles de enseñanza y está basado en los fundamentos teóricos del aprendizaje que lo sostienen. El maestro utiliza el Marco Curricular para llevar a cabo el diseño instruccional. En este documento se establece los conceptos y destrezas (contenido) a desarrollar, la metodología (estrategias, métodos o técnicas) que se va a utilizar para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje y el assessment dirigido a que el estudiante sea el centro y constructor del conocimiento, para que éste sea significativo.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Investigación cualitativa

Una investigación cualitativa es aquella donde se utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación (Hernández et al., 2006). La investigación cualitativa a diferencia de la investigación cuantitativa, evita la cuantificación. Esto quiere decir que su propósito no es medir variables para llevar a cabo inferencias o análisis estadísticos.

Cuando se lleva a cabo una investigación cualitativa, el propio investigador o los investigadores son los que recogen los datos mediante la observación activa y pasiva (entrevistas no estructuradas) y la revisión de documentos. Por su parte, la observación pasiva (conversación informal) es más íntima, flexible y abierta. La misma se basa en una reunión para intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado). Esta se puede llevar a cabo a una persona o grupos de personas. El propósito de la observación pasiva será obtener respuestas sobre el tema bajo estudio de acuerdo al lenguaje y la perspectiva del entrevistado.

La revisión de literatura consiste en consultar y obtener datos bibliográficos y otros materiales que puedan ser útiles para los propósitos del estudio donde se recopila la información relevante y necesaria que sea pertinente a nuestra investigación y que sean recientes. Se pueden utilizar libros, tesis, informes, publicaciones periódicas, bases de datos, enciclopedias o diccionarios. Cada uno de estos documentos nos

puede servir de referencia para llevar a cabo nuestra investigación. El propósito de utilizar varias fuentes de información y métodos para recolectar datos es para llevar a cabo la Triangulación, es decir para corroborar que la información que encontramos es correcta y es válida. Mediante el uso de diferentes fuentes de información, obtenemos mayor riqueza y profundidad en los datos ya que provienen de diferentes autores y diferentes fuentes (Hernández et al., 2006).

Para diseñar una guía de materiales educativos para maestros donde se utilicen los patios de las escuelas y como un instrumento de enseñanza basados en los principios de la Educación Ambiental y del programa *Learning About Forest* de la Foundation of Environmental Education, llevamos a cabo una serie de procesos para poder alcanzar el cumplimiento de la meta y objetivos de nuestro trabajo.

Identificar la necesidad del centro de internado

Conversación informal

Nos reunimos con la Sra. Maylene Pérez, Directora de OPAS el día 14 de febrero de 2009. El propósito de la reunión fue identificar la necesidad del centro de internado y se revisaron documentos que nos facilitó. De esta reunión obtuvimos un mayor conocimiento del programa Aprendiendo sobre los Bosques, y de nuestro objetivo principal en la creación de una guía de recursos educativos para maestros sobre los árboles y bosques de Puerto Rico y la evaluación de actividades para maestros de educación ambiental y ciencias.

Análisis documental

Durante el mes de febrero a marzo de 2009, analizamos folletos informativos entre los que se encontraban *Learning About Forest* y visitamos el Web Site de

OPAS y el de FEE. El propósito fue conocer la esencia del programa, analizar las posibles estrategias que logren un éxito total en nuestras escuelas donde el maestro encuentre alternativas y estrategias para una educación formal e informal que deje huellas.

El programa Learning About Forest busca en Puerto Rico que los estudiantes y los maestros utilicen los bosques para diferentes actividades educativas, que puedan desarrollar lo mejor de todos los participantes. Los maestros visitan y utilizan los bosques para diferentes actividades educativas y comparten sus experiencias con otros compañeros a nivel local e internacional. El maestro tiene la oportunidad de comunicarse con diferentes profesionales para desarrollar actividades relacionadas con los bosques de otros países o herramientas útiles que han funcionado en territorios parecidos a su área. El programa es nuevo en el área de la educación sobre los bosques, pero con mucha motivación y entusiasmo puede convertirse en el currículo oficial de muchas escuelas que necesiten renovar su currículo con información fresca e innovadora para el siglo XXI, que exige muchísimo de los educadores, a buscar alternativas que capten la atención de la nueva generación de jóvenes que llenan nuestras aulas escolares. Este por su parte brinda soporte a los programas a nivel de Estados Unidos y otros países que ya son existentes y ayudan a establecer nuevos programas para satisfacer aquellos lugares donde la educación sobre los bosques no existe. Nuestra realidad en la isla es que los temas de estudio de los bosques tropicales, manglares, humedales y bosque secos son presentados dentro del salón de clases, ya sea por la escasez de dinero, escasez de tiempo para cubrir material o por las dificultades administrativas que existen cuando se planifica un viaje de campo. Una de nuestras mayores preocupaciones, es la escasez de una buena recopilación de actividades y herramientas para los maestros de escuela

pública y privadas, y por eso analizamos todas aquellas actividades que aporten a desarrollar un currículo que promueva los temas ambientales con relación a los bosques de Puerto Rico y adiestrar a los maestros a través de actividades interactivas, con materiales educativos que promuevan la conciencia sobre los problemas ambientales. Además se desea desarrollar programas para la protección de la biodiversidad de nuestra isla, en especial las especies en peligro de extinción o endémicas que integren a las comunidades para identificar y resolver muchos de los problemas ambientales con énfasis en el desarrollo sustentable.

Desarrollar materiales didácticos sobre el tema de bosques que apelen a las dimensiones afectivas de los estudiantes

Documentación fotográfica

Visitamos el Jardín Botánico y Cultural en Caguas el día 20 de marzo de 2010 durante la Eco-Feria para tomar fotografías sobre árboles nativos de Puerto Rico existentes en las instalaciones del jardín. Estas fotografías fueron utilizadas para el desarrollo de dos actividades diseñadas para nuestra guía.

Recopilar información y actividades que estén relacionadas con los bosques para la educación formal y no formal

Revisión de literatura

Llevamos a cabo revisión de literatura donde evaluamos diferentes documentos tales como: Tesis realizadas por estudiantes de la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana archivadas en el Centro de Información Ambiental del Caribe (CIAC), estudios de casos, artículos científicos en bases de datos: Ebsco-Host, Wilson y Environet Base, libros que nos sirvieron de referencia, campañas para la protección y conservación de los bosques.

Campañas para la protección y conservación de los bosques

Programa Plataforma Verde

El Programa Plataforma Verde es una iniciativa del DRNA encaminada a cambiar la forma en que estamos protegiendo el ambiente, los cuales incluyen reforestación, planes de energía y manejo de nuestros ecosistemas. Está dirigido a mejorar la calidad de vida y el legado a nuestras generaciones futuras mediante el desarrollo e implementación de proyectos específicos que estén dirigidos a preservar nuestros recursos naturales. Este programa se enfoca en la reforestación o siembra de árboles nativos en diferentes lugares de la isla como un esfuerzo colaborativo entre el DRNA y los municipios de Puerto Rico, los cuales se han comprometido a dar seguimiento al programa y darle mantenimiento a las áreas sembradas. Estos esfuerzos están dirigidos con el objetivo de crear conciencia a la ciudadanía a través de la educación, la práctica de la siembra y la protección de los árboles, arbustos y plantas ornamentales para conservar nuestros recursos naturales. Este programa ha envuelto a toda la ciudadanía en general incluyendo el sector estudiantil, a la Administración de Corrección y Rehabilitación y a todas las comunidades para poder dejar un legado a las generaciones futuras en plena armonía con los recursos naturales involucrando a todos los sectores de la sociedad puertorriqueña.

Proyecto Reforestación Verdor 100 x 35

Mediante este proyecto, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales busca realizar campañas masivas de reforestación en áreas urbanas, rurales, cuencas hidrográficas y costeras con el objetivo de poder alcanzar un aumento en los abastos y mejorar la calidad del agua en Puerto Rico.

Corredor Biológico de Áreas Naturales desde el Atlántico Norte al Caribe Sur

La organización de autogestión comunitaria Casa Pueblo inició en el 2005 una campaña para crear lo que se conoce como el Corredor Biológico de Áreas Naturales desde el Atlántico Norte al Caribe Sur la cual conecta 17 áreas naturales del DRNA a través de un corredor biológico que cubre 31 municipios en unas 300,000 cuerdas de terreno los cuales incluyen suelos especialmente protegidos de los municipios de Arecibo, Barceloneta, Utuado, Ciales, Lares, Sábana Grande y San Germán entre otros. También se incluyen áreas protegidas de los bosques de Río Abajo, Cambalache, Maricao, Susúa y Guánica, así como la Reserva Natural Caño Tiburones, Reserva Natural Laguna Tortuguero y la Reserva Natural Pantanos del Cibuco.

Reserva de la Biosfera para Puerto Rico – UNESCO

La organización Casa Pueblo inició una intensa campaña en el 1995 dirigida a transformar la zona en un bosque puertorriqueño protegido por la ley y presentó una propuesta a la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Entre sus objetivos más importantes se encontraban rescatar la tierra que había sido destruida a raíz de la exploración minera y garantizar la recuperación y conservación de la zona. Esto ocasionó que en el 1996 se proclamara el Bosque del Pueblo como Reserva de la Biosfera y Patrimonio de la Humanidad. La misma cubre más de 36,000 cuerdas de terreno en 11 municipios y une cuatro reservas forestales con el Bosque del Pueblo. Esta iniciativa sirvió de estímulo para la protección de la infraestructura verde de Puerto Rico que tanto daño ha sufrido.

Programa de Reforestación Sembrando por Puerto Rico

Esta iniciativa surgió en el 1998 siendo una de las de mayor importancia en la historia forestal en nuestra isla. Este programa gubernamental surgió como un mecanismo para minimizar los impactos que se han ocasionado al ambiente destruyendo los recursos naturales incluyendo la flora, fauna, agua, aire y suelo. Uno de sus objetivos más importantes es el producir, distribuir, cuidar, mantener y manejar alrededor de 3.8 millones de árboles (uno por cada habitante de la isla) de especies nativas, exóticas, raras, críticas, amenazadas o en peligro de extinción, los cuales resulten apropiados para forestar, reforestar, restaurar y conservar diferentes ecosistemas terrestres para proveer la cubierta forestal necesaria y alimento a la vida silvestre tanto en zonas urbanas o rurales de la isla para el año 2000. Este programa también le proveía incentivos a los dueños de terrenos privados que hicieran acuerdos con el DRNA para la siembra y manejo de árboles en los programas de reforestación. De la misma forma el programa tenía como objetivo crear bosques urbanos en las zonas urbanas de todos los municipios para su desarrollo así como establecer corredores biológicos entre los terrenos de los bosques estatales de Toro Negro, Guilarte, Maricao, Susúa y Guánica mediante la adquisición de terrenos privados o públicos. El programa establecía esfuerzos educativos para crear conciencia en los ciudadanos sobre la importancia de la conservación de los bosques de Puerto Rico y hacerlos partícipes en la toma de decisiones en la siembra, cuidado y manejo de los árboles tanto en las zonas urbanas como rurales.

A pesar de que el DRNA logró alcanzar la producción más alta jamás lograda en su propio vivero y de los beneficios que se obtuvieron de este programa tanto para el ambiente como para la comunidad, a partir del año 2001 la administración del

gobierno no continuó con este esfuerzo de gran importancia para nuestra isla. Para el año fiscal 2006 -2007 se presentó en la Asamblea Legislativa del Gobierno de Puerto Rico un proyecto de ley desarrollado por diferentes Senadores donde se proponía que se asignara fondos estatales al DRNA para poner de nuevo en vigor este programa, pero el mismo no fue aprobado. A pesar de esto el 5 de febrero de 2009 el proyecto de ley fue presentado nuevamente ante la Asamblea Legislativa y se logró que se asignaran los fondos estatales para el año fiscal 2010 – 2011 y se pondrá la ley en vigor el 1 de julio de 2010 (Senado de PR, 2009).

Estudio de casos

Nuestro mayor deseo como educadores ambientales, es crear actividades significativas que ayuden al maestro en la sala de clases, a expandir sus alternativas o estrategias educativas para forjar un estudiante con las alternativas de apropiarse de la enseñanza y establecer unos pasos para la madurez ambiental, donde el estudiante entienda y exija que el aprendizaje puede surgir de la interacción al aire libre con la naturaleza que le rodea. Además analizará y observará la naturaleza con otros ojos y con un sentido de pertenencia y tener en claro como interactúa el hombre con la naturaleza y aprender a tomar decisiones sobre las innumerables controversias ambientales que existen en la isla y en el mundo, y tomar responsabilidad con el futuro de las decisiones equivocadas que tomamos hoy. Para esto evaluamos las siguientes guías:

Guía Curricular # 1: *La tierra viva: Manual de agricultura ecológica*

Es un esfuerzo del Instituto de Educación Ambiental (INEDA, por sus siglas en español) donde pretende producir un documento que pueda crear conciencia ante el público en general, sobre cómo la actividad humana está afectando el medio

ambiente. El enfoque es preventivo y por ello cree en la educación un vehículo perfecto para sensibilizar, crear conciencia, destrezas, conocimiento, valores y actitudes que permitan la acción por parte de las masas y cambiar sus relaciones con el medio ambiente y la protección de la biodiversidad y la mejor calidad de vida de todos los ciudadanos de Puerto Rico. Este manual presentado es un documento sobre las prácticas agrícolas sostenibles. En ella se recoge las experiencias de Nelson Álvarez Febles durante muchos años de experiencias del Proyecto Agro- Orgánico y es la revisión de manuales, y experiencias recogidas y observadas en Estados Unidos, América Latina y el mundo. Es una alternativa para iniciarse en estos métodos y comenzar a practicar la sustentabilidad. Por su parte la agricultura ecológica presentada en el manual, además de proteger los suelos, el agua y la biodiversidad, exige un aumento constantes en las demanda de productos orgánicos. Por lo tanto es una oportunidad de practicar una agricultura alterna que puede servir de modelo para la agricultura actual.

Guía Curricular # 2: *Guía de recursos didácticos - Proyecto educativo Greenpeace, España*

Surge como una iniciativa de la organización Greenpeace (2004) bajo el programa Escuelas Amigas de los Bosques. Esta guía está subdividida en dos guías:

- 1) Guía “Entra en Acción” - recopila una serie de actividades para los estudiantes dirigidas a la preservación y conservación de los bosques.
- 2) Guía de Recursos Didácticos - ofrece material importante para la capacitación de los maestros y actividades para llevar a cabo con los estudiantes las cuales están adaptadas a los diferentes niveles educativos (educación primaria, educación secundaria y bachillerato).

Guía Curricular # 3: *Un paseo didáctico por los bosques primarios*

Esta guía surge como iniciativa de la organización Greenpeace (2007) bajo el programa Escuelas Amigas de los Bosques como parte de un proyecto de Educación Ambiental. Esta guía está enfocada en el consumo responsable de los árboles y bosques y enfatizar la educación en las escuelas como un lugar para la sensibilización y la toma de acción. En esta guía se plasma las consecuencias del consumo diario de papel y otros productos derivados de la madera los cuales ocasionan la deforestación desmedida de nuestros árboles.

Guía Curricular # 4: *Baúl de actividades sobre Bosques Tropicales - Bosque Nacional del Caribe*

Esta guía surge en colaboración con el Bosque Nacional del Caribe, la Universidad Metropolitana, Servicio Forestal de los Estados Unidos, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, junto con la colaboración de diferentes expertos en el área forestal, profesores, estudiantes e intérpretes ambientales los cuales desarrollaron esta joya que representa parte del esfuerzo para la conservación de los recursos naturales y la dedicación por la educación de nuestros niños. Esta guía está dirigida a desarrollar actividades con los estudiantes donde se desarrolle el conocimiento de los diferentes bosques que existen en Puerto Rico y la importancia que tiene cada uno de ellos en el medio ambiente. De la misma forma desarrolla las destrezas y valores necesarios para la sensibilización del estudiante con relación al tema de bosques y su valor tanto económico, educativo, social y cultural. Esta guía fomenta la creatividad, liderazgo, solución de problemas, controversias ambientales y el trabajo en equipo, desarrollando estudiantes con la capacidad para poder relacionarse con los problemas ambientales que surjan en su comunidad.

Creación de una guía de recursos educativos para maestros donde se desarrolle el uso de los árboles y bosques como un instrumento de enseñanza

Análisis comparativo de guías curriculares

Llevamos a cabo un análisis comparativo de guías curriculares de bosques mediante el uso de una rúbrica desde el mes de febrero hasta abril. Entre las guías que evaluamos se encuentran: Baúl de actividades sobre Bosques Tropicales - Bosque Nacional del Caribe, La tierra viva - Manual de agricultura ecológica, Un paseo didáctico por los bosques primarios y Guía de recursos didácticos. El análisis estuvo fundamentado en los siguientes criterios: imparcialidad, profundidad en el tratamiento de los problemas y condiciones ambientales, énfasis en el desarrollo de las destrezas, orientación a la acción, solidez instruccional, utilidad, alineación a los estándares de la educación ambiental, temas que trabaja, metodología, conceptos que trabaja y formato que utiliza. Todos estos criterios nos permitieron el análisis exhaustivo de cada actividad, para tener la certeza que la misma desarrolle una actitud de crecimiento hacia la importancia tangible de los bosques en Puerto Rico para luego dejar un legado fuera de la isla, que puedan inspirar a la futura juventud, el deseo de incrementar las áreas verdes y fomentar el eco-turismo sin tener que destruir un árbol más.

Validación de la Guía

Validamos la guía mediante la implantación de las actividades en el currículo del programa de ciencias con estudiantes de noveno grado de la Commonwealth High School en Hato Rey llevadas a cabo por Arquelio Feliciano Cruz mediante observación pasiva.

CAPÍTULO IV

PRODUCTO

I. Fundamentos de la Guía

a. Introducción

Presenta información sobre la importancia del uso de los bosques como un recurso educativo.

b. Acerca de la Guía

Presenta información acerca del marco teórico que se utilizó para el desarrollo de cada una de las actividades. Estos son:

- Richard Louv – No Child Left Inside
- Joseph Cornell – Flow Learning
- Estrategia ECA (Exploración, Conceptualización y Aplicación).
- Marco Curricular del Programa de Ciencias del Departamento de Educación de PR.

c. Cuestionario diagnóstico

d. Actividades

La guía está compuesta por 4 actividades educativas dirigidas a la educación ambiental. Cada una de las actividades está organizada de acuerdo a los siguientes criterios:

- Título: informará el contenido de la actividad.
- Objetivos: indica la finalidad de la actividad.
- Conceptos fundamentales que la actividad pretende transmitir.
- Nivel: grados recomendados para llevar a cabo la actividad.

- Duración: tiempo que tomará en desarrollar la actividad.
- Destrezas a desarrollarse en la actividad.
- Paso de la madurez ambiental.
- Método de enseñanza
- Valores ambientales
- Materiales: se proveerá una lista de los materiales que el educador necesita para llevar a cabo la actividad.

Cada una de las actividades incluirá hojas de trabajo y rúbricas.

e. Apéndice

- Organizaciones Ambientales en Puerto Rico (Se incluirá el nombre de la organización, dirección, números de teléfonos y dirección de página electrónica).
- Agencias Gubernamentales estatales y federales encargadas de la protección y conservación de los recursos naturales en PR.
- Programas internacionales
- Contactos internacionales de escuelas bajo el programa Aprendiendo sobre los Bosques.
- Áreas forestales en Puerto Rico
- Material para complementar las actividades.

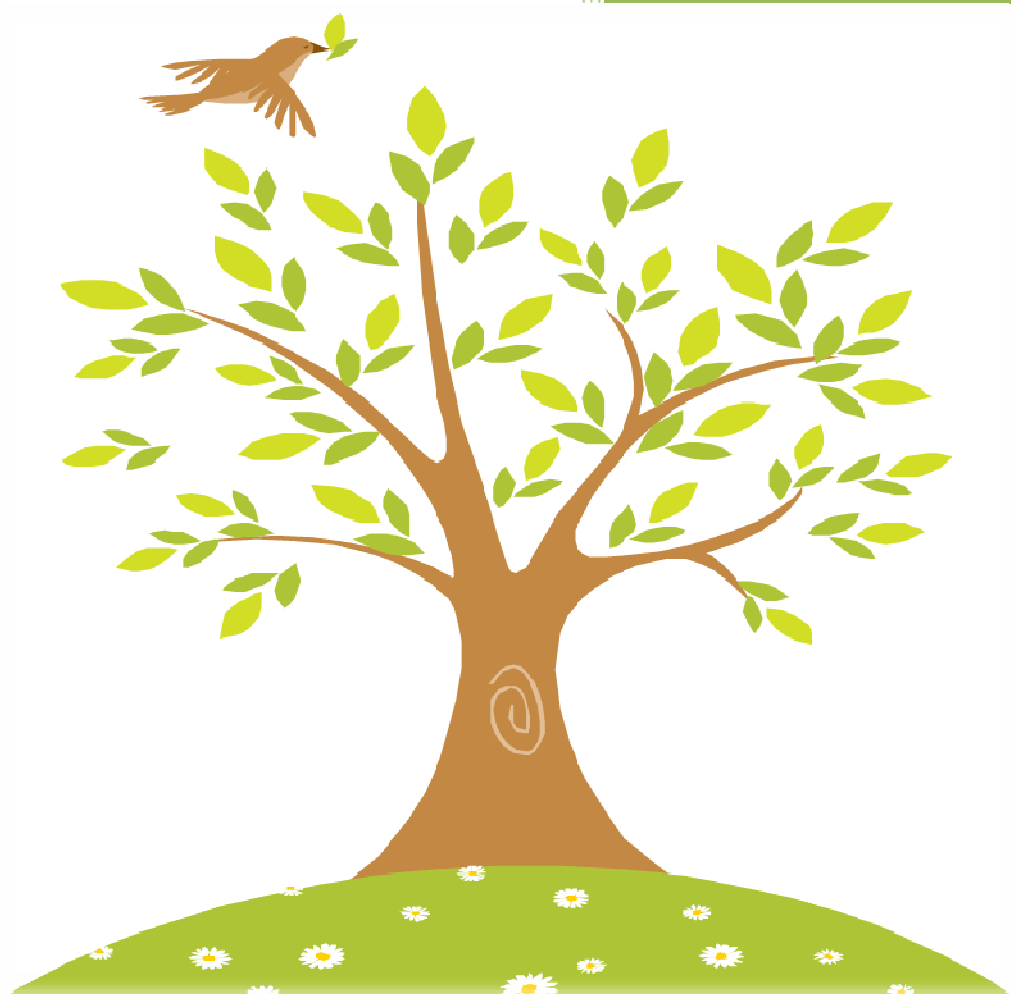
II. Temas a trabajar en la guía

Valorización de los árboles que componen los bosques

III. Conceptos a desarrollar

Biodiversidad

*Aprendiendo de los Bosques
de Puerto Rico
Recursos Educativos para
Maestros*



2010



INVESTIGADORES PRINCIPALES

Yamilza Meléndez Rivera

Arquelio Feliciano Cruz

COLABORADORES

Prof. María Vilches Norat

Prof. Álda Ortíz Sotomayor

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Prof. María Vilches Norat y Prof. Álda Ortíz Sotomayor por su apoyo incondicional y todos los consejos que nos fueron de gran utilidad para el desarrollo de esta guía y a la Sra. Maylene Pérez directora de OPAS por su colaboración y compromiso como Centro de Internado.

EDITORA

Prof. María Vilches Norat

Prof. Álda Ortíz Sotomayor

DISEÑO GRÁFICO

Yamilza Meléndez Rivera

Esta publicación es posible gracias al acuerdo de colaboración para el establecimiento del Centro de Internado para la Maestría en Artes en Estudios Ambientales de la Escuela de Asuntos Ambientales (EAA) de la Universidad Metropolitana en colaboración con la Organización Pro Desarrollo Sustentable (OPAS).

Se permite la reproducción para fines educativos con autorización de la EAA y OPAS

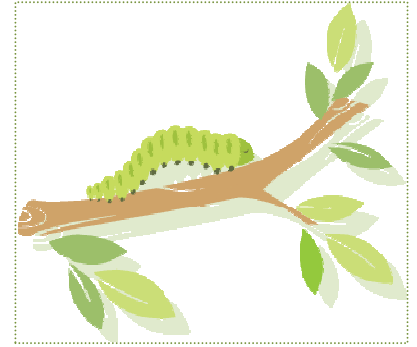
© 2010



Tabla de Contenido

| | |
|---|-----|
| Introducción | 41 |
| Acerca de la guía | 43 |
| Cuestionario Diagnóstico | 47 |
| Actividades | |
| <i>Actividad 1: Conociendo los Árboles</i> | 50 |
| <i>Actividad 2: ¡El Majestuoso Árbol de Maga!</i> | 63 |
| <i>Actividad 3: ¡Salvemos nuestros amigos los árboles reciclando papel!</i> | 74 |
| <i>Actividad 4: Descubriendo la biodiversidad del bosque</i> | 86 |
| Bibliografía | 96 |
| Apéndice | |
| <i>Apéndice A: Organizaciones ambientales y comunitarias en Puerto Rico</i> | 99 |
| <i>Apéndice B: Agencias gubernamentales de gestión ambiental en Puerto Rico</i> | 105 |
| <i>Apéndice C: Programas Internacionales</i> | 108 |
| <i>Apéndice D: Contactos Internacionales Programa Learning About Forest</i> | 110 |
| <i>Apéndice E: Áreas forestales de Puerto Rico</i> | 115 |
| <i>Apéndice F: Material para complementar las actividades</i> | 122 |

Introducción



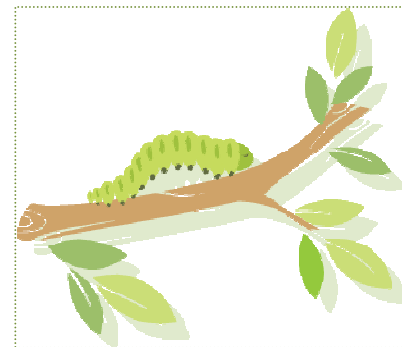
Desde los comienzos de la humanidad en el planeta Tierra, los árboles nos han brindado refugio, alimentos para nuestro sustento, madera para múltiples usos y belleza para poder disfrutarla para nuestro deleite. Día a día, los árboles trabajan desempeñando funciones que son importantes para la vida en el planeta Tierra y la calidad del ambiente. Entre estas funciones podemos señalar que los árboles conservan el suelo y el agua, proveen hábitat para diferentes especies, proveen madera, ofrecen un ambiente saludable para la recreación, disfrute y la meditación y nos proveen oxígeno (DRNA, 2006).

La guía que presentamos pretende ayudar a los educadores para la realización de actividades educativas donde utilicen los patios de las escuelas como un recurso educativo y concienciar al estudiante de la importancia que tienen los árboles y las áreas verdes de la escuela en nuestra vida. La escuela juega un papel importante en la formación para el consumo responsable mediante la modificación de actitudes y el desarrollo de valores a través de la Educación Ambiental. La protección del medio ambiente es una respuesta a un proceso previo de sensibilización, concienciación y participación donde se promueve la defensa de los bosques en el salón de clase y en las escuelas mediante actividades donde el estudiante participe y se motive, despertando su interés. En el salón de clases encontramos diferentes materiales derivados de los árboles como por ejemplo: mesas, sillas, libros, papel, puertas, lápices, reglas y casilleros. Nuestro objetivo es que el estudiante:

- ✓ Se involucre más en conocer aquellos espacios verdes en su escuela, de los cuales puede disfrutar a la misma vez que aprende.
- ✓ Reconozca la relación que existe entre los problemas ambientales y la destrucción de los bosques.
- ✓ Se motive a participar en actividades que fomenten la protección del medio ambiente tanto en la escuela como en su comunidad.

Los árboles tienen un gran valor ecológico y nos proveen una gran cantidad de beneficios. Los árboles nos proveen oxígeno, el cual es un elemento esencial para la vida en la tierra y a la misma vez purifican el aire funcionando como filtros absorbiendo grandes cantidad de bióxido de carbono (CO₂), nos proveen sombra, nos protege de los rayos del sol y regulan la temperatura. Otro de los beneficios importantes que podemos obtener de los árboles es que protegen los suelos contra la erosión causada por el agua, previenen las inundaciones y nos ayudan a conservar los cuerpos de agua. También nos proveen alimentos y otros productos como la madera de donde podemos extraer materia prima para hacer papel y también para construir viviendas, muebles y otros productos.

Acerca de la Guía



Las actividades en la siguiente guía están dirigidas al desarrollo de los valores ambientales y la conciencia donde se responsabilice al estudiante por la conservación y protección de los árboles, bosques y los demás recursos naturales, promoviendo la responsabilidad cívica y se pueda involucrar en las controversias ambientales y que el estudiante pueda ser capaz de tomar decisiones con respecto a los problemas que afectan nuestra comunidad.

Para el diseño de las actividades de la guía, se utilizó la visión de Richard Louv y su movimiento *No Child Left Inside*, estimulando la relación que existe entre los niños y la naturaleza, promoviendo la armonía con el ambiente y con Dios. Para esto se utilizó como referencia su libro más reciente *The Last Child in the Woods: Saving our children from nature-deficit disorder*. Nos enfocamos en el desarrollo de valores y el cambio en el comportamiento del estudiante, donde se preocupen por el medio ambiente. Louv (2009) establece que la exposición de los jóvenes con la naturaleza puede ser una gran terapia para los jóvenes con déficit de atención y otras condiciones; ya que nuestra salud física, mental y espiritual depende en gran medida de la relación que tengamos con la naturaleza.

Otro modelo que se utilizó para el diseño de las actividades es *Flow Learning* de Joseph Cornell. Este modelo servirá de herramienta para guiar al estudiante a tener una experiencia directa con la naturaleza a través de juegos que fomenten la

curiosidad y el entusiasmo en el estudiante, tendrá la oportunidad de aprender a la misma vez que se divierte de forma dinámica. Estas estrategias que se utilizarán en el desarrollo de las actividades de la guía, le dará la oportunidad al estudiante de adquirir sus propias experiencias del mundo natural. Según Cornell (2009), el modelo *Flow Learning* está basado en los principios universales de cómo las personas aprenden. Las cuatro etapas del *Flow Learning* son:

1) *Crear entusiasmo*

Esta etapa minimiza los problemas de disciplina ya que se mantiene al estudiante alerta y se envuelven en la dinámica, provee dirección y estructura y se les prepara para actividades más sensitivas.

2) *Mantener la atención*

Se mantiene la atención del estudiante mediante el uso de los sentidos: escuchar, observar y tocar. Esto ayuda a desarrollar las destrezas de observación, aprender a escuchar los sonidos, recepción y relajación de la mente.

3) *Experiencia directa con el ambiente que le rodea*

El estudiante aprenderá mejor a medida que va descubriendo por sí sólo y adquiere empatía y amor por la naturaleza.

4) *Compartir la inspiración*

Esta etapa clarifica y fortalece las experiencias personales y crea puentes grupales ya que los estudiantes aprenden a compartir las experiencias que han obtenido con una audiencia receptiva.

También se utilizó la estrategia ECA (Exploración, Conceptualización y Aplicación) para propiciar el desarrollo del pensamiento y con ellos el aprovechamiento académico del estudiante y la preparación para enfrentar la vida. El objetivo de utilizar la estrategia ECA en el desarrollo de las actividades de la guía es desarrollar destrezas, actitudes y valores en el estudiante. El assessment será un proceso muy importante en cada una de las actividades. Medina & Verdejo (2000) definen el assessment como el proceso de obtener información acerca de los estudiantes con el fin de dar retroalimentación a los mismos en relación con su progreso, fortalezas y debilidades, juzgar la efectividad de la instrucción y la adecuación del currículo.

El Marco Curricular del Programa de Ciencias del Departamento de Educación de Puerto Rico se utilizó como un marco de referencia para el diseño de las actividades de la guía de acuerdo a los estándares y expectativas del contenido que ha desarrollado el Departamento de Educación con respecto a las metas que se desean alcanzar. Cada una de las actividades pretenderá fomentar las diferentes áreas de la educación integrando diferentes disciplinas.

Las actividades fueron diseñadas para desarrollarse con estudiantes del nivel superior, pero las mismas pueden ser adaptadas por el maestro dependiendo de sus necesidades. La guía puede ser utilizada por maestros que ofrezcan cursos de Ciencias Ambientales o como tema transversal en el currículo de ciencias del Departamento de Educación. De la misma manera van a estar desarrolladas para el contexto de Puerto Rico, pero pueden modificarse y adaptarse de acuerdo a las necesidades de la persona que las utilice como recurso educativo. El rol del educador será uno pasivo, sirviendo como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje. Al llevar a cabo una educación enfocada en la naturaleza en los espacios verdes

alrededor de la escuela, se combinará lo que el estudiante aprende dentro del salón de clase y se fomente un aprendizaje basado en experiencias, acción y comprensión.

Cuestionario Diagnóstico



Nombre del estudiante: _____

Fecha: _____

I. Contesta las siguientes preguntas en el espacio provisto.

1. ¿Porqué es importante cuidar los recursos de los árboles?

2. Escribe dos actividades que perjudican los árboles.

a. _____

b. _____

3. Escribe dos actividades que benefician los árboles.

a. _____

b. _____

4. Menciona cuatro bosques presentes en Puerto Rico.

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

5. Menciona dos tipos de bosques presentes en Puerto Rico

a. _____

b. _____

II. Haz una marca de cotejo (✓) en la columna que mejor represente tu contestación a cada una de las aseveraciones sobre los árboles.

| Los árboles ... | Estoy de acuerdo | No es cierto | No lo sabemos |
|---|-------------------------|---------------------|----------------------|
| 1. Producen productos madereros. | | | |
| 2. Sirven de hábitat y refugio para muchos animales. | | | |
| 3. Representan un peligro para la humanidad. | | | |
| 4. Ayudan a regular el clima de la Tierra. | | | |
| 5. Limpian el aire. | | | |
| 6. Absorben el dióxido de carbono (CO ₂) y liberan mucho oxígeno (O ₂). | | | |
| 7. Hay muchos tipos diferentes de bosques. | | | |
| 8. La deforestación ha contribuido a la disminución de los árboles. | | | |
| 9. Evitan la erosión del suelo. | | | |
| 10. Conservan los cuerpos de agua. | | | |
| 11. Contaminan el agua y el suelo. | | | |
| 12. Contribuyen a la investigación científica. | | | |
| 13. Ayudan a ahorrar energía. | | | |

III. Circula aquellas especies de árboles que consideres son nativos de Puerto Rico.

Ceiba

Tamarindo

Palma Corozo

Roble Blanco

Malagueta

Aguacate

Maga

Almácigo

Uva de Playa

China

Pana

Asubo

Tulipán Africano

Caimito

Flamboyán

Palma de Coco

María

Almendra

Actividad 1

Conociendo los Árboles

Objetivos:

- Conocer los diferentes árboles que existen en el patio de la escuela o en la comunidad.
- Cuantificar el componente forestal arbóreo existente en el patio de la escuela o en la comunidad.
- Identificar los árboles que existen en el patio de la escuela o en la comunidad de acuerdo a su hoja.
- Aprender una forma sencilla de medir la altura de los árboles.

Desarrollo de la actividad:

Día 1

Discutir las partes de la hoja en el salón de clase, haciendo énfasis en los siguientes conceptos: (El maestro puede utilizar las fotografías de las diferentes partes de la hoja).

- a. Limbo – parte ancha de la hoja. Lo que las personas entienden o identifican como hoja.
- b. Haz – parte superior (arriba) de la hoja. Su

Conceptos: Biodiversidad

Nivel: Superior (Noveno a duodécimo)

Duración: 3 períodos de 50 minutos

Destrezas: Trabajo en equipo, identificar, medir y observar

Paso de la madurez ambiental: Experiencia y observar la naturaleza

Método de enseñanza: Aprendizaje colaborativo

Valores Ambientales: Respeto y aprecio por los árboles

Materiales:

Cinta métrica

Lápiz de madera de 19 cm ó 7.5 pulgadas.

Hoja de Trabajo # 1:
¡Conociendo los árboles!

Hoja de Trabajo # 2:
¡Conociendo los árboles!
Assessment

color mayormente es verde.

- c. Envés – parte opuesta al haz. Su color es normalmente más oscuro.
- d. Nervios – especie de arrugas o canales que recorren el limbo de la hoja.
- e. Contorno – constituye el margen o extremo del limbo. Puede ser de diferente forma.
- f. Pecíolo – parte de la hoja que une el limbo a la rama. Tiene forma de rabito.
 - a. Hojas pecioladas – hojas con peciolo
 - b. Hojas sésiles – hojas sin peciolo

Día 2

Se llevará a cabo un inventario de los árboles que existen en la escuela. Los parámetros de registro en el patio consistirán en:

- 1) Enumerar las unidades de árboles en el patio de la escuela de acuerdo al orden en que se registren en la zona, realizando una localización lo más precisa y detallada posible. Puede dividir los estudiantes en dos grupos. Uno de los grupos se encargará de ir enumerando los árboles mientras el segundo grupo puede ir identificando el árbol de acuerdo a su hoja.
- 2) Se identificará cada uno de los árboles de acuerdo a la forma de la hoja que tengan cada uno de ellos. Los criterios para identificarlas serán los siguientes:
 - a. Según el pecíolo
 - i. Pecioladas - aquellas hojas que tienen pecíolo de cualquier tamaño (corto, normal o largo).
 - ii. Sésiles – aquellas hojas que no tienen pecíolo
 - b. Según el limbo
 - i. Hojas simples – tienen el limbo sin partir.
 - ii. Hojas compuestas – tienen el limbo dividido en fragmentos los cuales se llaman hojuelas o folíolos.
 - c. Según el margen (borde del limbo)

- i. Hojas enteras – tienen el margen liso
 - ii. Hojas onduladas – tienen pequeñas entradas como su fuera olas
 - iii. Hojas dentadas – tienen pequeños dientes
 - iv. Hojas aserradas – tienen pequeños dientes inclinados como una sierra
 - v. Hojas lobuladas – tienen entrantes y salientes redondeados

- d. Según la forma del limbo
 - i. Elíptica – tiene forma de elipsis
 - ii. Lanceolada – tiene forma de lanza
 - iii. Acicular – tiene forma de aguja
 - iv. Oval – tiene forma de huevo
 - v. Acorazonada – tiene forma de corazón
 - vi. Sagitada – tiene forma de alabarda, parecida a una lanza con el hacha
 - vii. Lineal – es estrecha y alargada

- e. Según la disposición del tallo
 - i. Alternas – son aquellas que salen en una cantidad de una por cada nudo y cada vez en un lado opuesto del tallo
 - ii. Opuestas – están colocadas en un número de dos por nudo y cada una en el lado opuesto del tallo de la otra
 - iii. Connatas – están colocadas de la misma forma que las opuestas pero no tienen peciolo
 - iv. Verticiladas – nacen de la misma altura del tallo en grupos de más de tres y van describiendo como una especie de anillo alrededor del tallo
 - v. Basales – salen de la parte baja de la planta

- f. Según los nervios
 - i. Uninervia – tiene solamente un nervio

- ii. Paralelinervia – los nervios están organizados de forma paralela unos con otros
- iii. Peninervia – tiene un nervio principal del que salen los nervios secundarios
- iv. Palminervia - los nervios irradian al salir del peciolo como los nervios de la mano
- v. Peltada – hoja cuyo peciolo se inserta en el centro de la hoja.
- vi. Curvinervia – tiene los nervios en forma de curva los cuales nacen en la base del limbo y se prolongan hasta el ápice sin interrumpirse.

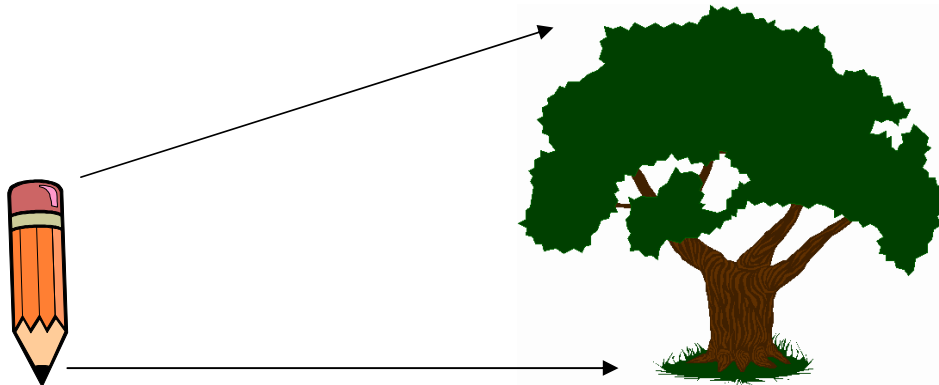
3) Indicar la zona de ubicación del árbol.

4) Indicar el estado fitosanitario del árbol (estado de salud que tiene un árbol a simple vista por el vigor, color, follaje, marchitamiento ocasionado por daños inducidos, tanto físicos, ambientales, o por el ataque de agentes patógenos).

- a. Enfermo – pérdida de hojas, decoloración en las hojas (se ponen color marrón), presencia de manchas. También puede observarse la formación de escamas en la zona de la corona (zona del tallo cercana al suelo), en los tallos y en las raíces. Esto indica la presencia de virus.
- b. Sano – no presenta signos de estar enfermo, mal crecimiento, presencia de hongos, seco o podrido.
- c. Tiene hongos – tiene presencia de hongos en el tronco, raíces o en las hojas, aparece un polvo blanco en las hojas o manchas que pueden ser de diferentes colores como amarillo, anaranjado o marrón.
- d. Tiene signos de pudrición - las pudriciones de raíz son casi siempre el resultado de riego o lluvia en exceso, daño a la raíz por otros factores, estrés por sequía, condiciones pobres del suelo, inundación, etc.

Día 3 - Actividad adaptada de Mathematics in Forest del Programa Learning About Forest (2009a).

Los estudiantes en grupos de dos escogerán un árbol que esté en el patio de la escuela. Se colocarán frente al árbol cuya altura desean medir. El estudiante extenderá el brazo hacia adelante y sujetará el lápiz en posición vertical. Va a ir retrocediendo hasta lograr que la parte superior del lápiz coincida con la copa del árbol y el otro extremo del lápiz con la base del tronco. Gira el lápiz sin mover el brazo, haciendo que el lápiz quede mirando hacia un lado.



El otro compañero medirá con la cinta métrica, la distancia que hay desde el tronco moviéndose en la dirección del lápiz, hasta que coincida con su punta. La medida resultante será la altura del árbol. Recuerda que la altura de un árbol se expresa en metros (m).



Figura 1: Hoja peciolada (con peciolo).

(Árbol de Ausubo)

Foto por: Yamilza Meléndez Rivera



Figura 2: Hoja sésil (sin pecíolo).

(Árbol de Acerola)

Foto por: Yamilza Meléndez Rivera



Figura 3: Haz y Envés de la hoja.

(Árbol de Guamá)

Foto por: Yamilza Meléndez Rivera

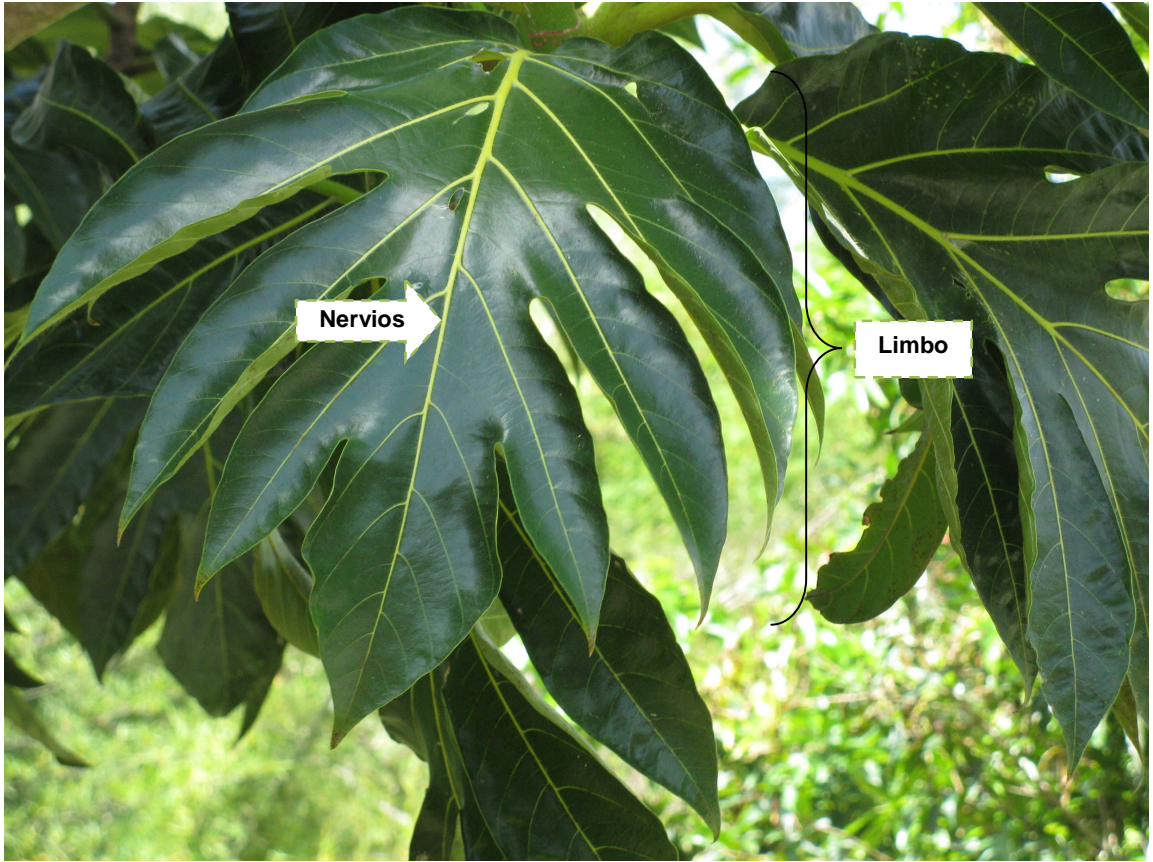


Figura 4: Nervios y Limbo

(Árbol de Pana)

Foto por: Yamilza Meléndez Rivera



Figura 5: Contorno

(Árbol de Mamey Sapote)

Foto por: Yamilza Meléndez Rivera

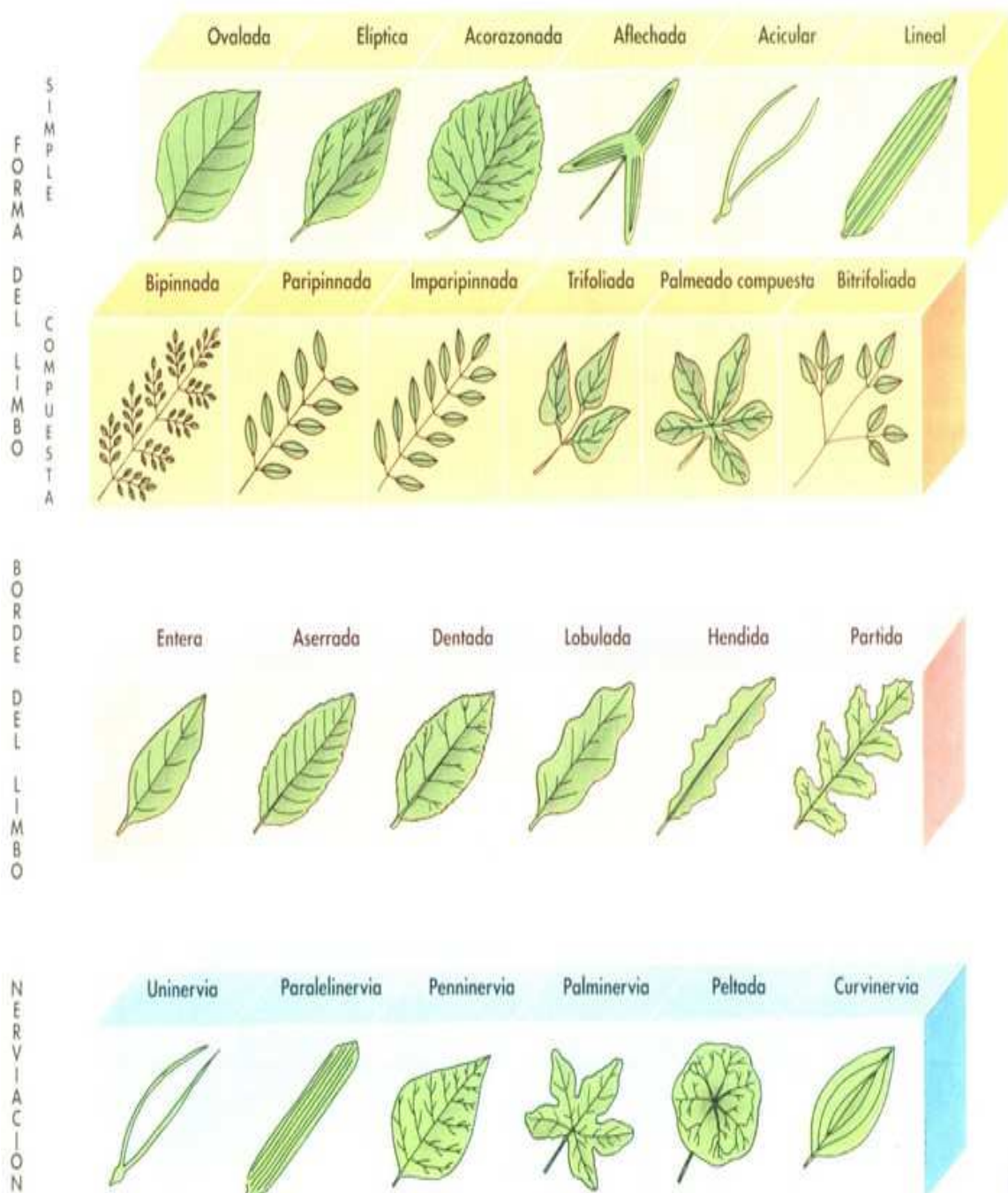


Figura 6: Diagrama para identificar tipos de hojas

(Extraído de <http://almez.pntic.mec.es/~jrem0000/dpbg/1bch/tema8/tipos-hojas.JPG>)

Hoja de Trabajo # 1

Actividad: ¡Conociendo los árboles!

Nombre del estudiante: _____



Número del árbol: _____

Altura del árbol: _____ m

Zona de ubicación: _____

Estado fitosanitario: _____

Clasificación:

| Descripción | Clasificación |
|-----------------------------------|---------------|
| 1. Según el peciolo | |
| 2. Según el limbo | |
| 3. Según el margen | |
| 4. Según la forma del limbo | |
| 5. Según la disposición del tallo | |
| 6. Según los nervios | |

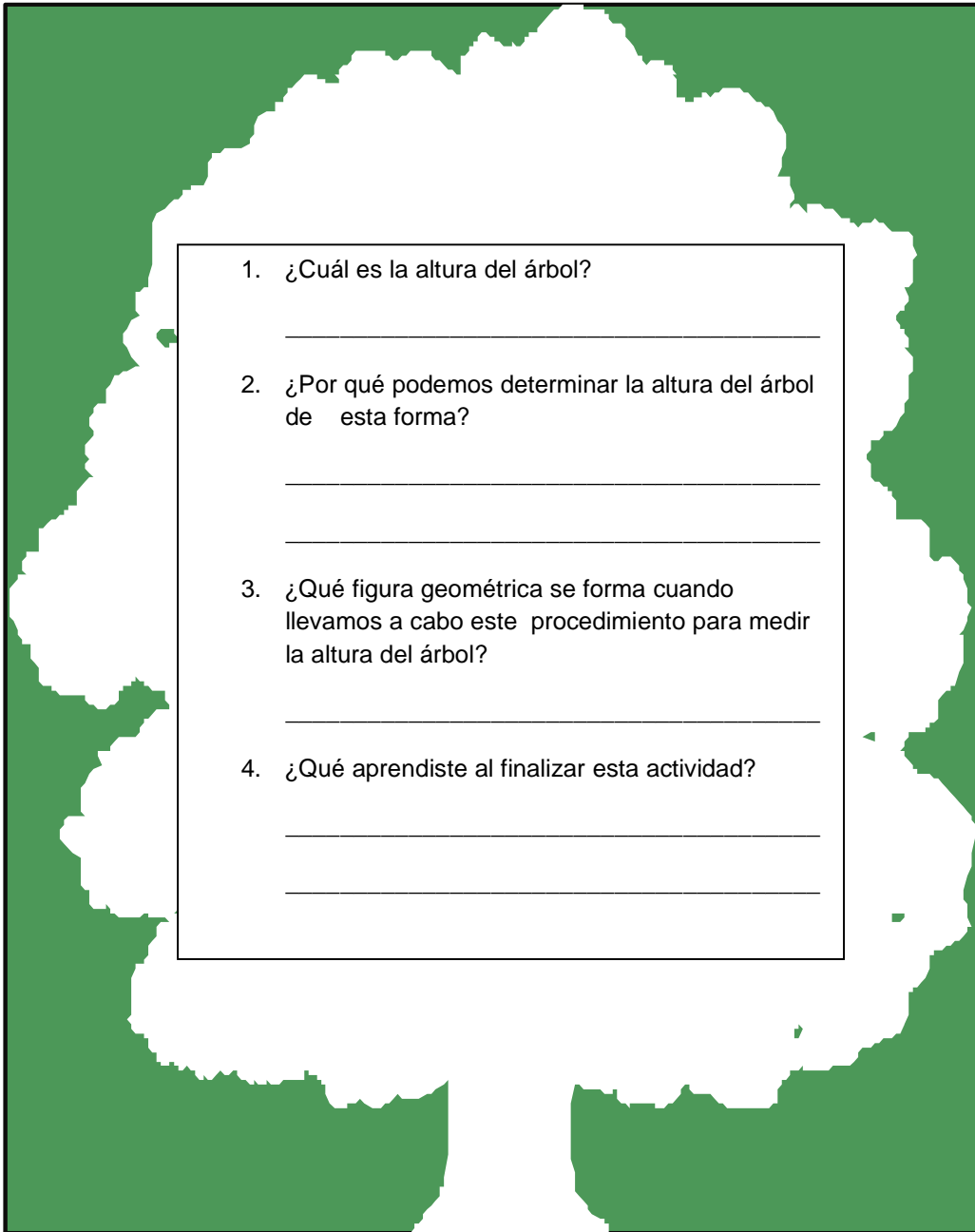
Hoja de Trabajo # 2

Actividad: ¡Conociendo los árboles!

Assessment

Nombre del estudiante: _____

Contesta las siguientes preguntas al finalizar la actividad



1. ¿Cuál es la altura del árbol?

2. ¿Por qué podemos determinar la altura del árbol de esta forma?

3. ¿Qué figura geométrica se forma cuando llevamos a cabo este procedimiento para medir la altura del árbol?

4. ¿Qué aprendiste al finalizar esta actividad?

Actividad 2

¡El majestuoso Árbol de Maga!

Objetivos:

- Los estudiantes aprenderán características importantes del Árbol de Maga.
- Aprender la función de los árboles en la biodiversidad.

Trasfondo

La maga es autóctono de Puerto Rico especialmente en la zona caliza del norte y el oeste de la Isla. Lo podemos encontrar sembrado en los patios de las casas, parques, centros comerciales, universidades y carreteras a través de toda la isla. Ha sido introducido a Florida, Centroamérica, Hawái y otros países del Caribe como ornato. Su nombre científico es *Thespesia grandiflora* y se caracteriza por ser un árbol de tamaño pequeño a mediano (hasta 50 pies de altura) con un follaje verde oscuro, hojas grandes en forma de corazón, flores grandes de color rojo o rosado oscuro y frutas verdes ovaladas dentro de las cuales se desarrollan hasta 12 semillas (Francis, 1989). La albura es de color castaño claro y el duramen de color castaño achocolatado oscuro parecido a madera de caoba vieja, dura, pesada, de textura fina y resistente al ataque de las termitas (Little, Marrero y Wadsworth, 2001). La maga es considerada flor y árbol nacional de Puerto Rico.

Conceptos: Biodiversidad

Nivel: Superior (Noveno a duodécimo)

Duración: 2 períodos de 50 minutos

Destrezas: Trabajo en equipo, uso de los sentidos (observación, tacto, olfato).

Paso de la madurez ambiental: Experiencia y observar la naturaleza

Método de enseñanza: Aprendizaje colaborativo, ECA y Poema Doblado (Folding Poem)

Valores Ambientales: Respeto hacia los árboles nativos de la isla, compartir la inspiración con respecto a la naturaleza.

Materiales:

Hoja de Trabajo # 1

Hoja de Trabajo # 2:
Poema doblado

Lectura: ¡Vamos a salvar lo que nos queda!

Fotografías Árbol de Maga

El árbol de maga crece en suelos fértiles, profundos y de buen drenaje. Según Francis (1989), la maga crece en suelos levemente alcalinos hasta muy ácidos, con texturas que van desde francos arenosos hasta arcillas y en áreas donde solamente existe una capa delgada de suelo sobre piedra caliza porosa y gastada, creciendo de forma lenta. Los árboles de maga empiezan a florecer cuando tienen de 5 a 10 años de edad. Algunas frutas se caen al suelo, pero la mayoría del tiempo es dispersado por las aves o murciélagos que botan las semillas luego de haberse comido la fruta.

Como toda especie, la maga también es amenazada por plagas y enfermedades menores. Francis (1989) indica que una de las especies que amenaza el crecimiento de la maga es el gusano *Pectinsphora gossypiella* (oruga rosada de la cápsula de algodón) el cual se alimenta de las vainas de la maga. Se ha encontrado también que este gusano ocasiona daño al algodón y que recurre a la maga cuando no tiene algodón disponible. Little, Marrero y Wadsworth (2001) indican que la siembra de maga se discontinuó en las zonas de plantíos de algodón debido a que servía como planta hospedera de este gusano. Francis (1989) señala que varias plantaciones de maga en la Sierra de Luquillo fueron atacadas por ratones los cuales destruyeron el meollo de las plántulas.

La madera que es extraída de la maga es preferible a la de la caoba y puede alcanzar un gran precio en el mercado. El árbol de maga a pesar de que produce una madera muy valiosa, su uso es mayormente como ornamento ya que florece y fructifica durante todo el año. La madera es de color chocolate y se utiliza para hacer instrumentos de cuerda y uso artesanal. Se utiliza ocasionalmente para hacer muebles y molduras interiores. Las plantaciones forestales se suspendieron al encontrar que los árboles, que inicialmente crecían rápidos y derechos, poco después dejaban de crecer y se volvían excesivamente ramosos (Little, Marrero y Wadsworth, 2001).

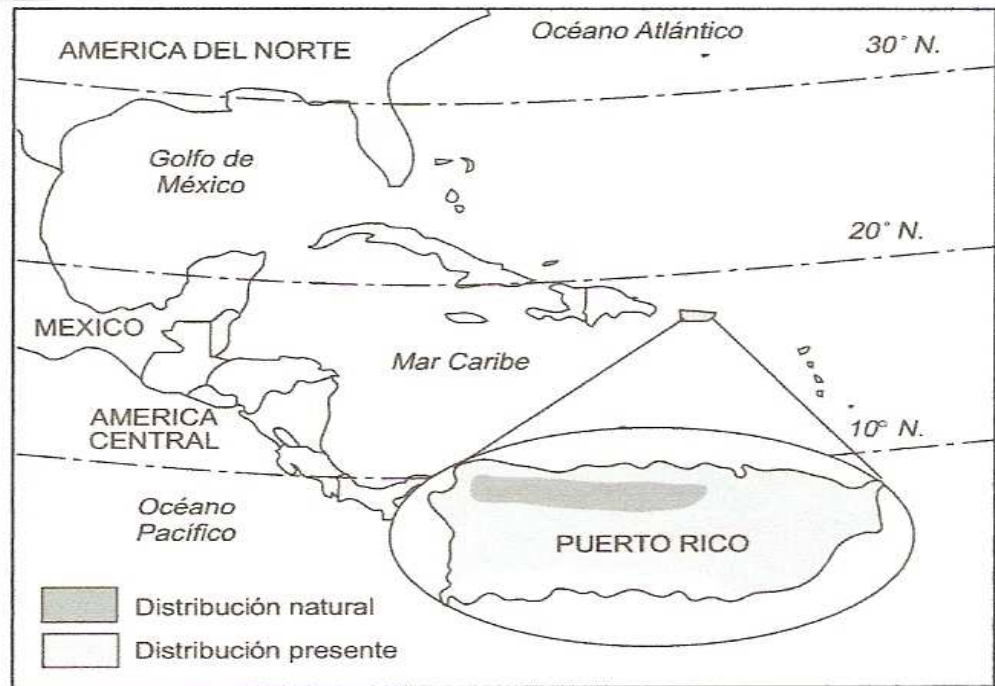


Figura 1: Distribución de la maga (*Thespesia grandiflora*)
en Puerto Rico

Recuperado de <http://www.fs.fed.us/global/iitf/Thespesiagrandiflora.pdf>

Desarrollo de la actividad:

Día 1: Exploración

Discutir con los estudiantes la importancia que tiene el árbol de maga para nosotros los puertorriqueños, donde podamos mostrar la importancia de este árbol y cómo estos contribuyen a sensibilizarnos a nosotros y la sociedad. Se sensibilizará a la población escolar, mostrando algunos datos importantes y características del árbol de maga, con la realidad vivida por esta especie la cuál que ha visto sus números bajar drásticamente, y la poca efectividad de su sembrado en diferentes partes de la isla. Puede mostrar fotos del árbol, su flor y semillas para que el estudiante se vaya familiarizando con el árbol.

Día 2: Conceptualización

El maestro identificará si en el patio de la escuela o en su comunidad existe un árbol de maga. De no haber un árbol de maga en el patio escolar o en la comunidad, puede organizar una excursión educativa al Jardín Botánico de Caguas o algún lugar cercano a la escuela donde haya un árbol de maga. Indique a los estudiantes que van a realizar una caminata por los alrededores de la escuela con el propósito de observar un árbol nativo de Puerto Rico. En caso de que se planifique salir de las instalaciones de la escuela, deberá pedir permiso escrito a los padres para realizar una caminata por la comunidad. Si alguno de los padres desea acompañarle puede hacerlo.

El día de la caminata, el maestro organizará a los estudiantes para que pueda disfrutar del paisaje natural y social que rodea su comunidad. Puede pedir ayuda a los padres que asistan y a otros maestros de la escuela. Se les dará a los estudiantes un período de tiempo (15 minutos) para que este utilice sus sentidos y observe el árbol, lo huela y lo toque y anote en la hoja de trabajo # 1 aquellas palabras o sentimientos que sientan con respecto al árbol mediante el uso de los sentidos. Puede anotar características del árbol tales como dureza, forma, color y estructura.

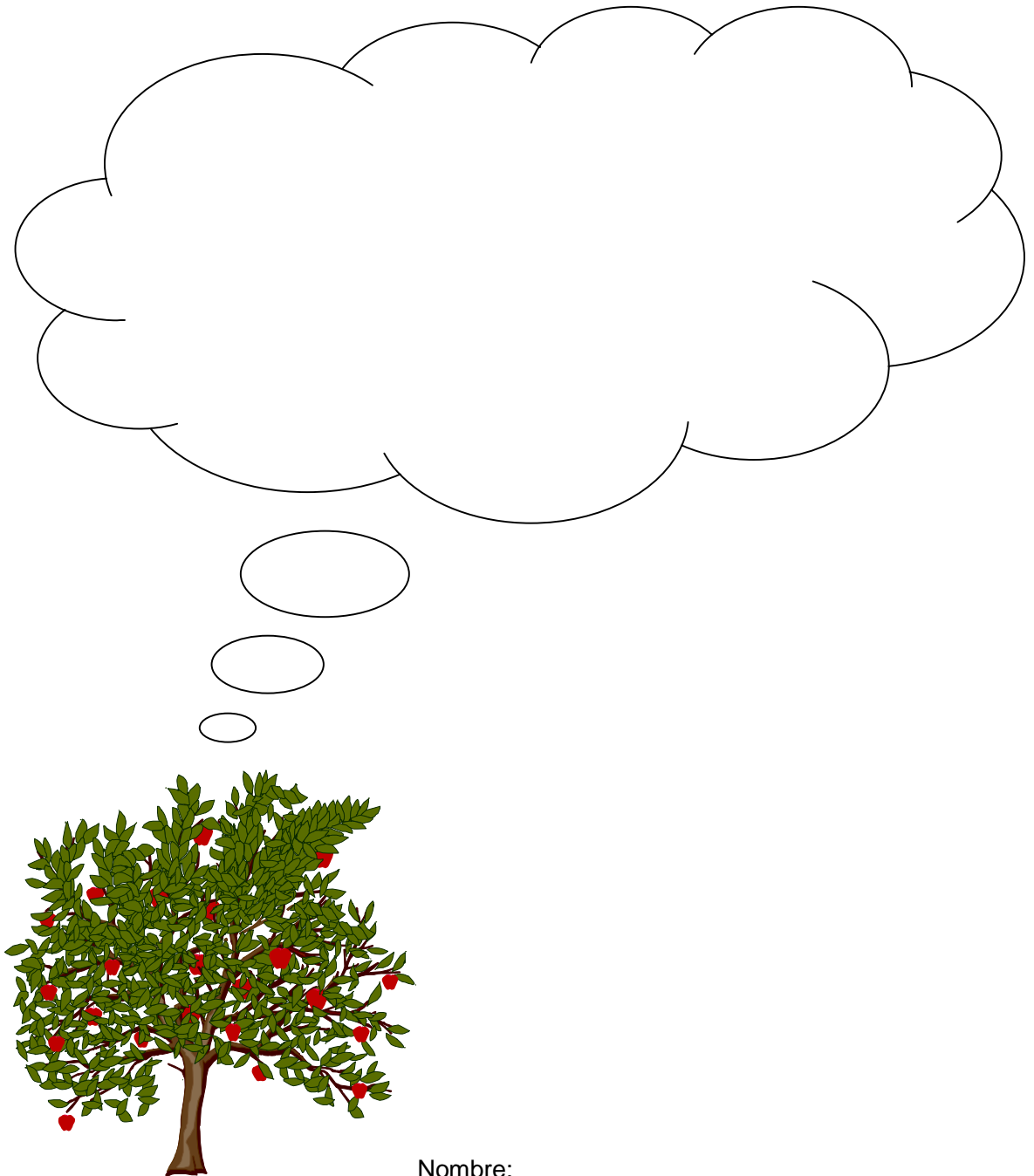
Aplicación:

Divida a los estudiantes en grupos de 3 estudiantes cada uno. A cada grupo entréguele una hoja de trabajo # 2. Se les explicará a los estudiantes que van a construir un “Poema Doblado”. Tendrán de 10 a 15 minutos para construir el poema. La primera persona del grupo escribe la primera línea del poema, luego le pasará el papel a la segunda persona del grupo. Esta persona escribe una línea que responda a lo que la primera persona escribió. La segunda persona dobla el papel de tal forma que la tercera persona sólo pueda leer la línea que escribió la segunda persona. La tercera persona escribe una línea que responda a lo que escribió la segunda persona, doblará el papel de forma tal que solamente se pueda leer la línea que escribió y se la pasará a la primera persona la cual escribe la línea final. Los equipos de trabajo pueden escribir más de cuatro líneas si así lo desean. Al finalizar pueden sentarse alrededor del árbol y leer en voz alta los poemas alusivos al árbol de maga para compartir las experiencias y la inspiración que provoca este majestuoso árbol. Puede terminar la actividad discutiendo la lectura ¡Vamos a salvar lo que nos queda! donde el estudiante puede conocer sobre otras especies de árboles importantes en nuestra isla y la importancia de cultivarlas.

Actividad: ¡El majestuoso Árbol de Maga!

Hoja de Trabajo # 1

Descripción del árbol de maga mediante el uso de los sentidos



Actividad: ¡El majestuoso Árbol de Maga!

Hoja de Trabajo # 2

Poema Doblado

Integrantes del equipo:

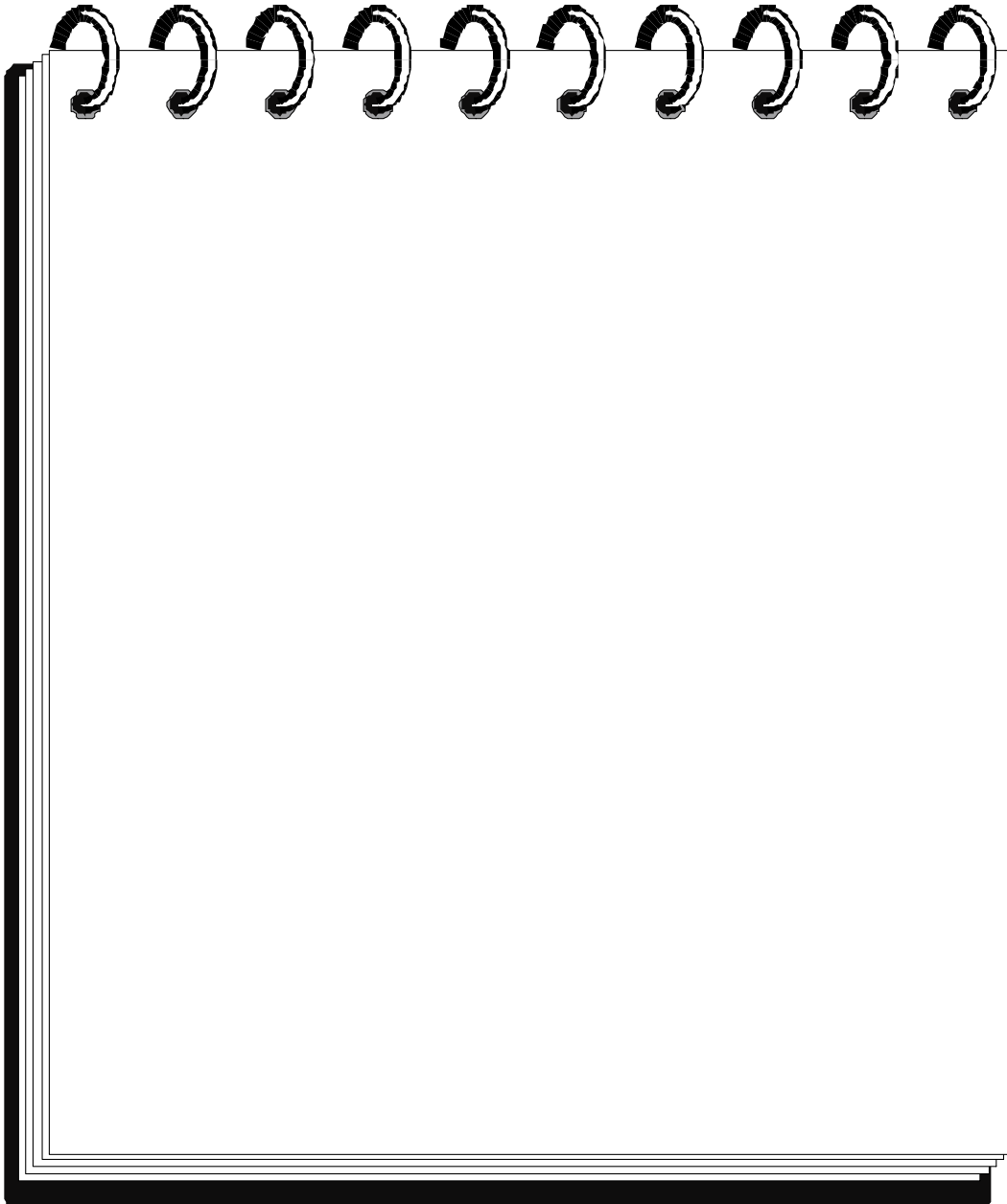




Figura 1: Flor árbol de Maga

Foto por: Yamilza Meléndez Rivera



Figura 2: Flor y hojas árbol de Maga

Foto por: Yamilza Meléndez Rivera



Figura 3: Árbol de Maga

Foto por: Yamilza Meléndez Rivera



Figura 4: Semilla árbol de Maga

Foto por: Yamilza Meléndez Rivera

Actividad 3

¡Salvemos nuestros amigos los árboles reciclando papel!

Objetivos:

- Valorar la importancia de la conservación de la masa forestal.
- Cobrar conciencia sobre los beneficios del reciclaje de papel.
- Conocer el impacto ambiental en los árboles a través de la producción de papel.

Trasfondo:

El rol de los árboles en la fabricación del papel

El papel es una estructura obtenida de las fibras vegetales de celulosa proveniente de los árboles, formando una hoja resistente y flexible (Velásquez, 2007). El papel ha sido el medio de comunicación más utilizado, situando a la industria de la fabricación de papel entre las más importantes del mundo. Según Greenpeace (2004), más del 40 por ciento de la madera que se tala los árboles industrialmente alrededor del mundo, se utiliza para la producción de papel. Una gran parte

Conceptos:

Reciclaje de papel, deforestación y conservación

Nivel: Superior (Noveno a duodécimo)

Duración: 2 períodos de 50 minutos

Destrezas: Trabajo en equipo, creatividad en la solución de problemas, comunicación.

Paso de la madurez ambiental:

Ser responsable con el futuro.

Método de enseñanza:

Aprendizaje colaborativo y ECA.

Valores Ambientales:

Respeto y aprecio por los recursos naturales, concienciación y solidaridad.

de esta madera proviene de las selvas y bosques vírgenes.

Según Velásquez (2007), los árboles que se utilizan para producir celulosa se clasifican en dos grandes grupos dependiendo de las características que posea la madera:

- a. Coníferas o árboles de fibra larga – pinos y abetos
- b. Latifoliadas o árboles de fibra corta – eucaliptos, abedules, álamos, acacias y otras especies tropicales.

Cuando se fabrica papel, lo primero que se hace es separar las fibras que están unidas por una especie de pegamento llamado *lignina*. De esta forma se obtiene la fibra virgen de celulosa. La celulosa representa aproximadamente el 50 por ciento del peso seco de la madera una vez es extraída el agua de la misma. Las fibras que se utilizan para el proceso de la fabricación del papel pueden ser:

- a. Fibras madereras – son las que mayormente se utilizan para la fabricación

Materiales:

Papel viejo de periódicos o revistas

Licuadaora

Plancha

Pedazo de madera un poco más grande del tamaño del papel que se va a reciclar

5 tazas de agua

Papel toalla

Colorante vegetal o material vegetativo como flores y hojas

Envase cuadrado de 3 pulgadas de profundidad

Tela metálica (“screen”) que se pueda acomodar dentro del envase

Tabla de planchar

Esponja

de papel, procedentes de la madera. Estas pueden ser fibras de árboles de hoja perenne como por ejemplo el pino y el abeto y los árboles de hoja caduca como por ejemplo el eucalipto, haya y abedul.

- b. No madereras – son las que provienen de las plantas anuales, caña de azúcar y las pajas de cereales, cáñamo, esparto, bambú, algodón y lino.

El impacto ambiental que tiene la fabricación del papel está determinado por la forma en que se obtiene la fuente prima para su producción, así como el proceso que se utilice para su producción. La fabricación de papel utiliza grandes cantidades de agua y genera grandes cantidades de residuos sólidos. Cuando se fabrica papel, se le añaden sustancias químicas para otorgarle características específicas. Algunas de estas sustancias según Velásquez (2007) son: Caolín, Talco, Carbonato de Calcio, Sulfato de Calcio, Sulfato de Aluminio e Hidróxido de Calcio, entre otros. Los *aditivos* son sustancias que se le añaden al papel para modificar sus características. Entre ellos podemos mencionar:

Materiales:

Hoja de Trabajo # 1 –
Evaluación de la Actividad

Hoja de Trabajo # 2 –
Evaluación del equipo de
trabajo

Rúbrica para evaluar
destrezas de trabajo
colaborativo.

Lectura: Grito desesperado
por tala de árboles.

- a. Productos de encolado – actualmente se utilizan productos sintéticos para proporcionarle un pH neutro al papel, para poder disminuir la permeabilidad al agua.
- b. Ligantes de estucado – se utiliza para fijar el estucado al papel.
- c. Resinas de resistencia húmeda – mantiene la resistencia del papel cuando se moja en especial en el papel que se utiliza para las vallas de publicidad las cuales están expuestas todo el tiempo al efecto del agua.
- d. Blanqueantes ópticos – se utilizan para blanquear la pasta de la masa.
- e. Colorantes – se añade cuando se desea conseguir un color en específico. Se puede añadir tanto a la masa como a la superficie del papel.
- f. Microbicidas – se utilizan para destruir ciertos tipos de hongos y bacterias que puedan ocasionar algún daño al papel.
- g. Retentivos y floculantes – mejora la retención de las cargas cuando la hoja de papel se está formando.

El reciclaje de papel comienza por su acopio y despacho a industrias donde serán transformados en nuevos materiales mediante un proceso que separa las fibras vegetales útiles de sus impurezas. Gracias a la colaboración de diferentes empresas que se dedican al recogido de papel en centros comerciales, supermercados y residencias los cuales son llevados a plantas de reciclaje donde se destiñe el papel y se forma una pasta con agua y fibras vegetales produciendo papel con fibras recicladas (ADS, 2002). En Puerto Rico, los tres diarios principales representan 80,000 toneladas anuales de papel de periódico que también se convierte en desperdicio llegando a los vertederos (Cerame, 2001). Del total de los desperdicios sólidos que se producen en la isla, el 40 % está compuesto por papel y cartón (ADS, 2002). Solamente el sector público del gobierno de Puerto Rico genera 100,000 libras de desechos diariamente siendo el 75 % desperdicios de papel.

Para fabricar una tonelada de papel se necesitan 16 árboles que tardan 20 años en crecer y se utilizan alrededor de 200,000 y 700,000 litros de agua por cada

tonelada de papel que se haga (ADS, 2002). Cabe señalar que el reciclaje de papel reduce en un 35 % la contaminación del agua y en un 74 % la contaminación del aire. Además se utiliza un 64 % menos de energía cuando se produce papel reciclado en comparación con la producción de papel virgen. De acuerdo a la ADS (2002), la recuperación de una tonelada de papel evita que se corten 17 árboles de tamaño mediano, a la misma vez que ahorra petróleo, agua y se disminuye la contaminación tanto del aire como del agua. La ADS divide el papel en dos categorías:

- a. Papel de alta calidad – papel de maquinilla, fotocopias, impresoras láser y computadoras, papel timbrado.
- b. Papel de baja calidad – papel de periódico, papel de colores, papel de revistas, cartón y cartapacios.

Según la ADS (2002), en Puerto Rico el papel se recupera y se empaca y luego es exportado a los molinos o fábricas de papel de otros países donde se completa el proceso. En la fábrica de papel, se mezcla el material con agua, como si fuera una licuadora produciendo lo que se conoce como la pulpa de papel. Posteriormente se elimina el exceso de agua de la pulpa y se coloca en un molde. El papel se pasa por unos cilindros calientes para poder secarlo con una textura lisa y uniforme.

Impactos ambientales de la producción de papel

La industria papelera y de celulosa ocupa el quinto lugar del sector industrial en consumo mundial de energía y utiliza más agua por cada tonelada producida que cualquier otra industria (Greenpeace, 2004a). Los principales problemas de contaminación generados por las fábricas de papel, están relacionados con los compuestos con mal olor de azufre (Velásquez, 2007). También se presentan problemas por emisiones de cloro los cuales provienen de los filtros de lavado y de los tanques durante el proceso de blanqueo de la pulpa. Estos compuestos de cloro dan lugar a la formación de compuestos organoclorados de elevada toxicidad. Como desecho sólido derivado de la producción de papel podemos mencionar las ramas, corteza, tierra, arena o piedras que es necesario remover para poder extraer la fibra de la madera. Según Greenpeace (2004b), el proceso de reciclaje de papel produce lodos de destintado o aquellos que se producen al quitar al papel los restos de impresión. La energía es otro factor que puede causar impacto ambiental ya que la

producción de papel consume grandes cantidades de energía, mientras que la fabricación de papel reciclado utiliza un 28% hasta un 70 % menos de energía.

La falta de árboles tiene grandes repercusiones en el ambiente. Entre ellas podemos mencionar que puede agudizar los problemas de sequía en la isla, ya que los árboles facilitan la humedad en el ambiente y ayuda a que el suelo se mantenga húmedo. Los árboles a su vez mejoran el clima manteniéndolo más cálido y fresco y controla la humedad del suelo. Los bosques desempeñan un papel clave en el almacenamiento de carbono, si estos se eliminan el exceso de dióxido de carbono en la atmósfera puede llevar a un calentamiento global. La destrucción de los árboles también ocasiona daño a la biodiversidad ya que se destruye el hábitat de las especies.

Desarrollo de la actividad: Actividad adaptada de: Actividad 3.6 “*Reciclemos Papel*” en Baúl de Actividades sobre Bosques Tropicales, Bosque Nacional del Caribe. Pág. 163 – 166, (U.S. Forest Service, 1999) y *Produce your own paper* del programa Learning About Forest (2009b).

Exploración:

El maestro puede presentar a los estudiantes información relacionada a la protección del medio ambiente, para que ellos se interesen por el tema. Una manera eficaz de hacerlo es mencionar aspectos cotidianos de la vida de los niños que estén relacionados con la fabricación del papel, consumo del papel y la vida de los bosques. También puede promover una discusión en clase sobre el tema del reciclaje y cómo éste contribuye de manera significativa en el mejoramiento del medio ambiente e incluso puede generar algunos recursos económicos. Señale las ventajas del reciclaje, los materiales que se pueden reciclar y la relación que existe entre reciclar y conservar los recursos naturales.

Pregunte a los estudiantes:

- ¿Qué significa reciclar, reducir y reusar?

- ¿Qué problemas de desperdicios sólidos existen en tu comunidad?
- ¿Qué problemas de desperdicios sólidos existen en la escuela?
- ¿Qué efecto tendrá en el ambiente la gran cantidad de papel que se utiliza a diario en las escuelas?

Conceptualización:

Organice los estudiantes en grupos de 4 personas cada uno. Cada grupo de estudiantes llevará a cabo el mismo procedimiento para el reciclaje de papel. Asigne roles a cada uno de los miembros del grupo. Un estudiante se encargará de llevar y traer los materiales a la mesa de trabajo, otro estudiante estará a cargo de mantener el área limpia y organizada y los otros dos estudiantes llevarán a cabo el procedimiento para hacer el papel reciclado. Los estudiantes deberán realizar el siguiente procedimiento:

1. Corte el papel en pedazos de 1 pulgada aproximadamente.
2. Coloca los pedazos de papel en la licuadora y añade unas gotas del colorante vegetal y del material vegetativo.
3. Añade el agua y tape la licuadora.
4. Enciende la licuadora durante 20 a 30 segundos para que se mezcle el agua con el papel.
5. Coloca el pedazo de tela metálica en el fondo del molde.
6. Deposita la mezcla de papel en el envase plástico y esparza bien sobre la tela metálica de manera que quede una capa fina uniforme.
7. Con mucho cuidado invierte la pulpa, de manera que la tela metálica quede hacia arriba.
8. Acomoda el pedazo de madera sobre la tela metálica y presiona para escurrir el agua. Esto es con el fin de eliminar el exceso de agua y para emparejar la pulpa del papel.

9. Utiliza una esponja para absorber todo el remanente de líquido.
10. Deja que el papel se seque por 24 horas al aire libre o puede acelerar el proceso de secado utilizando una plancha. Coloca un pedazo de papel toalla sobre la tabla de madera y sobre el mismo coloque con cuidado la tela metálica con la pulpa hacia el papel toalla. Remueva la tela metálica con mucho cuidado y ponga otro papel toalla sobre la mezcla. Seque con la plancha. Asegúrate de mover la plancha continuamente para evitar que se quemé el papel. Retira el papel toalla.

Aplicación:

Se sugiere hacer uso del papel reciclado donde los estudiantes puedan utilizar su creatividad haciendo pergaminos, tarjetas, marcadores, cartas o carteles donde coloquen un mensaje positivo sobre el ambiente. Esta actividad se llevará a cabo el segundo día.

Hoja de Trabajo 1

Actividad: ¡Salvemos nuestros amigos los árboles reciclando papel!

Evaluación de la actividad

Nombre del estudiante: _____

Contesta las siguientes preguntas en el espacio provisto.

1. ¿Te gustó la actividad?

_____ Sí _____ No _____ Regular

2. ¿Qué aprendiste a través de esta actividad?

3. ¿Qué fue lo más que te gustó de la actividad?

4. ¿Qué cosas mejorarías de la actividad?

5. ¿Consideras que el reciclaje de papel para diferentes usos es una buena alternativa que podrías utilizar en tu casa o en la escuela para evitar que se sigan dañando los árboles?

6. Menciona tres (3) beneficios que podemos obtener al reciclar papel.

a. _____

b. _____

c. _____

7. Explica cómo contribuimos a la protección y conservación de los recursos naturales reciclando papel.

Hoja de Trabajo 2

Actividad: ¡Salvemos nuestros amigos los árboles reciclando papel!

Evaluación del equipo de trabajo

Nombre: _____

Integrantes del equipo de trabajo: _____

1. ¿Cómo clasificarías la participación de todos tus compañeros en el desarrollo de la actividad?

_____ Buena _____ Regular _____ Pobre

2. ¿Qué aportó cada uno de tus compañeros en el desarrollo de la actividad?

3. Describe cómo fue el trabajo en el desarrollo de los proyectos creativos que hicieron con el papel reciclado.

4. Menciona una cualidad positiva de cada uno de los miembros del grupo al momento de trabajar en la actividad.

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

Rúbrica para evaluar destrezas de Trabajo Colaborativo

Actividad: ¡Salvemos nuestros amigos los árboles reciclando papel!

Grupo: _____

Fecha: _____

Instrucciones: Con una marca de cotejo (✓) en el espacio correspondiente, indique el nivel alcanzado por el grupo colaborativo.

Leyenda:

5 = Excelente

4 = Satisfactorio

3 = Bueno

2 = Necesita mejorar

1 = Pobre

| Criterios | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1. Trabajando con otros: Escucharon y siguieron instrucciones | | | | | |
| 2. Contribuciones: Trabajaron organizadamente, hablan en voz baja durante el desarrollo de la actividad | | | | | |
| 3. Actitud: Mostraron una actitud positiva hacia la maestra y los demás compañeros | | | | | |
| 4. Orgullo: El trabajo refleja los mejores esfuerzos del estudiante | | | | | |
| 5. Limpieza: Los estudiantes dejaron el área de trabajo limpia | | | | | |

Total: _____

Actividad 4

Descubriendo la biodiversidad del bosque

Objetivos:

- Estudiar la biodiversidad en un bosque.

Trasfondo:

Las actividades de acampar ofrecen una oportunidad para ayudar a los estudiantes en su desarrollo, ya que se expone al estudiante al contacto directo con la naturaleza, les enseña lecciones valiosas para poder interactuar con otras personas y les ayuda a desarrollar disciplina y respeto. Mediante el desarrollo de actividades de campamento el estudiante podrá:

- 1) Adaptarse a la vida al aire libre.
- 2) Cultivar la confianza en sí mismo y en los demás.
- 3) Desarrollar cuerpos sanos y fuertes.
- 4) Descubrir nuevas aventuras.

Conceptos:

Biodiversidad

Nivel: Superior (Noveno a duodécimo)

Duración: 2 días

Destrezas:

Trabajo en equipo, comunicación, seguir instrucciones y reglas de seguridad, montaje de casetas y destrezas de supervivencia.

Paso de la madurez ambiental:

Observación y valoración de la naturaleza y desarrollar destrezas de supervivencia

Método de enseñanza:

Aprendizaje colaborativo

Valores Ambientales:

Fomentar el amor, el respeto y el disfrute de la naturaleza cuando se acampa al aire libre para valorizar los árboles y la naturaleza en general.

- 5) Practicar métodos de campamento.
- 6) Practicar métodos de observación y orientación.
- 7) Sobrevivir en un ambiente en el cual no está impuesto a vivir.

Se debe comenzar seleccionando el lugar correcto, preferiblemente en terreno seco, alto, con una leve inclinación para facilitar el drenaje. Debemos localizarnos cerca de una provisión de agua, clara, fresca y potable. Es importante investigar las fuentes de agua antes de utilizarlas, si no se encuentra agua pura, se puede purificar hirviéndola con yodo o cloro. La leña es de suma importancia en el campamento, ya que nos servirá para cocinar los alimentos y como fuente de luz en las noches. La calidad de la misma debe ser verificada, no puede estar podrida, húmeda, ni verde. Es importante la cantidad y disponibilidad para asegurar el bienestar del campamento. Los servicios sanitarios, las letrinas deben estar lejos para no hacer el lugar del campamento desagradable, pero lo suficientemente cerca para estar a la mano. Se le echará las cenizas del fuego para desinfectar diariamente. Por último, la carpa debe ser suficientemente grande para alojar toda la

Materiales:

Caseta para acampar
Bolsa para dormir
Brújula
Equipo de primeros auxilios
Botas
Casco de seguridad
Mochila
Botellas de agua
Comida enlatada no perecedera
Teléfono celular
Baterías
Bloqueador solar
Cámara fotográfica
Binoculares
Lupa
Fósforos

tropa, es necesario revisar la carpa antes de salir para no encontrarse con sorpresas, tales como falta de estacas y agujeros. Además la construcción debe ser un lugar limpio y debe ser protegida de la lluvia o humedad. Las herramientas que se utilizarán para montar las carpas, deben permanecer en un lugar seguro para evitar accidentes o que se pierdan.

Desarrollo de la actividad:

Se organizará una charla con los Boys Scout de Puerto Rico, donde se discuta la importancia de acampar con precaución y sin ocasionar daño a la naturaleza. Se enfatizará la importancia de prepararse adecuadamente antes de acampar y la importancia de ir con el equipo necesario para sobrevivir en caso que se pierda o no pueda localizar a su grupo. Es importante que se involucren a los padres de los estudiantes y estos deben de seguir con todos los reglamentos, supervisión y responsabilidad. Al finalizar la charla, el personal de los Boys Scouts nos llevará a un área verde de la escuela, donde muestre de forma física y recibir las instrucciones para montar su propia caseta. Además explicarán la

Materiales:

Repelente para mosquitos

Chaleco salvavidas

Soga

Linternas

Lápiz

Cuaderno de notas

Hoja de Trabajo # 1:
Elementos necesarios para
ir a un campamento

importancia de acampar para que los jóvenes entiendan la importancia de la naturaleza y como el ser humano a perdido el contacto con ella. Es importante transmitir al estudiante el deseo de tener aventuras, recorriendo los valles, ríos, bosques, levantar las carpas, explorar una caverna, hacer nuevos amigos y observar diferentes especies de flora y fauna que existe en nuestro planeta. Estas actividades ayudan en gran medida a aumentar el conocimiento y valorizar la importancia de la biodiversidad presente en el bosque. Las actividades lo ponen en contacto con la naturaleza, enseñándoles lecciones valiosas sobre la amistad, el respeto hacia los demás y desarrollan disciplina, los cuales son muy importantes para la sobrevivencia en el campo. Las experiencias adquiridas sobre la vida al aire libre serán de gran significado para el estudiante, especialmente en el mundo en que vivimos, ya que en esta generación no se le enfatiza a los estudiantes la importancia de disfrutar de la naturaleza y solo conocen los aparatos electrónicos que acaparan sus vidas y sus sentidos.

Hoja de Trabajo # 1

Elementos necesarios para ir al campamento

Ayuda a Jane a conseguir los elementos necesarios para ir al campamento. Escoge del listado que aparece en la extrema izquierda aquellos elementos que consideres necesarios llevar a un campamento y escríbelos dentro de la nube.



- | | |
|------------------|------------------------|
| Toalla | Linterna |
| Traje de baño | Agua embotellada |
| Saco de dormir | Chancletas o sandalias |
| Ipod | Instrumento musical |
| Shampoo | Utensilios para comer |
| Reloj | Jabón |
| Computadora | Pijama para dormir |
| Ropa interior | Pasta y cepillo dental |
| Cuaderno | Bloqueador solar |
| Lápiz | Baterías |
| Gorra | Tarjetas de crédito |
| Teléfono celular | |

Reglas de Seguridad en un Campamento

1. Cada persona en el grupo debe velar por la salud y seguridad de los demás. Esta responsabilidad no debe ser pasada por alto, ni debe ser delegada a otros. Cada uno debe tener presente la seguridad ajena.
2. Habrá menos probabilidad de que ocurran accidentes cuando los menores no se sientan muy cansados. El cansancio es un factor que tiende a producir problemas en el campamento.
3. Se recomienda que el campamento haya una persona que conozca sobre tratamientos médicos y primeros auxilios. En caso de accidente es sumamente necesario conservar la serenidad, pensar con claridad y utilizar los tratamientos recomendados en cada caso.
4. Es necesario informar a los menores en cuanto a los peligros de la comarca, tales como: plantas venenosas, sitios de arena movediza, despeñaderos escarpados y derrumbamientos de tierra.
5. Mantenga a los estudiantes en grupos y siempre en compañía de un adulto de experiencia. Enséñeles a no avanzar más allá de los límites fijados.
6. Debe tomarse todas las precauciones durante las actividades acuáticas.
7. Debe hacerse lo necesario para eliminar la basura a fin de mantener el campamento limpio de botellas, papeles y demás desperdicios. Cuando los acampantes abandonan un sitio no deben quedar indicios de que ellos estuvieron allí.

Aplicación:

Actividades sugeridas para llevar a cabo en un campamento en el bosque

Actividad 4.1: Orientándome por medio de una brújula

Materiales:

Mapa topográfico del bosque

Brújula

Cuaderno

Lápiz

Desarrollo:

1. Elegimos una ruta utilizando un mapa topográfico del lugar donde estamos acampando. Colocamos una de las líneas de la brújula uniendo los dos puntos: desde donde nos encontramos hasta donde queremos ir. A este punto se le llama *rumbo*. Con la base de la brújula, giramos el limbo hasta que las líneas norte - sur de su interior sean paralelas a los meridianos norte- sur del mapa. Importante: la flecha norte del limbo debe estar dirigida al norte del mapa (si las llevásemos al sur, la dirección sería la contraria). Se levanta la brújula del mapa y se mantiene en la mano, nivelada horizontalmente. Giramos sobre nosotros mismos hasta que el norte de la aguja coincida con la flecha norte del limbo. La dirección a seguir nos vendrá dada por la flecha de dirección.

2. Una vez hallado el rumbo donde se encuentra el punto hacia donde queremos dirigimos se emplea la brújula de la siguiente forma:

- a. La mantenemos nivelada horizontalmente en nuestra mano y apuntando a la dirección a la cual deseamos ir (rumbo) y nos aseguraremos que la aguja magnética coincida con la flecha norte y ambas señalan el norte con relación al mapa.
- b. Una vez observado en la brújula donde señala la flecha de dirección levantaremos la vista y trataremos de localizar un objeto en el terreno como

un árbol, piedra o detalle fácilmente reconocible que nos sirva como punto de referencia.

- c. Para aproximarse hasta el objeto, se tratará de elegir la ruta más sencilla y tratar de evitar obstáculos que puedan desviarnos de la ruta. Una vez llegado hasta el objeto, repetiremos la operación hasta alcanzar el rumbo deseado.

3. Al finalizar la actividad, el estudiante contestará las siguientes preguntas en su diario:

1. ¿Qué aprendiste de esta actividad?
2. ¿Para qué te sirvió la brújula a la hora de buscar un rumbo en el bosque?
3. ¿Por qué crees que es importante identificar puntos de referencia en el camino cuando estamos buscando un rumbo?
4. Menciona aquellos elementos que escogiste como puntos de referencia y porqué.
5. ¿Cuáles componentes del bosque pudiste observar durante la travesía?

Actividad 4.2: La cadena alimenticia del árbol

Materiales:

Cuaderno

Lápiz

Lupa

Desarrollo:

Los estudiantes se sentarán cerca de un árbol y dibujarán una cadena alimenticia de acuerdo a lo que ellos puedan deducir mediante sus observaciones. Deben observar detalladamente las evidencias de los descomponedores. Pueden utilizar una lupa para poder observar aquellos elementos que no se pueden ver a simple vista. Al finalizar, de la oportunidad a cada estudiante para que discuta su cadena alimenticia de acuerdo a sus observaciones.

Actividad 4.3: El cuento de la casa del árbol

Materiales:

Cuaderno

Lápiz

Binoculares

Lupa

Desarrollo:

Los estudiantes escogerán un árbol y lo observarán durante 30 minutos. Harán una lista de los diferentes organismos que viven o visitan el árbol de acuerdo al uso que le dan ya sea como su casa, fuente de alimento, resguardo de sus depredadores u otro propósito. Luego escribirán un cuento donde expongan el uso que le dan los animales a los bosques de acuerdo a lo que observó en ese árbol y con el cual le explicarán a sus compañeros la importancia del árbol en la vida de ese animal.

Bibliografía

- Autoridad de Desperdicios Sólidos. (2002). *Autoridad de Desperdicios Sólidos*. Hoja informativa. Recuperado de <http://www.ads.gobierno.pr/educacion/Que-es-reciclaje.htm>
- Cerame, M. (2001). Capítulo 22 Desperdicios. *Ecología Puerto Rico*. Pág. 158 – 170. Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.
- Cornell, J. (1989). *Sharing nature with childrens II*. Dawn Publications. 168 pp.
- Cornell, J. (1998). *Sharing nature with childrens I*. 20th Anniversary edition. Dawn Publications. 2 ed. 177 pp.
- Cornell, J. (2009). *Flow Learning*. Recuperado de <http://www.sharingnature.com>
- Departamento de Educación de P.R. (2007). *Estándares de Contenido y Expectativas de Grado Programa de Ciencias*. 247 pp.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2006). *Los Bosques de Puerto Rico*. Hojas de Nuestro Ambiente. Recuperado de <http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/publicaciones/hojas-de-nuestro-ambiente>
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2007a). *Bosque Estatal de Aguirre*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2007b). *Bosque Estatal de Susúa*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2007c). *Bosque Estatal de Río Abajo*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008a). *Bosque Estatal de Carite*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008b). *Bosque Estatal de Guajataca*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008c). *Bosque San Patricio*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008d). *Bosque Estatal de Toro Negro*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008e). *Bosque Cambalache*. Hojas de Nuestro Ambiente.

- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008f). *Bosque Estatal de Maricao*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008g). *Bosque Estatal de Piñones*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008h). *Bosque Estatal de Guánica*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008i). *Bosque Estatal de Vega*. Hojas de Nuestro Ambiente
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008j). *Bosque Estatal de Guilarte*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2009a). *Bosque Estatal de Boquerón*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2009b). *Bosque Nacional del Caribe*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2009c). *Bosque Estatal de Cerrillos*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2009d). *Bosque Estatal Los Tres Picachos*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2009e). *Bosque Estatal Monte Choca*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2009f). *Bosque Del Pueblo*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2009g). *Bosque Estatal del Nuevo Milenio*. Hojas de Nuestro Ambiente.
- Francis, J.K. (1989). *Thespesia grandiflora (DC)*. Urban Maga. New Orleans, L.A. US Department of Agriculture, Forest Services, Southern Forest Experiment Station. 4p. Recuperado de <http://www.fs.fed.us/global/iitf/Thespesiagrandiflora.pdf>
- Greenpeace. (2004a). *Guía entra en acción*. Proyecto Educativo Greenpeace, España. Programa Escuelas Amigas de los Bosques.
- Greenpeace. (2004b). *Guía de recursos didácticos*. Proyecto Educativo Greenpeace, España. Programa Escuelas Amigas de los Bosques

- Greenpeace. (2007). *Un paseo didáctico por los bosques primarios*. Proyecto Educativo Greenpeace, España. Recuperado de <http://www.greenpeace.org/raw/content/espana/reports/un-paseo-didactico-por-los-bos.pdf>
- Learning About Forest. (2009a). *Mathematics in forest*. An international schools and forest programme. Recuperado de <http://www.leaf-international.org>
- Learning About Forest. (2009b). *Produce your own paper*. An international schools and forest programme. Recuperado de <http://www.leaf-international.org>
- Little, E., Marrero, J. y Wadsworth, F. (2001). *Árboles comunes de Puerto Rico e Islas Vírgenes*. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 764 pp.
- Louv, R. (2008). *The last child in the woods. Saving our childrens from nature deficit disorder*. Workman Publishing Company, Inc.
- Maldonado, W. (2010). Grito desesperado por tala de árboles. *Periódico Primera Hora*. p. 26, 24 de marzo.
- Marrero, R. (2008). ¡Vamos a salvar lo que nos queda!. *Periódico Primera Hora*. 4 de diciembre . Recuperado de http://www.primerahora.com/noticia/otras_panorama/noticias/%C2%A1vamos__a_salvar_lo_que__nos_queda!/253272
- Medina, M.R. & Verdejo, A.L. (2000). *Evaluación del Aprendizaje Estudiantil*. Isla Negra Editores. 335 pp.
- U.S. Forest Service. (1999). *Baúl de Actividades sobre Bosques Tropicales: Bosque Nacional del Caribe*. USA: Eastern National.
- Velásquez, A. (2007). *Procesos productivos del papel*. Instituto Americano de Desarrollo Empresarial. Universidad Americana. Managua, Nicaragua. Recuperado de <http://www.infomipyme.com/Docs/NI/Offline/Procesos%20Productivos%20del%20Papel.pdf>



Apéndice A
Organizaciones Ambientales
y Comunitarias en Puerto Rico

Organizaciones Ambientales y Comunitarias en Puerto Rico

A.C.T.O. Ambientalista Puertorriqueña

(Activismo Conjunto en Trabajo Organizado)

Primera organización estudiantil pro – ambiente de la Universidad del Este en Yauco y del Sistema Ana G. Méndez

<http://www.freewebs.com/actoambientalista/acto.swf>

Alianza Ambiental de Puerto Rico

Urb. La Cumbre 497 Calle E. Pol

Box. 230

San Juan, PR 00926 – 5636

Tel. 787 - 760 – 2110

Fax. 787 - 760 – 2070

enlacepr@caribe.net

Caborrojeños Pro Salud y Ambiente

P.O Box 1789

Cabo Rojo, PR 00623 – 1789

Tel. 787- 851 – 2999

Fax. 787 – 254 – 0115

ecosuroeste@coqui.net

Casa Pueblo

P.O. Box. 704

Adjuntas, PR 00601

Tel. / Fax. 787- 829 – 4842

casapueb@coqui.net

www.casapueblo.org

Ciudadanos del Karso

Urb. La Cumbre 497, Calle E. Pol

P.O. Box 230

San Juan, PR 00926 – 5636

Tel. 787 – 755 – 0410

Fax. 787 – 760 – 2070

<http://www.cdk-pr.org>

Ciudadanos Pro Bosque San Patricio

P.O. Box 10847

San Juan, PR 00922

Tel. 787 – 273 – 0722

www.bosquesanpatricio.org

Comité Pro – Conservación de Bosques en Dorado

Quintas de Dorado A – 15

Ave. Boulevards

Dorado, PR 00646 – 4734

Tel. 787 – 306 – 7208

josem@caribe.net

Consorcio del Estuario de la Bahía de San Juan

P.O. Box. 9509

San Juan, PR 00908 – 9509

Tel. 787 – 725 – 8165

www.estuario.org

Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico

P.O. Box. 9023554

San Juan, PR 00902 – 3554

Tel. 787 – 722 – 5834

<http://fideicomiso.org/>

Fundación Puertorriqueña de Conservación

Urb. Sagrado Corazón 382

Ave. San Claudio

PMB 97

San Juan, PR 00926 – 4107

Tel. 787 – 760 – 2115

Fax. 787 – 761 – 3889

www.fundacionpr.org

Instituto Internacional de Dasonomía Tropical

Jardín Botánico Sur

1201 Calle Ceiba

Estación Experimental de Agricultura

Universidad de Puerto Rico, Río Piedras

San Juan, PR 00926 - 1119

Tel. 787 – 766 – 5335

Fax. 787 – 766 - 6302

www.fs.fed.us/global/iitf/

Organización Pro Ambiente Sustentable (OPAS)

P.O. Box 1034

Dorado, PR 00646 – 1034

Tel. 787 – 637 – 8587

Fax. 787 – 796 – 4100

www.opaspr.org

Scuba Dogs

D – 13 Buen Samaritano Gardenville

Guaynabo, PR 00966

Tel. 787 – 783 - 6377

www.scubadogs.net

Sea Grant College Program University of Puerto Rico, Mayagüez Campus

P.O. Box. 9011

Mayagüez, PR 00681 – 9011

Tel. 787 – 832 – 3585

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

Servicio de Extensión Agrícola (Club 4 H)

Universidad de Puerto Rico

Recinto Universitario de Mayagüez

P.O. Box 9031

Mayagüez, PR. 00681 – 9010

Tel. y Fax. 787 – 758 – 0368

<http://agricultura.uprm.edu/sea/club4h/>

Sociedad Ornitológica Puertorriqueña

P.O. Box 1112

Ciales, PR 00638 – 1112

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

Sierra Club de Puerto Rico

P.O. Box 21552

San Juan, PR 00931 – 1552

Tel. 787 – 688 – 6214

<http://puertorico.sierraclub.org>

United States Fish and Wildlife Service

Caribbean Islands

Carretera 301 Km. 5.1

P.O. Box. 491

Boquerón, PR

Tel. 787 – 851 - 7297

www.fws.gov/southeast/maps/vi.html

Yo Limpio a Puerto Rico

Tel. 787 - 725 – 0640

www.yolimpio.com



Apéndice B
Agencias Gubernamentales
de Gestión Ambiental en
Puerto Rico

Agencias Gubernamentales de Gestión Ambiental en Puerto Rico

Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS)

P.O. Box 40285

San Juan, PR 00940 – 0285

Tel. 787 – 765 – 7575

www.ads.gobierno.pr

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)

P.O. Box 366147

San Juan, PR 00936

Tel. 787 – 999 – 2200

www.drna.gobierno.pr

Junta de Calidad Ambiental (JCA)

P.O. Box 11488

San Juan, PR 00910

Tel. 787 – 767 – 8181

www.gobierno.pr/JCA

Junta de Planificación (JP)

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella

P.O. Box 41119

Santurce, PR 00940 – 1119

Tel. 787 – 723 – 6200

www.JP.gobierno.pr

United States Environmental Protection Agency (US EPA)

Edificio Centro Europa Oficina 417

Ave. Ponce de León # 1492

San Juan, PR 00907 – 4127

Tel. 787 – 977 – 5870

Fax. 787 – 729 - 7747

<http://epa.gov/espanol>

United States Natural Resources of Conservation Services

Department of Agriculture (NRCS – USDA)

IBM Plaza Suite 604

654 Ave. Muñoz Rivera

Hato Rey, PR 00918

Te. 787 – 766 - 5206

<http://www.nrcs.usda.gov/>



Apéndice C
Programas Internacionales

Programas Internacionales

Foundation of Environmental Education (FEE)

Organización no gubernamental y sin fines de lucro dedicada a promover el desarrollo sustentable a través de la Educación Ambiental.

www.fee-international.org

Greenpeace

Organización dirigida al cambio de actitudes para la protección y conservación del medio ambiente y promover la paz.

<http://www.greenpeace.org/international/>

Learning About Forest Program (LEAF)

Programa dirigido a aumentar el nivel del conocimiento y disfrute de los bosques y el desarrollo de una vida sustentable en el planeta.

<http://www.leaf-international.org/>

World Wildlife Foundation (WWF)

Organización encargada de proteger las áreas naturales promoviendo la conservación de la flora y fauna y el uso efectivo de los recursos

www.worldwildlife.org



Apéndice D
Contactos Internacionales
Programa Learning About Forest

Contactos Internacionales Programa Learning About Forest (LEAF)

Bulgaria

Bulgarian Blue Flag Movement

8200 Pomorie

1A "Vasil Levski" st.

Bourgas region

Bulgaria

Telephone: +359 886 742351, +359 896 762720, +359 888 508504

Fax: +359 596 25016

Mail: skgbg2000@yahoo.com

Cyprus

Cyprus Marine Environment Protection Association (CYMEPA)

Irinis Square & Navarinou Str.

P.O. Box 56671

3309 Limassol

Cyprus

Telephone: +357 25 343311

Fax: +357 25 356066

Mail: cymepa@cytanet.com.cy

Web: <http://www.cymepa.org.cy>

Czech Republic

Tereza Association

Hastalska 17

110 00 Praha 1

Czech Republic

Telephone: +420 22481 6868

Fax: +420 22481 9161

Mail: petr.danis@terezanet.cz

Web: <http://www.terezanet.cz>

Denmark

Friluftsrådet (Danish Outdoor Council)

Scandiagade 13

2450 Copenhagen SV

Denmark

Telephone: +45 3379 0079

Fax: +45 3379 0179

Mail: fr@friluftsradet.dk
Web: <http://www.friluftsradet.dk>

Greece

Hellenic Society for the Protection of Nature (HSPN)

20, Nikis Str.
105 57 Athens
Greece
Telephone: +30 210 3224944, 3314563
Fax: +30 210 3225285
Mail: hspn@hol.gr
Web: <http://www.eepf.gr>

Ireland

An Taisce

Environmental Education Unit
5A Swift's Alley
Francis Street
Dublin 8
Ireland
Telephone: +353 1400 2202
Mail: education@antaisce.org
Web: <http://www.antaisce.org>

Japan

FEE Japan

Izumikan Gobancho 4F
12-11 Gobancho
Chiyoda-ku Tokyo
102-0076 Japan
Telephone: +81 3 5212 1178
Fax: +81 3 5212 1122
Mail: info@feejapan.org
Web: <http://www.feejapan.org>

Latvia

FEE Latvia / Vides izglitibas fonds

11 Novembra
krastmala 35
1050 Riga

Latvia
Telephone: +371 722 6040
Fax: +371 721 3697
Mail: janis.ulme@zemesdraugi.lv
Web: <http://www.videsfonds.lv>

Norway

Stiftelsen FEE Norway

PB 4502
4673 Kristiansand
Norway
Telephone: +47 9084 5807
Fax: +47 3802 5184
Mail: post@fee.no
Web: <http://www.fee.no>

Romania

Centrul Carpato-Danubian de Geoecologie (CCDG Romania)

14 Gradistea Street,
Bl.14, Sc.D, ap.36,
Sector 4, Bucharest
Telephone: +40 745 888 163
Fax: +40 31 410 3524
Mail: ccdgro@yahoo.com
Web: <http://www.ccdg.ro>

Russia

Keep St. Petersburg Tidy (KSPT)

13-34 Kuznetsovskaya Street
196128 St. Petersburg
Russia
Telephone: +7 911 9121294
Fax: +7 8123897515
Mail: olgamadison@yahoo.com

Sweden

Håll Sverige Rent (The Keep Sweden Tidy Foundation)

Högbergsgatan 44
P.O.Box 4155
102 64 Stockholm

Sweden

Telephone: +46 8714 7236

Fax: +46 8642 9110

Mail: info@hsr.se

Web: <http://www.hsr.se>

Turkey

Turkiye Cevre Egitim Vakfi (TURCEV)

Ayten Sok. No: 28/1Mebusevleri

Tandogan-Ankara

Turkey

Telephone: +90 312 222 12 90 [90-99]

Fax: +90 312 222 11 42

Mail: turcev@ttnet.net.tr

Web: <http://www.turcev.org.tr>



Apéndice E
Áreas Forestales de
Puerto Rico

Áreas Forestales de Puerto Rico

Bosque Estatal de Aguirre

Está compuesto por manglares y salitrales en la costa sur de Puerto Rico, los cuales sirven de hábitat a diferentes especies de aves marinas. La Laguna El Toconal cuenta con un paseo tablado interpretativo, área de acampar y gazebos para la recreación y el disfrute de los visitantes. Se pueden llevar a cabo actividades educativas, botes de remo, vela o motor y kayak. Tel. (787) 864 – 0105.

Bosque Estatal de Boquerón

Comprende un total de 4,772.87 cuerdas ubicadas en el sudoeste de Puerto Rico entre los municipios de Lajas, Cabo Rojo y Mayagüez. El bosque está dividido en nueve segmentos los cuales están clasificados bajo la zona de vida de bosque seco subtropical. Sus playas sirven de refugio para varias tortugas marinas en peligro de extinción como el tinglar. El bosque ofrece una hermosa vista hacia el Faro de Cabo Rojo, la Isla Ratones y la playa de Combate. Tel. (787) 851 – 7260.

Bosque Estatal de Carite

Está ubicado en la Sierra de Cayey entre los municipios de Cayey, Caguas, Guayama, San Lorenzo y Patillas. Este bosque alberga 176 especies de árboles nativos de las cuales 43 son endémicas. Además de servir como refugio de diferentes especies de animales, sirve también para la recreación y la investigación científica. Tel. (787) 747 – 4545.

Bosque de Cambalache

Está ubicado al norte de Puerto Rico entre los municipios de Barceloneta y Arecibo. Este bosque cuenta con un vivero de árboles ornamentales. Su cubierta forestal es ejemplo de los bosques cársticos en el norte de la isla. Se pueden observar sumideros, riachuelos subterráneos, mogotes, cuevas y cavernas. Cuenta además con áreas recreativas con casetas para pernoctar, áreas de acampar y veredas para correr bicicletas y caminar. Tel. (787) 881 – 1004.

Bosque de Ceiba

El bosque está compuesto por manglares y playas arenosas. Apto para llevar a cabo estudios ambientales y actividades de pesca recreativa. Está catalogado como Reserva Natural. Tel. (787) 860 – 5268.

Bosque Estatal de Cerrillos

Los terrenos del Bosque Estatal de Cerrillos están ubicados alrededor del embalse de la represa Cerrillos en el barrio Maragües del municipio de Ponce, representando una gran importancia ya que protege la cuenca hidrográfica que

abastece el embalse. El bosque ofrece la oportunidad de practicar la pesca recreativa ya que tiene una gran variedad de peces tales como la lobina, chopo caracolero y algunas especies de Tilapia. Tel. (787) 844 – 4660.

Bosque Estatal de Guajataca

Está ubicado en la región noroeste de la isla en el municipio de Isabela y está clasificado como bosque húmedo subtropical. Se destaca por la presencia de mogotes, cuevas, sumideros y las vistas espectaculares que posee. Posee el mejor sistema de veredas y el más largo de todos los bosques estatales. Posee un área recreativa con gazebos. Alberga alrededor de 156 especies de árboles nativos, 40 de ellos endémicos. Tel. (787) 872 – 1045.

Bosque Estatal de Guánica

Siendo una de las reservas forestales de mayor importancia en Puerto Rico, es el bosque subtropical mejor preservado y menos alterado por el hombre y está reconocido por la Organización de las Naciones Unidas como una Reserva Biosférica Internacional. Está clasificado como bosque seco subtropical. Está ubicado en los pueblos de Guánica, Guayanilla, Yauco, Peñuelas y Ponce. Sirve de hábitat a diferentes especies únicas de esta zona. Podemos encontrar praderas de yerbas marinas, bosques de mangles, arrecifes de coral, cavernas, islotes de mangles, lagunas, salinas y salitrales así como diferentes especies de flora y fauna endémicas y en peligro de extinción. Cabe señalar que en el bosque de Guánica se encuentra la única población natural de sapo concho. Tel. (787) 821 – 5706.

Bosque Estatal de Guilarte

Está dividido en siete segmentos ubicados entre los municipios de Adjuntas, Guayanilla, Peñuelas y Yauco. En el bosque se encuentra ubicado el séptimo pico montañoso más alto de la isla, el pico Guilarte con una elevación de 3,940 pies de altura. Este bosque representa una gran importancia para la protección de las cuencas hidrográficas y podemos encontrar parte de las cuencas del Río Grande de Arecibo, Río Grande de Añasco y del Río Guayanilla. Posee cabañas para pernoctar y áreas de acampar, además de que sirve de un excelente ambiente para la exploración de aves. Tel. (787) 829 – 5767.

Bosque Estatal Los Tres Picachos

Este bosque está ubicado en la Cordillera Central entre los municipios de Ciales y Jayuya. Posee bosques húmedos de alta montaña, incluyendo bosque de tabonuco y cascadas. Representa una gran importancia para la protección de la Cuenca Hidrográfica del Río Toro Negro. El área es propicia para la recreación pasiva. Tel. (787) 724 – 3647.

Bosque de Maricao

Es el bosque de mayor diversidad de orquídeas en la isla. En las partes más altas se puede observar el bosque caimitillo y caobilla, el cual es el único conífero nativo de Puerto Rico. Tel. (787) 838 – 1040.

Bosque Estatal Monte Choca

Sus terrenos están ubicados en el barrio Palos Blancos del municipio de Corozal, colindando con el barrio Cedro Arriba del municipio de Naranjito. Está clasificado como bosque húmedo subtropical por su clima y régimen de lluvia. Representa un gran valor ecológico por la presencia de hermosos cuerpos de agua, árboles centenarios y aves en peligro de extinción. Tel. (787) 724 – 3647.

Bosque Nacional del Caribe, El Yunque

Está ubicado en la Sierra de Luquillo y comprende un área de 11,500 hectáreas. El Yunque posee un valor cultural y significado para todos los puertorriqueños y está reconocido por la Organización de las Naciones Unidas como Reserva del Hombre y de la Biosfera. De todos los bosques presentes en la isla, El Yunque es el que más precipitación pluvial recibe a lo largo del año. Cuenta además con cuatro tipos de bosques: Bosque de Tabonuco, Bosque de Palo Colorado, Bosque de Palma de Sierra y Bosque Enano. El Yunque está administrado por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. El Yunque representa una gran importancia para la población de la Cotorra Puertorriqueña, ya que aquí se encuentra el bosque de Palma de Sierra, el cual es el alimento de la “iguaca” como se le conoce a nuestra ave autóctona. Tel. (787) 888 – 1151.

Bosque Estatal de Piñones

Se encuentra ubicado en el llano costanero del norte del municipio de Loíza y está clasificado como bosque húmedo subtropical. Representa un hábitat natural de gran importancia para la vida marina y terrestre. Posee un área de manglares, playas, bahías, arrecifes de coral, praderas de hierbas marinas, salinas, islotes, laguna bioluminiscente y dunas de arena. Representa una gran importancia para las especies en peligro de extinción en especial para el tinglar y el pelícano pardo. Sirve como una excelente alternativa recreativa ya que cuenta con un paseo tablado, áreas para acampar y casetas. Tel. (787) 791 – 7750.

Bosque del Pueblo

Los terrenos del bosque del Pueblo representan un gran valor en el área de la minería ya que en él podemos encontrar 2 de los 17 yacimientos de oro, plata y cobre descubiertos en la zona central de la isla. Este bosque forma parte de la Reserva Puertorriqueña para la Biosfera en “Tierras Adjuntas”. Se destaca por la presencia del Julián Chiví, siendo su ave símbolo la cual emigra en septiembre a América del Sur y

regresa en los meses de febrero y marzo a tener sus crías. Representa una gran importancia en la conservación de cuencas hidrográficas y áreas naturales donde nacen los tributarios del Río Grande de Arecibo. Este bosque está manejado por Casa Pueblo y el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Tel. (787) 829 – 4842.

Bosque Estatal Río Abajo

Está ubicado en los municipios de Utuado y Arecibo entre el río Tanamá y el lago Dos Bocas. Cuenta con una gran plantación de árboles de caoba, humedales, sistemas de cavernas, recursos arqueológicos e históricos así como ríos y embalses. Se distingue por poseer una geología y topografía formada mayormente por la disolución de la roca caliza, donde se manifiesta la presencia de un sistema de colinas, mesetas, valles, sumideros y mogotes. Actualmente llevan a cabo trabajos de investigación con poblaciones de la Cotorra Puertorriqueña. Tel. (787) 880 – 6557

Bosque de San Patricio

Representa uno de los bosques urbanos en la zona metropolitana ubicado en San Juan entre las urbanizaciones Villa Borinquen y Caparra Heights y el complejo Borinquen Towers. Este bosque comprende un área de 70 cuerdas de terreno de las cuales 53 de ellas son llanas y 17 son cerro calizo mejor conocido como mogote, formando parte del sistema cárstico del norte de la isla. Cuenta con una vereda para personas con impedimentos. Está manejado por los Ciudadanos del Bosque San Patricio y por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales con el propósito de conservar un bosque urbano que represente una alternativa en el área metropolitana para la recreación pasiva, educación ambiental, investigación científica y modelo de participación comunitaria. Tel. (787) 781 – 4656 ó (787) 273 – 0722.

Bosque Estatal de Susúa

Es el único bosque de Puerto Rico de la zona de vida húmeda sobre suelo serpentino. Es un ecotono entre los bosques secos y los húmedos, lo cual lo hace único entre los demás bosques estatales. Está ubicado entre los municipios de Yauco y Sabana Grande en la falda de la Cordillera Central en el sudoeste de la isla. La vegetación presente en el bosque presenta una gran importancia ya que representa una transición climática de una zona húmeda a seca y muestra una combinación de suelos volcánicos y de serpentinita. En el bosque estatal de Susúa se encuentra la especie *Colliandra locoensis*, la cual está presente solamente en este bosque a nivel mundial. Tel. (787) 616 – 2980.

Bosque Estatal de Toro Negro

Está ubicado en la región central de Puerto Rico entre los municipios de Orocovis, Jayuya, Ponce, Juana Díaz y Ciales. En el bosque estatal Toro Negro se encuentra el Cerro Punta (pico más alto de Puerto Rico) con una elevación de 1338

metros. En el bosque se encuentran nueve ríos: Río Indalecía, Río Guayo, Río Inabón, Río Blanco, Río Anón y Río Prieto los cuales discurren hacia el sur y el Río Saliente, Río Toro Negro y Río Matrullas los cuales discurren hacia el norte. En el bosque se encuentran dos zonas de vida: Zona Muy Húmeda Subtropical donde podemos encontrar el Bosque de Tabonuco y la Zona Muy Húmeda Montaña Abajo donde podemos encontrar el Bosque Micropholis Buchenavia, Bosque de Palma de Sierra y el Bosque Enano. El bosque cuenta además con un sistema de veredas, áreas recreativas y de acampar y puntos de observación. Tel. (787) 867 – 3040.

Bosque Estatal del Nuevo Milenio

Está ubicado en el municipio de San Juan y comprende un área de 400 cuerdas al este del Jardín Botánico de Río Piedras y está clasificado como bosque húmedo subtropical. El bosque estatal del Nuevo Milenio forma parte del Corredor Ecológico de San Juan, sirviendo de protección a los cuerpos de agua que llegan hasta la bahía de San Juan. Este bosque es sumamente importante ya que cuenta con una vegetación arbórea de bosque secundario, es decir que es un bosque que surgió en un lugar que había sido deforestado. Tel. (787) 724 – 3647.

Bosque Estatal de Vega

Está localizado entre los municipios de Vega Alta y Vega Baja, comprendiendo un área de 1,185 cuerdas de terreno. Este bosque está clasificado como bosque húmedo subtropical. Posee una función importante en la protección de los abastos subterráneos de agua de la isla debido a los sumideros que posee los cuales recargan los acuíferos en el norte de Puerto Rico. En el bosque podemos encontrar sumideros, mogotes y sistemas de cuevas y cavernas subterráneas. Tel. (787) 883 – 2240.

Primera Reserva Forestal Municipal

Está ubicada en el barrio Barrazas del municipio de Carolina, ocupando un área de 28 cuerdas. Posee una gran riqueza natural y cuenta con impresionantes escenarios para el desarrollo de la flora y la fauna local. Esta reserva cuenta con 8,000 árboles de teca y caoba y todos los años se siembran 1,000 árboles para poder repoblar esta zona.

Bosque Canovanillas

Está ubicado en el barrio Canovanillas del municipio de Carolina. Cuenta con un área de 44 cuerdas para la siembra de especies endémicas que garantice la permanencia de estas especies mediante el desarrollo de un Arboretum.

Jardín Botánico de Río Piedras

Está ubicado en las instalaciones de las oficinas administrativas de la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras. Alberga 36,000 especies endémicas de flora y fauna y sirve de laboratorio viviente para llevar a cabo estudios científicos. Su misión es integrar los objetivos científicos y educativos con la cultura puertorriqueña. Tel. (787) 758 – 9957.

Jardín Botánico y Cultural de Caguas

Está localizado en el municipio de Caguas, en los terrenos que una vez ocupó la un ingenio azucarero en la Hacienda San José. Es un museo viviente que enaltece la cultura puertorriqueña relacionado a la naturaleza y la agricultura. En este jardín podemos encontrar plantaciones de árboles endémicos y nativos de nuestra isla, así como plantas medicinales. También podemos encontrar varios objetos y monumentos que son parte de nuestra cultura taína. Tel. (787) 653 – 8990.



Apéndice F
Material para
complementar las actividades

Actividad 1: Conociendo los Árboles

Lectura

¡Vamos a salvar lo que nos queda!

jueves, 4 de diciembre de 2008
Rosita Marrero / Primera Hora

Morir... para siempre.

La Fundación Luis Muñoz Marín (LMM) se ha impuesto la tarea de crear el Primer Centro de Reproducción de Plantas Autóctonas en Peligro de Extinción, que ubica en el Arboretum Metropolitano del parque Doña Inés. La meta es reproducir cerca de dos mil especies nativas de Puerto Rico y de las Antillas.

Es así que desarrollarán un vivero en el que reproducirán estas especies, que podrán ser adquiridas por los ciudadanos para poblar nuestra Isla de los árboles endémicos, los que muchos a veces relegan sembrando otros árboles como el flamboyán, que aunque hermoso, es de Madagascar.

Para esto han recibido la colaboración y un donativo de \$50 mil por parte de la Asociación de Contratistas Generales (ACG), que será utilizado para la construcción del Vivero parque Doña Inés. Estas plantas estarán a disposición de los contratistas y desarrolladores para que las siembren y realcen la flora nativa, reconocida por su belleza, en sus desarrollos de vivienda, infraestructuras y carreteras.

El público tendrá la oportunidad de preservar nuestro patrimonio natural.

El botánico Alberto Areces, director del parque Doña Inés, indicó que al día de hoy existen 52 especies amenazadas, de una forma u otra, de extinción, y 596 elementos que están a punto de cruzar la línea de no regreso.

“Estamos perdiendo el patrimonio natural, el 20 por ciento de las especies exclusivas de Puerto Rico que no crecen en ningún otro sitio del mundo”, expuso el científico en una rueda de prensa en la que se encontraba el presidente de los contratistas, Gustavo Hermida, y varios miembros de la Fundación.

Areces expuso que el parque constituirá la más grande colección ex situ, o fuera de los bosques de árboles y arbustos reconocidos internacionalmente, en el que habrá un banco de geoesperma.

“Parece un cuento, pero hemos perdido para siempre muchas especies de árboles”, dramatizó.

En Puerto Rico existen, dijo, 3,126 plantas nativas. En la década de 1950 fue cuando comenzó la peor deforestación, dramatizó.

El parque Doña Inés consta de 12 cuerdas y esperan tener 200 especies reproducidas para el día de su apertura, que será en abril o mayo. “Esperamos tener dos mil ejemplares, entre 400 y 500 especies y alrededor de mil individuos”, mantuvo.

El científico mostró la gran cantidad de especies que tienen sembradas, en un recorrido que hiciera hasta el área panorámica.

Mostró, entre otros, la Palma de sombrilla, que se localiza en Santa Isabel, y la palma Lluvia.

También mostró el ortegón, destacando su importancia durante el asentamiento de los pobladores del Viejo San Juan, pues de su madera se obtuvieron las vigas con que se construyeron las viviendas de la ciudad ancestral. Algunas de estas vigas todavía perduran y tienen hasta 200 años.

Presentó la palma de mona, que sólo crece en Isla de Mona, donde sólo quedan 26 adultos.

También cautivó a todos con el árbol de maga, de flor roja parecida a la amapola, y que se intenta que se nombre árbol oficial de Puerto Rico.

Areces, director del Arboretum Metropolitano del parque Doña Inés, dedicado a la conservación y exhibición de árboles raros amenazados de las Antillas, es botánico especialista en flora del Caribe. Éste ha descubierto, descrito y nombrado 16 especies y subespecies de plantas caribeñas nuevas para la ciencia, se indicó.

Al PRIMERA HORA preguntarle qué pueden hacer los ciudadanos para evitar que se continúe muriendo nuestro patrimonio, ripostó que primero hay que educarlos. Dijo que hay que comenzar a enseñarles a los niños desde pequeños a conocer y valorar nuestra flora.

Hermida, por su parte, dijo que el ex gobernador Luis Muñoz Marín y doña Inés Mendoza tenían un gran interés en preservar la existencia de árboles nativos endémicos y de plantas caribeñas amenazadas o en peligro de extinción. “El parque nos permitirá dar a conocer aún más los valores naturales, y los visitantes aprenderán a promover y diseminar la conservación ambiental de nuestro país”, dijo el contratista.

Aseguró a este diario que “hay un gran interés por parte de los contratistas de preservar este patrimonio, por lo que están comprometidos a adquirir las plantas que reproduzca el vivero”.

Hermida comentó que siempre se les critica cuando tumban árboles, pero no se les reconoce la gran cantidad de árboles que siembran.

Conoce nuestras especies

DIABLITO DE TRES CUERNOS

Es una planta ornamental. Un arbusto o árbol pequeño como de hasta 15 pies de altura. Produce dos tipos de flores, unas masculinas y otras femeninas, arregladas de manera que una flor femenina está rodeada por varias masculinas.

Existe en los mogotes al oeste de San Juan, en el Bosque de Guajataka, el Bosque Seco de Guánica. Quedan sólo 40 árboles.

MATABUEY

Es uno de los árboles más vistosos endémicos raros de Puerto Rico. Es un árbol pequeño siempre verde que alcanza 30 pies de altura. Tiene hojas elípticas lustrosas.

Las flores son anaranjadas de forma de embudo o campana. Se conoce sólo en tres localidades en el área de Isabela. Existen de 40 a 50 ejemplares.

ERUBIA

Es un arbusto que alcanza hasta 18 pies . En algunas ocasiones tiene un tallo que se ramifica desde la base. Las flores están cubiertas con pelos blancuzcos en forma de estrella y las hojas, cubiertas de espinas . La erubia es exclusiva de bosques siempre verdes. La única población queda en las Tetas de Cayey. Se estiman 200 individuos en el área.

BARIACO

Es un árbol pequeño siempre verde. Se reconoce fácilmente por sus hojas palmeadas. Los racimos de flores salen de los extremos de las ramitas y son cortos. Las flores son blancas y las frutas, en forma de cápsulas.

Produce flores de enero a marzo. Se conoce en Guánica, en Yauco en el área de Guaniquilla y en Cabo Rojo. Existen 70 individuos.

COBANA NEGRA

Es un árbol de tamaño mediano entre 25 y 50 pies de alto, con un tronco de hasta un pie y medio de diámetro. Esta especie es única en Puerto Rico y República Dominicana y se considera como muy rara. En Puerto Rico se encuentra principalmente en el suroeste y el noroeste de la Isla y en Vieques.

PALO DE ROSA

El palo de rosa es un árbol pequeño que alcanza 45 pies de altura y un diámetro de 16 pulgadas. Las hojas son alternas, elípticas u ovaladas y lustrosas.

Para 1993 se estimó un total de 191 individuos en los mogotes del norte cerca de Bayamón, los Bosques de Cambalache, Susúa, Maricao y Guánica, en el área de Quebradillas; Isabela y la Sierra Bermeja de Cabo Rojo y Lajas.

PALO DE NIGUA

El palo de nigua es un árbol pequeño conocido solamente en Puerto Rico.

Se conoce en tres áreas en Puerto Rico: el Bosque Estatal de Río Abajo, el Observatorio de Arecibo, al oeste de Río Abajo y en las montañas centrales de Barranquitas. Se han encontrado un total de siete árboles en estas áreas.

PALO DE RAMÓN

Este arbusto o árbol pequeño es bien raro y conocido solamente en Puerto Rico. Se caracteriza por una hoja de dientes ondulados, elíptica o lanceolada.

Es raro en los bosques calizos húmedos como a 300 pies de altitud en Puerto Rico. Fue encontrado por primera vez cerca de Cataño y el caño Martín Peña.

PALMA MANACA

La palma manaca es un árbol de tamaño mediano que crece hasta una altura de 30 pies. Se asemeja levemente a la palma de coco tanto en el tronco, que es cilíndrico y duro, un tanto liso, levemente agrietado.

Se localizan en San Sebastián, los ríos Camuy y Guajataca, el Campamento Guajataca y el Bosque Estatal de Río Abajo. Se ha estimado una población de 275 individuos.

HIGÜERO DE SIERRA

Es un arbusto que crece con las ramas esparcidas. Puede alcanzar 20 pies de alto y 3 pulgadas de diámetro. La flor del higuero es en forma de campana, blanca amarillosa. Es endémica de Puerto Rico, crece a lo largo de ríos y quebradas en suelos serpenteados de los bosques de Susúa, en Sabana Grande, y Maricao.

Actividad 3: ¡Salvemos nuestros amigos los árboles

reciclando papel!

Lectura

Grito desesperado por tala de árboles

El agricultor Pedro Bengochea dijo que no tiene explicación para la tala de árboles que se realizó en esta finca cuando la Ley Especial de Conservación de Castañer la prohíbe. (Para Primera Hora / Nelson Reyes Faría)

miércoles, 24 de marzo de 2010

Wilma Maldonado Arrigoitia / Primera Hora

Lares. Miembros de la comunidad de Castañer acudirán esta semana al tribunal para solicitar que se detenga con carácter de urgencia la tala y el trabajo con maquinaria que se realiza en una finca en el barrio Bartolo, en Lares, y que acabó con decenas de cuerdas de área boscosa.

El trabajo que se realiza en esta finca, localizada en lo alto de una montaña, no parece seguir ningún plan de erosión, denunció la abogada y ambientalista, Diana López Feliciano.

“Ahora mismo esto está desnudo, descubierto, y el agua va a arrastrar toda esta tierra y va a sedimentar los lagos y los ríos”, dijo López Feliciano.

“No hay las medidas de mitigación de una erosión porque tiene que tener unos diques, se tiene que aguantar, que detener, la fuerza del agua para que no lave. Se nota que aquí no tienen ese plan”, agregó.

A los pies de la finca está el lago Castañer.

“Esto está dentro de la cuenca hidrográfica del proyecto suroeste para el agua para el Valle de Lajas. Esto (este tipo de trabajo en la finca) nunca en la vida pueden permitirlo”, sentenció el líder comunitario, Pedro Bengochea.

El también agricultor dijo que no tiene explicación para la tala de árboles que se realizó en esta finca cuando la Ley Especial de Conservación de Castañer la prohíbe.

“Aquí se destruyen los hábitáculos de organismo de flora y fauna y microorganismos”, dijo Bengochea.

Dijo que en el fin de semana hicieron una actividad de equinoccio de primavera en la que participaron líderes ambientalistas, científicos y funcionarios gubernamentales, quienes quedaron consternados por lo que vieron en la finca.

Bengochea dijo que la finca comprende unas 50 cuerdas de terreno y estimó que varias decenas ya fueron taladas.

En medio de un paisaje montañoso cubierto de densa vegetación, es imposible no notar la tala en este terreno. De hecho, el tronco que queda expuesto evidencia la poda casi a raíz de árboles y otros que fueron arrancados de raíz.

Pero, el caficultor José Luis Torres, quien realiza los trabajos en esta finca, señaló que eran de café la mayoría de los árboles eliminados con el propósito de replantar nuevos.

No obstante, reconoció que tumbaron otros tipos de árboles como el guamá, que serán sustituidos por arbustos de sombra que puedan convivir con las matas de plátano y café que sembrarán en esta finca.

Torres señaló que tiene permiso de la Junta de Calidad Ambiental (JCA) para hacer ese trabajo.

Asimismo, sostuvo que por ser agricultor bona fide sólo requiere permiso de la JCA y no del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), aunque taló árboles, ni de la Junta de Planificación (JP), a pesar de la Ley Especial de Conservación de Castañer.

El caficultor también rechazó que no exista un plan para el control de escorrentías y aseguró que existen caminos al contorno de la finca que recogen esta agua. Agregó que hay sembrados 50,000 árboles de café.

El DRNA no respondió ayer las llamadas de Primera Hora.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al finalizar nuestro trabajo investigativo para el desarrollo de las actividades de la guía, surge una mayor necesidad de recopilar más información sobre los bosques y materiales didácticos que den énfasis a los valores, concienciación y la sensibilización en cuanto a la importancia que tiene los árboles y bosques en nuestra vida. Encontramos que hay una carencia de actividades que estén dirigidas a los árboles y bosques como un recurso educativo. Es importante señalar que existe poca información organizada relacionada a los bosques de Puerto Rico. La estrategia ECA resultó ser una excelente herramienta que ayuda al educador a organizar de manera clara y ordenada el desarrollo de una actividad, ya que la misma permite ir viendo paso a paso el aprendizaje del estudiante y el cumplimiento de los objetivos.

Recomendamos que se creen talleres para maestros de escuelas públicas y privadas donde se les presenten diferentes estrategias para fomentar el uso de los patios de las escuelas o áreas verdes cercanas a la misma como un instrumento de enseñanza donde se integren todas las disciplinas. También recomendamos la creación de una biblioteca especialmente para maestros, donde se le faciliten guías de materiales didácticos relacionados a la Educación Ambiental en diferentes áreas, para de esta forma poder impactar directamente a los maestros y puedan conseguir de forma organizada los materiales que necesitan. Deseamos que se estimule a otros estudiantes que comienzan a hacer su tesina, para que creen materiales didácticos relacionados al área forestal. También recomendamos a la Escuela de Estudios Ambientales de la UMET que planifique más viajes de campo relacionados al estudio de los árboles y bosques en nuestra isla y que los mismos sean integrados dentro del

currículo de los cursos que ofrece la escuela tanto a nivel de bachillerato como de maestría.

Dentro de las limitaciones que tuvimos en el transcurso de nuestro trabajo podemos señalar la poca información organizada sobre los bosques de Puerto Rico. También podemos mencionar que existen pocas guías de actividades para maestros que estén dirigidas al uso de los árboles y bosques como un instrumento de enseñanza. Durante la visita que realizamos al Jardín Botánico y Cultural en Caguas, observamos que existen muchos árboles nativos que estaban sin rotular.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, R.M. (2006). *La guía didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la UTPL*. Universidad Técnica Particular de Loja UTPL, Ecuador.
- Akbari, H. (2009). *Cooling our communities. A guidebook on tree planting light – colored surfacing*. United States Environmental Protection Agency. National Laboratory, University of California. 247pp.
- Álvarez, N. (1994). *La tierra viva. Manual de agricultura ecológica*. Instituto de Educación Ambiental de la Universidad Metropolitana.
- Brandeis, T. & Woodall, C.W. (2008). Assessment of forest fuel lodgings in P.R. and the US Virgin Islands. *Ambio* Vol. 37N 07-08.
- Broadbent, E.N., Asner, G.P., Keller, M. & Knapp, D.E. (2008). *Forest fragmentation and edge effects from deforestation and selective logging in the Brazilian Amazon*. *Biological Conservation* (141): p. 1745-1757.
- Cánovas, C. (2002). Educación ambiental y cambio de valores en la sociedad: Crónica Bibliográfica. *Observatorio Medioambiental*, Vol. 5: p.357 – 364.
- Carta de Belgrado. (Octubre, 1975). *Seminario Internacional de Educación Ambiental*. Belgrado, Yugoslavia. Recuperado de <http://www.jmarcano.com/educa/docs/belgrado.html>
- Conferencia de Naciones Unidas sobre Medioambiente y Desarrollo. (Junio, 1992). Cumbre de la Tierra – Principios sobre Bosques. *Informe de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medioambiente y Desarrollo*. Río de Janeiro, Brazil. Recuperado de <http://www.wrm.org.uy/actores/IFF/principios.html>
- Cornell, J. (1989). *Sharing nature with childrens II*. Dawn Publications. 168 pp.
- Cornell, J. (1998). *Sharing nature with childrens I*. 20th Anniversary edition. Dawn Publications. 2 ed. 177 pp.
- Cornell, J. (2009). *Flow Learning*. Recuperado de <http://www.sharingnature.com>
- Cumbre para la Tierra + 5. (Junio, 1997). *Periodo extraordinario de sesiones de la Asamblea General para el examen y la evaluación de la aplicación del Programa 21*. Nueva York, Estados Unidos. Recuperado de <http://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm>

- Declaración de Estocolmo. (Junio, 1972). *Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano*. Estocolmo, Suecia. Recuperado de <http://www.jmarcano.com/educa/docs/estocolmo.html>
- Declaración de Salónica. (Diciembre, 1997). *Conferencia Internacional Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la Sostenibilidad*. Salónica, Grecia. Recuperado de <http://www.jmarcano.com/educa/docs/salonica.html>
- Declaración de Tbilisi. (Octubre, 1977). *Conferencia Intergubernamental de Tbilisi sobre Educación Ambiental*. Tbilisi, Georgia. Recuperado de <http://www.jmarcano.com/educa/docs/tbilisi.html>
- Departamento de Educación de P.R. (1999). Ley Orgánica del Departamento de Educación Pública de Puerto Rico del 30 de junio de 1999. LPRA 149.
- Departamento de Educación de P.R. (2007). *Estándares de Contenido y Expectativas de Grado Programa de Ciencias*. 247 pp.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (1975). Ley de Bosques de Puerto Rico del 1 de julio de 1975. LPRA 133.
- Domínguez, C.M. (2000). *Panorama Histórico Forestal de Puerto Rico*. Universidad de Puerto Rico: Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 680 pp.
- Domínguez, C.M., (2008). Apuntes en torno al nombre común de los árboles de P.R.: La aportación taína, española y africana. *Ecos de Plazuela* 5-6.
- Fernández, M.R. & Fallas, Y. (2007). *Educación Ambiental: Cómo elaborar un programa de actividades ambientales para el centro educativo*. IX Congreso Nacional de las Ciencias. Exploraciones dentro y fuera del aula. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Font, M. (2008). *La Educación Ambiental un Reto Permanente*. Recuperado de <http://www.umcc.cu.gestacad/monos/2008/Indeco/m08102.pdf>
- Foundation for Environmental Education. (2009a). About FEE. Recuperado de <http://www.fee-international.org>
- Foundation for Environmental Education. (2009b). Learning about forest program. Recuperado de <http://www.leaf-international.org/>
- Gay, K. (1993). Rainforests of the World: A reference handbook. Santa Barbara, California: *Contemporary World Issues*, 219 pp.

- Harris, N.L., Hall, C.A. & Lugo, A.E. (2008). Estimates of species and ecosystem-level respiration of woody stems along an elevational gradient in the Luquillo Mountains, P.R. *Ecological Modeling* (216): p. 258-264.
- Helmer, E. (2004). Forest conservation and land development in P.R. *Landscape ecology* (19): p. 29-40.
- Hernandez, R., Fernandez, C. & Baptista, P. (1998). *La elaboración del marco teórico: Revisión de la literatura y construcción de una perspectiva teórica*. Mc Graw - Hill. p. 21-55.
- Hernandez, R., Fernandez, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. 4ta edición. México: Mc Graw - Hill. 850 pp.
- Louv, R. (2008). *The last child in the woods. Saving our childrens from nature deficit disorder*. Workman Publishing Company, Inc.
- Lugo, A. E., Nunci, E.R., & Quiñones, M. (2005). *El Bosque Estatal del Nuevo Milenio antes y después del huracán Georges*. Acta Científica Vol. 19, (1-3). p. 83-105
- Lugo, A.E. (2002). *What is an urban forest?* Proceedings of the 5th annual Caribbean Urban Forestry Conference. p. 12-15.
- Lugo, A.E. (2005). El valor maderero del bosque urbano. *Acta Científica*, Vol. 19 (1-3), p. 107-113.
- Lugo, A.E., Castro, M., Vale, A. & López, T.D. (2001). *Puerto Rican Karst. A vital resource*. USDA Forest Service, General Technical Report WO-65, Washington, D.C., 100 pp
- Martnuzzi, S., Gould, W.A., Ramos, O.M. & Edwards, B. E. (2007). *Development of a landforms model for P.R. and i'ts application for land cover change analysis*. Vol. 43, No. 2, p.161-171.
- Medina, M.R. & Verdejo, A.L. (2000). *Evaluación del Aprendizaje Estudiantil*. Isla Negra Editores. 335 pp.
- Meza, L. (1992). Educación Ambiental. ¿Para qué?. *Nueva Sociedad*. No. 122. p. 176 – 185.
- Palmer, J. (1998). *Environmental Education in the 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise*. Routledge, Falmer, Taylor & Francis Group. New York.
- Robbins, A.M., Eckelmann C.M. & Quiñones, M. (2008). Forest fires in the insular Caribbean. *Ambio*. Vol. 37, No. 8-9.

- Senado de PR. (2009). P. del S. 474. Proyecto de Ley para establecer un programa permanente de reforestación que se denominará "Sembrando por Puerto Rico". Estado Libre Asociado de Puerto Rico. 1^{ra} Sesión Ordinaria, 16^{ta} Asamblea Legislativa. Recuperado de http://www.senadopr.us/Archivo_Digital/2009-2012/Radicaciones/Proyectos_del_Senado/2009/ps0474-09.pdf
- Suárez, A., Vicéns, I. & Lugo, A. E. (2005). Composición de especies y estructura del Bosque Kárstico de San Patricio, Guaynabo P.R. *Acta Científica* Vol. 19, (1-3). p. 7-22.
- Unesco-UNEP. (1986). *International Environmental Education Program: Educational Module on Conservation and Management of Natural Resources*. 90 pp.
- U.S. Forest Service. (1999). *Baúl de Actividades sobre Bosques Tropicales: Bosque Nacional del Caribe*. USA: Eastern National.
- USDA / NRCS. (2000). *Manual de Conservación de Recursos Naturales: Enfoque ambiental de la Agricultura*. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos: Servicios de Conservación de Recursos Naturales Área del Caribe. 117 pp.
- USDA / NRCS. (2008). *La Importancia de los Bosques de Puerto Rico*. United States Department of Agriculture: Natural Resources Conservation Service Caribbean Sea. Recuperado de <http://www.pr.nrcs.usda.gov/technical/plants/bosques.html>
- Wadsworth, F.H. (1997). *Forest production for tropical America*. USDA Forest Service. Agriculture Handbook 710: Washington, D.C., 603 pp
- Wadsworth, F.H. (2008). Growth of *Pinus caribaea* Hondurensis relative to spacing and trunk diameter on two soils in P.R. Vol. 43, No. 2. p. 236-241.
- Weaver, P.L. (2008). Dwarf Forest recovery after disturbances in the Luquillo Mountains of P.R. *Caribbean Journal of Science*, Vol. 44, No. 2. p.150-163.
- Wiggins, G. & Tighe, J. (1998). *Understanding by Design: A brief introduction*. Center for Technology & School Change Teachers College, Columbia University.
- Zabala, I., & García, M. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de Investigación*. No. 63. p. 201 – 218. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2547197>
- Zimmerman, J.K., Aide, T.M. & Lugo, A.E. (2007). *Implications of land use history for natural forest regeneration and restoration strategies in P.R.* Conservation library data search.

