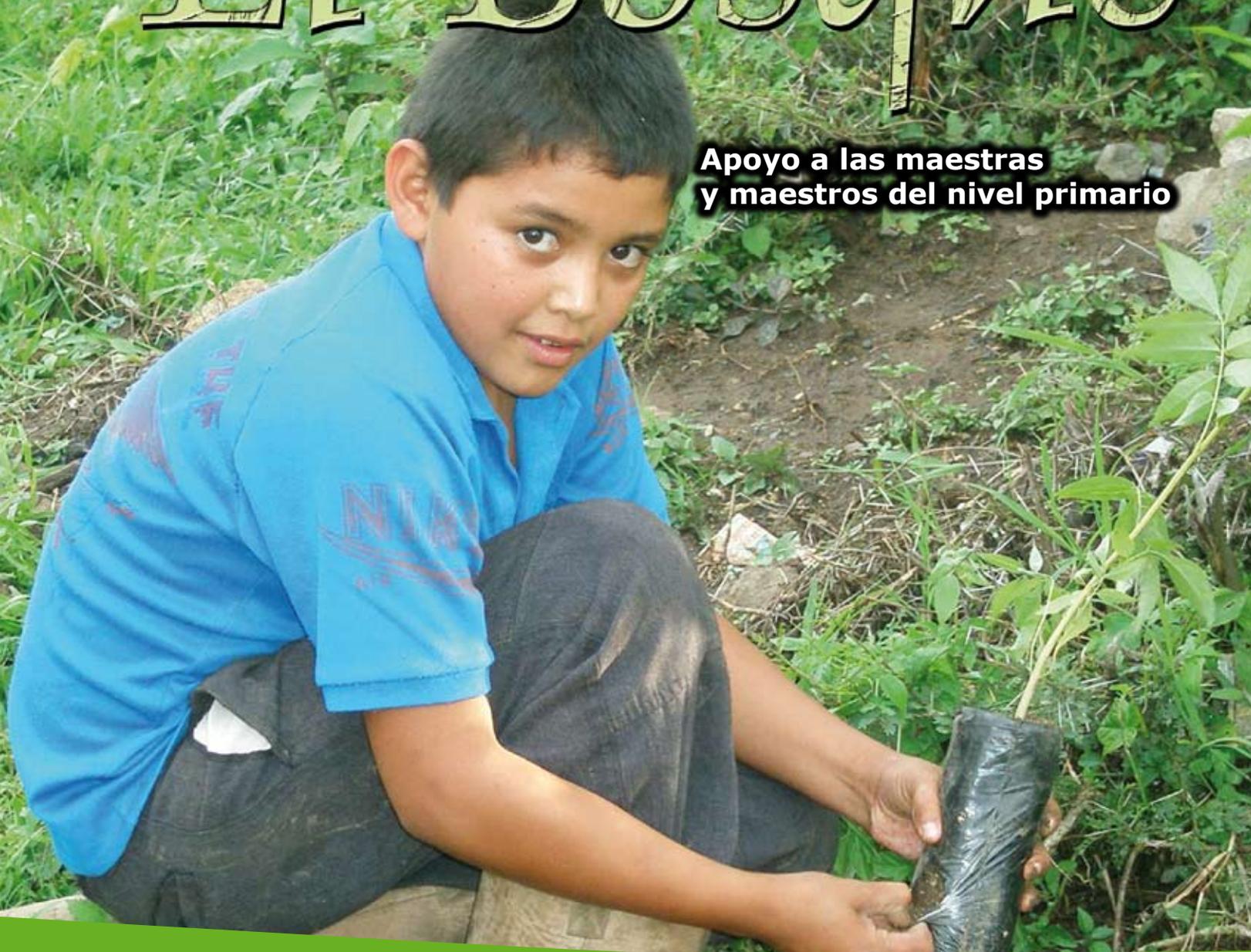


MÓDULO DE APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

EL BOSQUE

Apoyo a las maestras
y maestros del nivel primario



Preparado por:



Unidad Especial de Ejecución
de Proyectos para Recuperación
del Entorno Rural UESEPRE



GOBIERNO DE ÁLVARO COLOM
GUATEMALA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Tercera impresión



MINISTERIO DE AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

22 de mayo

Día del árbol

El Decreto 30-2003, declara el 22 de mayo como el día del árbol, promueve la dignificación de nuestro árbol nacional la Ceiba (*Ceiba pentandra*) durante las celebraciones del día del árbol y fomenta las campañas nacionales de reforestación a nivel estudiantil en todo el territorio nacional. Las cuales serán coordinadas por el MINEDUC y para ello convocará a todas aquellas instituciones que pueden colaborar con ese esfuerzo. Algunas de ellas pueden ser el MAGA, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Nacional de Bosques, las alcaldías municipales y todas las entidades del Estado, así como organizaciones no gubernamentales y el sector privado.

Además, el Decreto 30-2003 insta a los medios de comunicación a promover la formación de una cultura cívica y ecológica en la población guatemalteca.

El Dictamen Técnico

La Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo (DICADE) del Ministerio de Educación (MINEDUC) aprueba los contenidos técnicos del presente Módulo de Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias El Bosque el cual constituye una herramienta de apoyo para desarrollar el tema. Además autoriza su difusión entre las y los maestros del nivel primario de Guatemala, en coordinación con el MINEDUC, a fin de hacer una entrega técnica del documento.

El Bosque

**Apoyo a las maestras
y maestros del nivel primario**

Mayor información:

Reverdecer Guatemala,
Oficina de Coordinación
7a. Av. 6-80 zona 13 Ciudad Guatemala,
Telefax 2321-4520 ó 2321-4521
CONCYT 3a. Av. 13-28 zona 13 Ciudad
Guatemala,
Telefax 2230-2664 Ext. 112
prog_reverdecer @concyt.gob.gt
reverdecer@marn.gob.gt

Textos: Magaly Arrecis
Compilación de información técnica: Blanca Aragón.
Reverdecer Guatemala
Fotografías: *Reverdecer Guatemala*
Diseño y Diagramación: Editora Educativa
Revisión Inicial textos: UESEPRE/MAGA
Revisión pedagógica: María de los Ángeles Castro

Permitida la reproducción parcial o total de este documento, sin fines de lucro y siempre que se otorguen los créditos correspondientes

Se recomienda citar este documento de la siguiente manera:

Arrecis, M. 2007. *Módulo de Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias El Bosque: apoyo a maestras y maestros del nivel primario.*
Guatemala: UESEPRE/MAGA – DICADE/MINEDUC-Reverdecer Guatemala. 60 p.
Tercera impresión, Guatemala, enero 2011

Guatemala pierde más de 73,000 hectáreas (730 kilómetros cuadrados) de bosque por año por diversas causas, entre las que resaltan: agricultura migratoria, cambio de uso de la tierra, incendios forestales y otras actividades humanas. Más del 65% de la población utiliza 19 millones de metros cúbicos de leña por año y del total de madera que se aprovecha, únicamente el 3 % se industrializa.

Ante los cambios climáticos que se avecinan, deben tomarse acciones para reducir los índices de siniestralidad asociados al mal manejo de los recursos naturales renovables, debe mantenerse la cobertura boscosa de las cuencas, principalmente en las zonas de captación y regulación hidrológica para garantizar agua en calidad y cantidad para consumo humano, riego, generación hidroeléctrica, industria y otros fines. Todos los análisis realizados referentes al deterioro de los bosques y la pérdida de sus beneficios apuntan a *“la falta de cultura forestal.”*

Aunque existen leyes que regulan el manejo de los recursos naturales, acciones de protección in-situ (Guatemala tiene más del 30% de su territorio como protegido) y múltiples actores locales, gubernamentales, privados e internacionales trabajando para su protección, ninguna acción emprendida se considera tan efectiva como la acción consciente que los usuarios de los bienes y servicios de los bosques pueden realizar cotidianamente.

Por tal razón, La Comisión Presidencial Reverdecer Guatemala, presidida por el señor Vicepresidente de la República e integrada por los Ministros y Secretarios de Estado, emprendió en el año 2005, la construcción de un proceso de fortalecimiento de la Educación sobre manejo sostenible de los bosques.

“Plantemos un árbol en la mente de los niños y niñas, cuyas raíces les lleguen al corazón, para que aprendan a amar y a convivir con la naturaleza y a manejar sosteniblemente sus recursos.”

En el año 2007 se inició la preparación conjunta de este módulo que constituye una herramienta pedagógica orientada al desarrollo de las competencias y los componentes de área, incluidos dentro del currículum nacional base para el I y II ciclo de educación primaria con el fin de estimular el aprendizaje significativo sobre nuestros bosques y su manejo sostenible.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, a través de la UESEPRE, financió la preparación e impresión de los primeros 60,000 ejemplares. La Oficina de Coordinación de Reverdecer Guatemala coordinó su contenido técnico y financió la adaptación de la presentación según normas gubernamentales.

Para facilitar que estos conocimientos sean aplicados con los estudiantes, se iniciaron en el año 2009 los Talleres de Entrega Técnica, cuya metodología ha sido desarrollada por la Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo del MINEDUC y Reverdecer Guatemala, en coordinación con CONAP, INAB Y AMSA y validada con 150 maestros líderes.

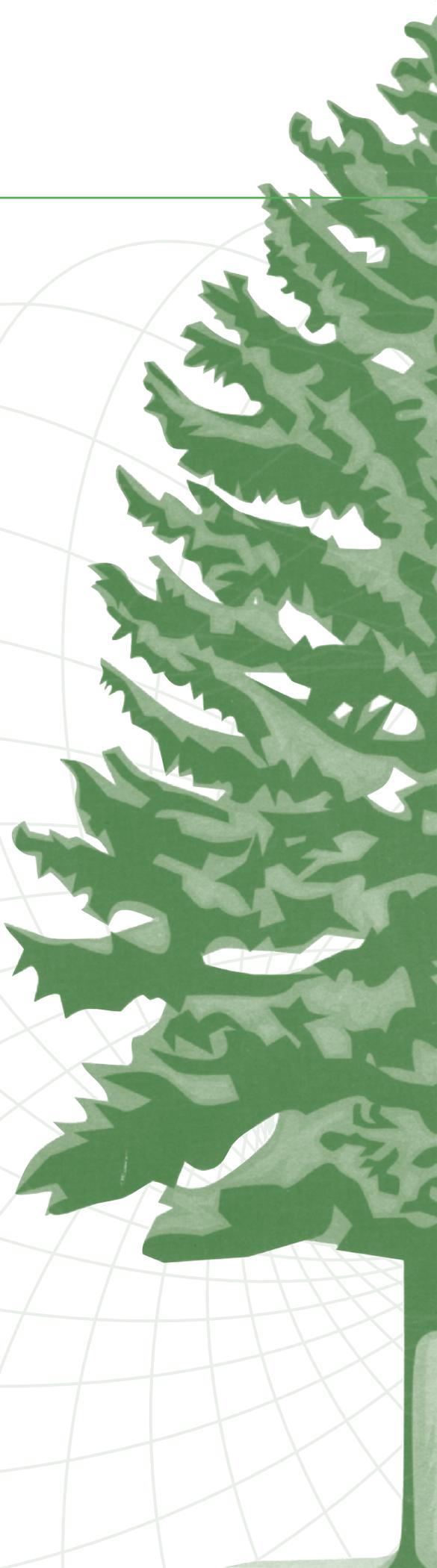
Durante los talleres, los educadores y las educadoras participan de una sensibilización sobre lo vital del tema, exploran el potencial del Módulo e identifican y formulan proyectos educativos de aplicación práctica con sus estudiantes.

Como formadores de las actuales y próximas generaciones, los y las docentes comprometidos con el desarrollo de Guatemala, tienen un papel protagónico, por lo que ponemos a su disposición esta herramienta, esperando contribuir con su valiosa labor.



ÍNDICE

1. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS.....	9
1.1. Alcances y secuencias dentro del Currículo Nacional Base.....	9
1.1.1. Competencias y Componentes del I Ciclo.....	9
1.1.2. Competencias y componentes del II Ciclo.....	9
1.2. Estándares de contenidos.....	11
1.3. Implementación del aprendizaje significativo.....	12
2. EL ÁRBOL, LOS BOSQUES Y EL SUELO.....	17
2.1. El árbol y su estructura física.....	18
2.1.1. Beneficios que se obtienen del árbol.....	20
2.2 El bosque.....	22
2.2.1. Clasificación de los bosques.....	22
2.2.2. Funciones del bosque.....	24
2.2.3. Cobertura forestal de Guatemala.....	27
2.3. Origen y características del suelo.....	29
2.3.1. Vocación y uso del suelo.....	31
2.3.2. Conservación del suelo.....	32
3. PLANTANDO ÁRBOLES PARA EL FUTURO.....	35
3.1. Viveros forestales, una alternativa de sostenibilidad forestal.....	38
3.1.1. Pasos para el establecimiento del vivero.....	38
3.1.2. Pasos posteriores a la siembra en el semillero.....	40
3.1.3. Recomendaciones finales sobre viveros.....	40
3.2. Plantaciones forestales.....	42
3.2.1. ¿Dónde plantar árboles?.....	42
3.2.2. Época para realizar la plantación forestal.....	42
3.2.3. Pasos para el establecimiento de la plantación forestal.....	42
3.2.4. Plantación en pilón.....	43
3.2.5. Cuidados para la plantación.....	44
3.3. Manejo forestal.....	46
3.3.1. Prácticas de manejo forestal.....	46
3.3.2. Actividades sobre el manejo forestal.....	48
4. PROTECCIÓN DEL BOSQUE.....	49
4.1. Incendios forestales.....	49
4.1.1. Tipos de incendios forestales.....	50
4.1.2. Prevención de incendios forestales.....	50
4.2. Plagas forestales.....	50
4.2.1. Prevención y control de plagas.....	50
4.3. Enfermedades forestales.....	50
4.3.1. Prevención y control de enfermedades.....	51
4.4. Legislación forestal.....	51
GLOSARIO.....	53
REFERENCIAS.....	57
HIMNO AL ÁRBOL.....	60







FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS

1.1 Alcances y secuencias dentro del Currículum Nacional Base

A continuación se recopilan las competencias de área y de grado, así como los componentes de área relacionados con el tema bosque, tanto para el I Ciclo como para el II Ciclo del Nivel Primario. Dichas competencias y componentes se esperan alcanzar en Guatemala de acuerdo al Currículum Nacional Base (CNB) que impulsa actualmente el Ministerio de Educación (MINEDUC).

1.1.1. Competencias y componentes del I Ciclo

Competencias de área Medio Social y Natural relacionadas con el tema bosque

2. Participa en acciones de rescate, protección y conservación del medio ambiente, en beneficio del equilibrio entre los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas.
3. Explica la importancia de los seres vivos desde los cinco reinos de la naturaleza, con base en su interrelación, conservación, condiciones de supervivencia y evolución.
4. Utiliza la investigación científica a partir de las relaciones y los cambios que ocurren en su persona, su familia y el entorno.

Componente del área Medio Social y Natural relacionado con el tema bosque

- El componente de interacción con su medio social y natural proporciona a los y las estudiantes los conocimientos sobre su medio natural y social, las formas de rescatarlo, mantenerlo y conservarlo, así como a establecer relaciones armónicas con todas las personas y la naturaleza.

Las competencias de grado del área Medio Social y Natural relacionadas con el tema bosque, según el CNB de Guatemala para el I Ciclo de enseñanza, se presentan en la Tabla 1.

1.1.2. Competencias y componentes del II Ciclo

Competencias de área de Ciencias Naturales y Tecnología relacionadas con el tema bosque

2. Relaciona la estructura de sistemas y órganos de los seres vivos, con la función que éstos realizan.
6. Participa en actividades que garantizan la seguridad, protección y conservación de un medio ambiente sano para las presentes futuras generaciones.
7. Utiliza los conocimientos y saberes pertinentes para producir, consumir y ahorrar energía.

Tabla 1. Competencias de grado del área Medio Social y Natural con las que se relaciona el tema bosque.

Primer grado	Segundo grado	Tercer grado
2- Explica la relación entre los factores bióticos y abióticos de ecosistemas de su comunidad, participando en actividades de rescate, protección y conservación del patrimonio natural y cultural de su entorno.	2- Identifica las características de los factores bióticos y abióticos del ecosistema de su comunidad, participando en actividades para su cuidado.	2- Explica la importancia y relaciones de interdependencia entre factores bióticos y abióticos del ecosistema, participando en actividades para su rescate.
3- Identifica los seres vivos y su relación con el medio ambiente cuidando a los de su entorno inmediato.	3- Describe la importancia de su interrelación con los seres vivos, el medio, el tiempo y el espacio participando en actividades para su protección.	3- Explica la importancia de la interrelación y organización de los seres de la naturaleza, promoviendo su rescate y protección.

Fuente: Mineduc, 2005a.

Componente del área de Ciencias Naturales y Tecnología relacionado con el tema bosque

- El componente de desarrollo sostenible tiene el propósito de promover y desarrollar en niñas y niños una conciencia ecológica para vivir en forma saludable y contribuir a preservar el equilibrio entre los seres humanos y la naturaleza, que garantice la subsistencia de las generaciones actuales y futuras.

Las competencias de grado del área de Ciencias Naturales y Tecnología relacionadas con el tema bosque, según el CNB de Guatemala para el II Ciclo se pueden apreciar en la Tabla 2.

Competencias de área de Productividad y Desarrollo relacionadas con el tema bosque

1. Utiliza la investigación como una de las formas de apropiación de la realidad natural y social.
5. Aplica técnicas y criterios orientados al desarrollo sostenible y sustentable.

Componente del área de Productividad y Desarrollo relacionado con el tema bosque

5. El componente de desarrollo sustentable permite verificar que toda actividad humana genera un impacto, esto significa hacer uso de la tecnología, para que las actividades que se realizan no sean lesivas al medio y representen beneficio para las personas de ésta y de futuras generaciones. Se centra en la armonía de qué hacer de la comunidad con la naturaleza y con las formas deseables de ser, de actuar y de enfrentar desafíos que garanticen acciones dirigidas a un mejor cuidado y uso racional de los recursos.

Las competencias de grado del área de Productividad y Desarrollo relacionadas con el tema bosque, según el CNB de Guatemala para el II Ciclo se muestran en la Tabla 3.

Tabla 2. Competencias de grado del área Medio Social y Natural relacionadas con el tema bosque.

Cuarto grado	Quinto grado	Sexto grado
6- Participa en actividades que promueven el rescate, conocimiento, protección, conservación y uso racional de los recursos naturales.	6- Fomenta la importancia de un entorno sano y la seguridad personal y colectiva por medio del desarrollo sostenible en función del equilibrio ecológico.	6- Emite juicio crítico acerca del impacto de la actividad humana y el crecimiento poblacional en el deterioro ambiental. 7- Explica el desarrollo sostenible como una necesidad para conservar los recursos energéticos ante el crecimiento poblacional.

Fuente: Mineduc, 2005b.

Tabla 3. Competencias de grado del área de Productividad y Desarrollo con las que se relaciona el tema bosque, según el CNB.

Cuarto grado	Quinto grado	Sexto grado
1- Utiliza información de diferentes fuentes, que le facilita encontrar respuestas a su curiosidad natural y a la comprensión de su entorno.	1- Relaciona hechos históricos con la situación actual de la vida de la comunidad atendiendo los aspectos socioculturales, económicos y naturales.	1- Plantea opciones de solución a problemas que inciden en las situaciones críticas de la comunidad. 2- Establece la relación entre la aplicación de medios de investigación social y métodos de resolución de problemas para la mejora permanente de su entorno inmediato.
5- Participa en actividades orientadas a la búsqueda de soluciones a problemas de su entorno inmediato.	4- Desarrolla actividades que mejoran su preparación técnica o académica y que impulsan desarrollo de su comunidad.	3- Describe los beneficios generados por el uso de la tecnología para el desarrollo de los Pueblos de Guatemala y el cuidado del medio ambiente.
	5- Impulsa el desarrollo sustentable de su cultura y de la comunidad.	5- Participa en equipos comunitarios que promueven el rescate y protección de los bienes naturales de su entorno.

Fuente: Mineduc, 2005b.

1.2 Estándares de contenidos

Los estándares de contenidos para Guatemala Ciclo, con los cuales se relaciona el tema bosque, se propuestos por el MINEDUC para el I Ciclo y el II observan en la Tabla 4.

Tabla 4. Estándares de contenidos para Guatemala con los que se relaciona el tema bosque.

Componente del I Ciclo	Estándares de primer grado de primaria	Estándares de segundo grado de primaria	Estándares de tercer grado de primaria
Interacción con su medio social y natural	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona a los seres vivos y factores que no poseen vida con el mundo que les rodea, e identifica los factores necesarios para existir (agua, luz, espacio, alimento, protección). Describe el lugar en donde viven los seres humanos, los animales y las plantas y la relación que mantienen con su entorno. Clasifica plantas y animales de su entorno según distintas características. 	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona organismos que presentan características comunes (poblaciones) con otros diferentes (comunidades) que conviven en un mismo lugar. Describe los daños ocasionados por los seres humanos al medio ambiente de su comunidad. Clasifica plantas y animales de acuerdo a su estructura y funciones básicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la función de las plantas, los animales y las bacterias en una cadena alimenticia. Identifica el impacto que provoca la acción humana en los animales, plantas y lugares de su región, identificando beneficios o daños que haya causado. Relaciona las estructuras, con funciones y procesos vitales en animales y plantas. Identifica los componentes y las propiedades que tienen los suelos.

Componentes del II Ciclo	Estándares de cuarto grado de primaria	Estándares de quinto grado de primaria	Estándares de sexto grado de primaria
Desarrollo sostenible	<ul style="list-style-type: none"> Explica la forma como establecen las plantas y los animales un equilibrio con el medio donde habitan. Describe funciones específicas y el proceso de reproducción de plantas y animales. 	<ul style="list-style-type: none"> Describe las relaciones que se dan entre los organismos para garantizar la conservación de las especies. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la relación que se debe dar entre los diferentes ecosistemas para mantener el equilibrio en la naturaleza. Analiza el impacto del crecimiento demográfico y la relación entre la actividad humana y el deterioro ambiental y formas para su conservación y rescate.
Manejo de información	<ul style="list-style-type: none"> Planta preguntas, hace observaciones cualitativas y/o cuantitativas de situaciones observadas en su entorno. 	<ul style="list-style-type: none"> Realiza investigaciones sencillas para responder a preguntas que se ha formulado utilizando recursos que estén a su alcance. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplica los principios de investigación científica en la comprensión y/o resolución de problemas que relacionen al ser humano con su entorno.

Fuente: Mineduc, s.f.

1.3 Implementación del aprendizaje significativo

Generalmente, para la mayoría de personas es difícil recordar literalmente lo que lee o escucha. Pero es muy probable que no tenga problemas para recordar el significado de lo leído o escuchado, si interpreta lo que lee o escucha con sus propias palabras y seguramente ese significado no será una copia exacta de lo percibido.

Según expresa Pozo (2000) paradójicamente el aprendizaje escolar tiende a reclamar de los y las alumnas aquello para lo que están menos dotados: repetir o reproducir las cosas con exactitud. Aprender no es hacer fotocopias mentales del mundo, ni enseñar es enviar un fax a la mente del alumno(a) para que él o ella emita una copia durante el examen, para que la o el docente lo compare con el original.

Por ello, el aprendizaje significativo se presenta como una oportunidad para desarrollar un cambio cultural en la forma de aprender y enseñar. Starico de Accomo (1999) señala que no hay aprendizaje si no es significativo y que el aprendizaje rutinario, repetitivo... no es significativo. El aprendizaje es significativo cuando:

- Existe vinculación sustantiva entre el conocimiento previo ya construido y el nuevo material. Esa relación es sustantiva porque no es arbitraria, es decir, no memorizada sino construida otorgándole significado.

- Repercute sobre el crecimiento personal, cuando contribuye a la construcción de nuevos significados. Cuando más significados se construyen, más y mejor se construirán otros.
- Influye sobre los hechos, conceptos, datos, teorías, relaciones, procedimientos, actitudes... que el alumno y la alumna ya poseer, que conforman su estructura cognoscitiva.
- Es transferible a nuevas situaciones, para solucionar nuevos problemas sin solicitar ayuda a los otros. Es factible de utilizar ante nuevas circunstancias (funcionalidad de lo aprendido).
- Motiva nuevos aprendizajes, nuevos deseos de aprender. No hay aprendizaje sin necesidad de realizarlo, sin haber internalizado la "intención y la acción".
- Moviliza la actividad interna, que es la que permite relacionar los nuevos contenidos y procedimientos con los disponibles en la estructura interna (no hay aprendizaje sin el proceso de actividad interna).
- Reconsidera la memoria como base a partir de la cual se abordan nuevos aprendizajes, pero no sólo para recordar lo aprendido, sino como memoria comprensiva.
- Permite la adquisición de estrategias cognitivas de observación, exploración, comprensión, entre otras. Estrategias que enriquecen la estructura cognoscitiva acrecentándola.

- Rompe el equilibrio inicial de los esquemas del alumno o alumna. Los nuevos aprendizajes son significativos cuando logran que la nueva información se incorpore a uno o más esquemas reviviéndolos, modificándolos, reconstruyéndolos en un proceso de equilibrio, desequilibrio y reequilibrio que modifica sus esquemas.

Pozo, citado por Starico de Accomo (1999) considera tres características del aprendizaje significativo:

- Esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos conocimientos con conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva.
- Orienta hacia los aprendizajes relacionados con experiencias, hechos y objetos.
- Implicación afectiva para relacionar los nuevos conocimientos con aprendizajes anteriores.

Para implementar el aprendizaje significativo se propone desarrollar proyectos de aula, como el ejemplo elaborado por docentes (Starico de Accomo, 1999) (Tabla 5).

Proyecto de trabajo: conozcamos nuestros bosques

Grado: 6º primaria

Duración aproximada: 3 semanas

¿Cómo son nuestros bosques?

- ¿Qué características tiene el bosque?
- ¿Cuántos tipos de árboles hay en el bosque?
- ¿Qué factores bióticos se perciben?
- ¿Dónde están los bosques de la localidad?
- ¿Cómo está distribuido el bosque?
- ¿Qué beneficios obtenemos del bosque?
- ¿Cómo ha cambiado el bosque de la localidad?
- ¿Qué problemas afectan al bosque?

El desarrollo del proyecto de aula se observa en la Tabla 5.

Contenidos globalizados en el proyecto:

Procedimientos relacionados con la comprensión y explicación de la realidad social

- Planteo de preguntas de investigación que conduzcan el estudio.
- Organización de actividades secuenciadas y selección de recursos en relación con las interrogantes planteadas.
- Localización de información en bibliotecas o centros de información.
- Análisis y registro de datos de diferentes medios de comunicación.
- Clasificación de los materiales en relación con la

naturaleza de la información buscada (cuantitativa y cualitativa) en textos, mapas, gráficas, estadísticas fotografías, entre otros.

- Reconocimiento de relaciones entre diferentes dimensiones de la realidad social (política, económica, cultural).
- Debatir en equipos de discusión varias propuestas y fundamentar las decisiones adoptadas.
- Elaboración de informes de actividades realizadas.
- Utilización selectiva de recursos expresivos en relación con la información que se va a comunicar.

Lenguaje y comunicación

Oral

- Encuestas y entrevistas (acorde a la edad del niño o la niña).
- Descripción de lugares, exposición con apoyo de fichas.
- Comprensión y formulación de consignas seriadas: reglas de comportamiento y funcionamiento.
- Expresión de opiniones. Pedido de la palabra. Respeto de turnos y opiniones ajenas.
- Elaboración de cuestionarios.

Lectura

- Selección de estrategias de lectura específica en función de propósitos determinados.
- Búsqueda de datos. Interpretación y análisis de recursos disponibles.
- Uso de textos de consulta y diccionarios.
- Lectura de periódicos (u otros documentos).
- Jerarquización de la información.
- Práctica de manejo de la biblioteca escolar o de la localidad.

Escritura

- Selección del asunto, búsqueda de información, organización y elaboración de esquemas o planes. Borradores. Revisión. Versión final.
- Producción de listados, cuadros y agenda.
- Formulación de reglas y principios para la elaboración de descripciones y breves exposiciones.
- Elaboración de cuestionarios, resúmenes y cartas formales.
- Uso del vocabulario en descripciones y exposiciones.
- Control de la legalidad del escritorio (consulta de diccionarios).
- Control ortográfico de los propios escritos (consulta de diccionarios).

Tabla 5. Desarrollo del proyecto de aula.

Actividades iniciales	Elaboración de un mapa conceptual del bosque. Análisis de contenidos, identificar puntos clave que se abordarán en diferentes asignaturas.
Actividades de motivación	Diálogo con los niños y las niñas: a) Justificación del tema: ¿por qué y para qué? Vamos a aprender sobre el bosque. b) Elaboración del diagrama de preguntas. Conversación sobre los probables temas de investigación para inducir las respuestas.
Actividades de investigación	a) Intercambio de ideas sobre posibles fuentes de información. b) Ordenamiento del trabajo de búsqueda del material gráfico e informativo en libros, revistas, folletos, periódicos y publicaciones diversas. c) Organización de actividades abiertas al exterior: salidas, recorridos, visitas, entrevistas y cartas para solicitar información a instituciones que trabajan el tema bosque.
Actividades de desarrollo	– Formación de equipos de trabajo. – Distribución de tareas. – Debate sobre diferentes propuestas. – Organización de actividades secuenciales y selección de recursos en relación con las interrogantes planteadas. – Organización del calendario de actividades.
Actividades de exposición	De acuerdo con el calendario, presentar y exponer el material recolectado y elaborado sobre el tema: fotografías y videos, dibujos y pinturas, cuadros estadísticos sencillos, material gráfico, carpetas o álbumes.
Actividades de evaluación compartida con los y las alumnas	– Evaluación por observación directa de resultados de la actividad de cada equipo de estudiantes (Por ejemplo: por medio de un cuadro de cotejo). – Evaluación de la participación individual dentro del equipo (auto y coevaluación). – Valoración final de los resultados del proyecto: informe oral o escrito sobre lo trabajado (conceptos, datos, procedimientos, normas). – Síntesis: experiencia recogida (aciertos, errores) (heteroevaluación).

Fuente: Starico de Accomo, 1999

Medio social y natural

Espacio geográfico

- Localización de la población humana y las áreas boscosas.
- Elaboración de croquis sencillos con límites.
- Orientación (uso de instrumentos) para señalar puntos cardinales y sitios de referencia.
- La fisonomía urbana y su relación con la distribución del bosque: aspectos visibles y no visibles.
- Relación entre el paisaje y las actividades económicas y sociales relacionadas con productos y servicios producidos por los bosques.

Población

- Relación de las poblaciones humanas con los bosques.
- Beneficios obtenidos de los bosques.
- Tipos de bosques de la localidad.

Organización social y económica

- Sondeo de las principales actividades económicas de la localidad.
- Actividades económicas de la localidad vinculadas con el recurso forestal.
- Descripción de procesos de producción de productos forestales utilizados en la región (por ejemplo, después de visitar una fábrica de muebles).
- Investigación sobre el impacto de las actividades humanas sobre el bosque.
- Búsqueda, análisis y selección de la información. Elaboración de cuadros sencillos.
- Vinculación de estadísticas cuantitativas y cualitativas (estadísticas y testimonios).

Medio ambiente

- Identificar factores abióticos en el bosque.
- Calidad del suelo y uso apropiado. Servicios ambientales que ofrece el bosque.
- Deterioro ambiental (deforestación, contaminación del agua, aire y suelo, erosión del suelo, plagas y enfermedades del bosque, incendios forestales).
- Conservación de los bosques (medidas de manejo forestal).

Formación ética y ciudadana

Sociabilidad básica

- Relaciones familiares vinculadas con bienes y servicios del bosque.
- Actividades familiares y de trabajo en relación al bosque.
- Derecho al medio ambiente sano y sus relaciones con la salud.

Actitudes

- Cultivar el interés por conocer y comprender el bosque del lugar donde vive.
- Promover la colaboración y compañerismo.
- Saber asumir responsabilidades.
- Aprecio por el bosque del lugar donde se vive.
- Participación y colaboración para cuidar el ambiente.

Normas y valores

- Estimular la convivencia familiar y comunitaria.
- Motivar a la solidaridad social.
- Búsqueda del bien común.





2

EL ÁRBOL, LOS BOSQUES Y EL SUELO

Guatemala, lugar de bosques...

... después de analizar varias fuentes etimológicas del nombre Guatemala, los investigadores guatemaltecos Jorge Luis Arriola Ligorria y Adrián Recinos, llegaron a la conclusión de que la geonimia significa "*lugar de bosques o sitio boscoso*". Además, Recinos le asignó el mismo significado a la palabra "*K'iche*", y señaló que el mismo significado tiene la palabra náhuatl "*Quauhtlemallan*".

Guatemala se localiza en una región tropical privilegiada en el planeta. Por un lado, su posición geográfica cercana a los sistemas meteorológicos del Océano Pacífico y el Mar Caribe. Por otro lado, debido a su origen geológico, presenta diversos tipos de suelo y alturas que van de los 0 a los 4,220 msnm (metros sobre el nivel del mar) con numerosas formaciones montañosas y volcánicas. Estos factores han generado un amplio rango de zonas climáticas y las características del suelo que a su vez han dado origen a una rica diversidad de microorganismos, plantas y animales que conforman la biodiversidad de Guatemala.

Las plantas (árboles y otras plantas) junto con los animales y microorganismos forman bosques que en su conjunto integran ecosistemas donde las interacciones entre los factores bióticos y abióticos permiten la vida y la utilización adecuada de los recursos para el bienestar sociocultural, ambiental y económico de las y los guatemaltecos.

De acuerdo a los niveles de organización de los ecosistemas, los árboles iguales, es decir, de una misma especie, pueden reproducirse entre sí y al agruparlos en un lugar determinado forman una población (Figura 1). De esta manera, en un bosque los árboles de encino forman población de encinos. Pero en un bosque existen varias especies de plantas, animales, microorganismos y hongos, donde cada especie forma poblaciones específicas. De esta manera la población

FIGURA 1. Niveles de organización desde especie hasta ecosistema

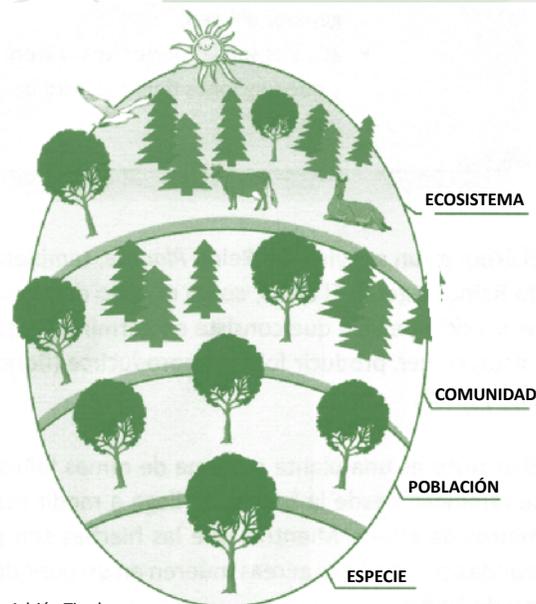


Ilustración: Adrián Tirador

de encinos se asocia con la población de pinos, pero también con las poblaciones de hongos que viven en los troncos de los encinos, así como con numerosas poblaciones de microorganismos y animales. En un bosque determinado, estas poblaciones forman una comunidad biótica integrada por varias poblaciones que tienen diversas interacciones.

En su conjunto, estas comunidades bióticas se relacionan con factores abióticos que en un siguiente nivel de organización forman diferentes ecosistemas. Dentro de los ecosistemas, los árboles y el resto de vegetales son la base de procesos naturales como las cadenas alimenticias y redes tróficas.

2.1 El árbol y su estructura física

SONDEO DE SABERES

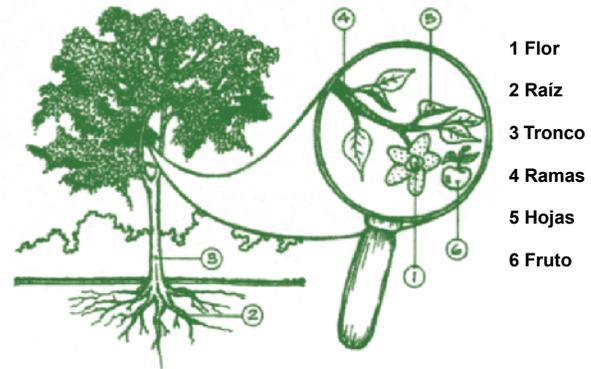
PREGÚNTELES:

- ¿Han observado detenidamente un árbol? ¿Cómo es?
- ¿Creen que todos los árboles son iguales? ¿Por qué?
- ¿Qué detalles de los árboles son iguales? ¿Por qué?
- ¿Qué árboles conocen?
- ¿Cuál es su árbol favorito y por qué?
- ¿Conocen qué diferencias hay entre un árbol y un arbusto?
- ¿Son los árboles seres vivos? ¿Por qué?
- ¿Les gusta el guacamol? ¿Dónde creen que crecen los aguacates? (Para generar diálogo).
- ¿Cuáles son las partes de un árbol y qué funciones tienen dentro de la planta?

El árbol es un ser vivo del Reino Plantae, también llamado Reino Vegetal. El árbol, como el resto de plantas, tiene un ciclo de vida que consiste en germinar, desarrollar raíces, crecer, producir follaje, reproducirse (flores y frutos) y morir.

El arbusto es una planta perenne de ramas leñosas que se ramifican desde la base y no llega a medir más de 5 metros de altura. Mientras que las hierbas son plantas blandas cuyas partes aéreas mueren en un período máximo de 2 años.

FIGURA 2. El árbol y sus partes



Fuente: Bosques para la Paz, s.f.a.

El árbol es una planta perenne de un solo tronco, el cual es leñoso, elevado y bien definido, que se ramifica después de cierta altura del suelo. Su altura total es mayor a los 5 metros, lo cual varía dependiendo de la especie y la edad. Un árbol está formado por raíz, tronco o fuste y copa (figura 2).

Raíz: parte subterránea y ramificada que sostiene al árbol y le permite absorber del suelo el agua y los minerales que le nutren.

Tallo, tronco o fuste: sección de crecimiento vertical y horizontal leñoso (grosor del tronco), a partir del suelo hasta donde se desarrolla la copa del árbol. Entre sus funciones están: sostener la copa del árbol y transportar agua y nutrientes de la raíz a las secciones de la copa para alimentar al árbol.

Copa: parte superior del árbol donde se encuentran las ramas y el follaje formado de hojas, flores y frutos que contienen a las semillas.

- **Ramas:** son todas las prolongaciones en que se divide el tronco del árbol. Su función es transportar agua y nutrientes que de la raíz pasan por el tronco hacia las hojas, flores y frutos.
- **Hoja:** órgano de la planta especializado para realizar la respiración, la transpiración vegetal y la fotosíntesis.
- **Flor:** estructura reproductiva de las plantas angiospermas (plantas con semillas) que contiene los órganos reproductores de los árboles. Su función consiste en producir semillas y frutos, luego de la reproducción sexual por medio de la polinización y la fecundación.
- **Fruto:** estructura vegetal que contiene a las semillas. Se origina con la polinización que da paso a la fecundación, la cual en angiospermas ocurre 12 horas después de la polinización y en

gimnospermas hasta después de 1 año. El proceso de formación del fruto se da cuando el ovario de la flor, después de ser fecundado se madura y se agranda, a la vez que el estigma y las anteras de la flor se marchitan. La función del fruto es proteger, nutrir y favorecer la dispersión de las semillas. Las gimnospermas como el pino no tienen verdaderos frutos, aunque a sus conos se les llame frutos.

- **Semilla o pepita:** estructura vegetal producida dentro del fruto, mediante la cual se propaga la planta. Dentro de la semilla se encuentra el embrión con la información genética capaz de desarrollar otro árbol en condiciones adecuadas. Generalmente la semilla tiene una capa protectora y una provisión de alimento para que el embrión germine mientras desarrolla raíces.

Según el número de las primeras hojuelas que desarrolla el embrión dentro de la semilla, se pueden diferenciar en monocotiledóneas con un cotiledón (palma, bananos, orquídeas, el maíz y numerosas plantas herbáceas) y semillas dicotiledóneas con dos cotiledones (la mayor parte de angiospermas, como el frijol y la mayoría de árboles y arbustos).

La calidad de la semilla es muy importante al momento de plantear actividades de reforestación. Al seleccionar un árbol con las características deseadas como fuente de semillas, se garantiza obtener una planta de mejor calidad. Para ello existen bancos de semillas que ofrecen semillas certificadas.

Actividades sobre el árbol y su estructura

Primer grado de primaria

- Motíveles a que recolecten cinco semillas de diferentes árboles y guíeles para que las clasifiquen por tamaño, color, textura y forma.
- Motíveles a que dibujen un árbol, luego que señalen las partes del mismo.
- Invíteles a salir del aula y en los alrededores de la escuela o colegio identificar un árbol y un arbusto para comparar y comentar las diferencias y similitudes entre ambos. Luego sugiédeles que moldeen con plastilina u otro material un árbol y un arbusto.

Segundo grado de primaria

- Sugiédeles que recolecten cinco clases de semillas, guíeles para que identifiquen sus partes.
- Motíveles a dibujar las partes de un árbol y a describir sus funciones.

- Guíeles a realizar un símil: ustedes respiran por la nariz, ¿y el árbol? Ustedes se alimentan por medio de la boca y ¿el árbol? ¿Qué altura tienen ustedes y cuánto miden los árboles que han plantado? ¿Eso cambiará?
- Invíteles a dibujar el ciclo de vida de un árbol.
- Propóngales comparar el ciclo del árbol con el ciclo de vida de un animal. Recomiéndeles hacer énfasis en las diferencias y las similitudes.

Tercer grado de primaria

- Propóngales que observen cuatro árboles con diferentes copas y que dibujen la forma, la disposición de las ramas, así como la presencia de animales y otras plantas en dichos árboles.

Cuarto grado de primaria

- Sugiédeles que recolecten hojas, flores, frutos y semillas. Luego, motíveles a que identifiquen sus partes y la función que cumple de cada una de ellas.

Quinto grado de primaria

- Propóngales recolectar distintas hojas, flores, frutos y semillas. Después, solicíteles que identifiquen su función y su uso en su comunidad o en su ciudad.
- Guíeles a que observen distintos tipos de semillas y deduzcan por qué es importante conservar árboles sanos y de buena calidad. Motíveles a que observen la calidad de 10 árboles de la localidad y que elijan 3 árboles que por sus características sería valioso cuidarlos, conservarlos y reproducirlos por medio de sus semillas.

Sexto grado de primaria

- Motíveles a que investiguen las características de los árboles, la época de producir flores y frutos, y la utilidad de cinco árboles diferentes.

Al finalizar cada actividad, las alumnas y alumnos presentan a sus compañeros y compañeras los resultados obtenidos. Momento que puede ser aprovechado para que el o la docente enriquezca, reoriente o enfatice la información, según lo amerite el caso. Finalmente invíteles a que coloquen sus trabajos de investigación y artísticos, así como los productos forestales recolectados en el Rincón de Aprendizaje.

2.1.1 Beneficios que se obtienen del árbol



SONDEO DE SABERES

PREGÚNTELES:

- ¿Dónde hay árboles en su comunidad o en su ciudad?
- ¿Han disfrutado de la sombra de un árbol?
- ¿Qué beneficios obtenemos los humanos de un árbol?
- ¿Qué importancia tienen los árboles para las aves y otros animales?

Los árboles proporcionan a los demás seres vivos beneficios directos (conocido como productos o bienes) e indirectos (llamados servicios).

Los productos o bienes son aquellos beneficios que se obtienen del uso directo de una o varias partes del árbol (Figura 3).

Figura 3. Productos del árbol



Fuente: Modificado de Bosques para la Paz, s.f.c.

Los bienes proporcionados son:

- Materiales para la industria (resinas, látex, gomas y pulpa para fabricar papel).
- Madera para la construcción (vigas, postes para cercos y tablas).
- Productos para la obtención de energía y calor (leña y carbón para la cocción de alimentos).
- Derivados del árbol (frutos, flores, hojas, corteza, semillas alimenticias y medicinales).
- Productos transformados (muebles, artesanías, casas, postes para alumbrado eléctrico, entre otros).

Los servicios son beneficios indirectos que se pueden obtener sin necesidad de usar el árbol total o parcialmente. Estos beneficios son de gran utilidad porque contribuyen a la conservación del medio ambiente y de otros recursos naturales como el aire, el agua y el suelo. Además, los árboles favorecen la práctica de valores escénicos y culturales dependiendo del lugar donde se encuentren. Así mismo, proporcionan belleza y un ambiente adecuado para el esparcimiento y la recreación.

Los árboles son recursos naturales renovables porque proporcionan beneficios a la humanidad y pueden regenerarse naturalmente o con ayuda de los humanos.

¿MITO O REALIDAD?

¿Es incorrecto cortar árboles?

¡No! Los árboles nos proporcionan bienes y servicios que necesitamos. Por ello es necesario cortarlos parcial o totalmente para beneficiarnos. Pero, a la vez debemos restituir los árboles cortados para contar siempre con esos recursos y conservar los ecosistemas en equilibrio. Los árboles pueden cortarse, pero deben mantenerse los bosques que en conjunto nos proporcionan servicios que como árboles independientes no podrían brindar, tal es el caso de la conservación de las fuentes de agua y las zonas de recarga hídrica que están en riesgo debido a los procesos de deforestación, incendios forestales, roza y erosión del suelos.

Actividades sobre los beneficios que se obtienen del árbol

Primer grado de primaria

- Coménteles que los árboles nos proporcionan beneficios directos e indirectos, luego presénteles algunos ejemplos.
- Pregúnteles ¿para qué se utilizan los productos que se extraen de los árboles? Guíeles para que escriban una lista de beneficios directos del árbol.
- Sugiera les que durante su recorrido hacia la escuela, observen qué animales hay en los árboles.
- Oriénteles en una lluvia de ideas sobre la importancia de los árboles para otros seres vivos.

Segundo grado de primaria

- Motíveles a que mencionen cinco productos directos (bienes) y cinco productos indirectos (servicios) que se obtienen de los árboles.
- En el área rural guíeles para que elaboren una lista de los nombres de los árboles que en su casa se utilizan para leña, alimento, muebles, construcción, medicinas y resinas.
- En la ciudad, invíteles a que vayan con sus padres al mercado y escriban una lista de los productos derivados de los árboles que encuentren en venta.
- Durante un día soleado invíteles a pararse bajo la sombra de un árbol y luego fuera de ella. Motíveles a discutir el beneficio indirecto o servicio que nos proporciona el árbol al comparar la temperatura y frescura de la sombra y sin ella.

Tercer grado de primaria

- Invíteles a que compartan en el aula ¿qué actividades hicieron ayer? Y a la vez señalen qué productos producidos por los árboles emplearon para realizarlas.
- Organíceles en equipos de cuatro (niños y niñas), asígneles un beneficio directo o un servicio del árbol para que lo investiguen. Anímeles a elaborar un cartel con la información que encuentren, para luego presentarlo a sus compañeros y compañeras.
- Guíeles para que durante una semana investiguen los animales que se acercan o viven en un árbol cercano a su casa. ¿El árbol provee de refugio temporal, permanente o ambos? ¿Qué elementos abióticos permiten la vida del árbol?
- Motíveles a que elaboren un álbum de las propiedades medicinales de cinco árboles de su localidad.

Cuarto grado de primaria

- Motíveles a que analicen los productos resultantes del proceso de fotosíntesis.

- Propóngales que escriban una lista de los productos y servicios que se obtienen de los árboles de su localidad. Motíveles a que pregunten a sus padres ¿qué pasará si estos árboles se agotan?
- Invíteles a observar los animales que se encuentran en los árboles. Sugiera les que analicen la importancia de los insectos y otros animales para la polinización de las flores. Anímeles a que describan tres razones por las que debemos respetar a los animales y evitar hacerles daño. Motíveles a elaborar un afiche con esta información y a colocarla en un lugar visible de su escuela o colegio.

Quinto grado de primaria

- Invíteles a que pregunten a tres familiares ¿qué partes del árbol se usan más en su casa? Sugiera les que compartan las respuestas obtenidas con las repuestas de dos compañeros y compañeras. Propóngales que escriban las ideas nuevas que surgieron del grupo.
- Motíveles a que investiguen con sus mayores qué valor o importancia cultural tienen tres árboles locales. ¿Existen árboles importantes en las plazas y parques? ¿Se cuentan anécdotas o leyendas sobre algunos árboles en su localidad? ¿De qué árbol se extrae la madera para fabricar las marimbas?
- Guíeles para que escriban una lista de los servicios que los árboles brindan a los habitantes de su localidad.

Sexto grado de primaria.

- Solicíteles que escriban un listado de los objetos de madera (techo, muebles, utensilios y otros) que hay en su casa. Anímeles a que conversen con sus familiares sobre la importancia de los árboles en el hogar.
- Propóngales que averigüen el precio de una mesa de pino y el precio de una mesa de caoba. Guíeles para que analicen las razones de la diferencia de precios y en el supuesto de que tuvieran que iniciar un negocio, ¿qué tipo de mesas producirían? ¿Por qué?

Al finalizar cada actividad, las alumnas y alumnos presentan a sus compañeros y compañeras los resultados obtenidos. Momento que puede ser aprovechado para que el o la docente enriquezca, reoriente o enfatice la información, según lo amerite el caso. Finalmente invíteles a que coloquen sus trabajos de investigación y artísticos, así como los productos forestales recolectados en el Rincón de aprendizaje.

2.2. El bosque

SONDEO DE SABERES

PREGÚNTELES:

- ¿Qué creen que es un bosque?
- ¿Son todos los bosques de Guatemala iguales?

El bosque es un área donde se encuentra un conjunto de árboles, asociación con factores bióticos y abióticos y como un todo cumple con funciones ambientales y nos proporcionan bienes y servicios. En un bosque hay varias especies de plantas, animales y microorganismos que interactúan y realizan importantes funciones.

2.2.1 Clasificación de los bosques

Los bosques se pueden clasificar en grupos de acuerdo a sus características en común, ya sea por su origen, su altura y por las especies que no conforman (Figura 4 y Tabla 6).

¿MITO O REALIDAD?

¿En algunas áreas de los departamentos de El Progreso y Zacapa el bosque fue cortado a tala rasa y por eso ahora solamente se ven árboles aislados y cactus?

¡No! Los montes espinosos que hay en El Progreso y Zacapa son típicos de ambientes secos o xerofíticos originados por la ubicación geográfica, las condiciones del clima (frecuencia de lluvias, viento y temperatura) y las características del suelo. En este caso NO son el producto de procesos de deforestación. En Zacapa y El Progreso llueve poco, porque las montañas que están al norte del Valle del Motagua retienen y reciben toda la humedad proveniente del Golfo de Honduras.

Bosque de coníferas



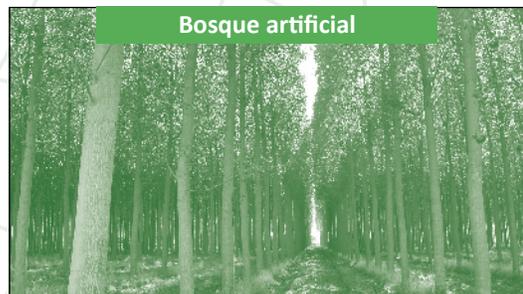
Bosque xerofítico



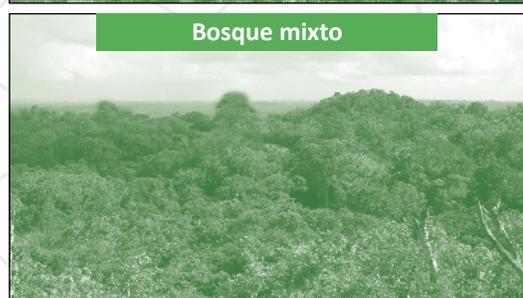
Bosque con manejo agroforestal



Bosque artificial



Bosque mixto



Manglar

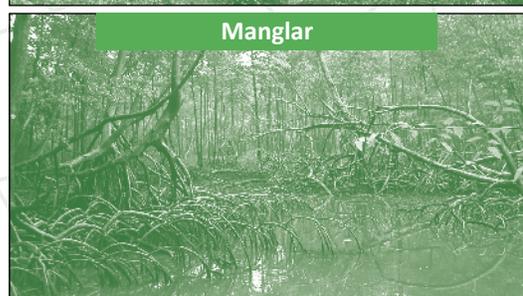


TABLA 6. Tipos de bosques en Guatemala

<p>Por su origen</p>	<p>Bosque natural: formado sin la intervención de los humanos y sus árboles no están dispuestos en un orden definido. Generalmente presenta varias especies de árboles. Por ejemplo, los bosques del Parque Nacional Lachua, localizado en Alta Verapaz, tienen más de 100 especies de árboles, asociados con 120 especies de plantas entre arbustos, hierbas, orquídeas, gallitos, enredaderas y bejucos. Así como animales y microorganismos.</p> <p>Plantación forestal: establecida por los humanos y donde los árboles tienen un orden establecido. En algunos casos presenta especies exóticas o introducidas (traídas de otros lugares como el eucalipto proveniente de Australia). En cada lugar determinado se encuentran varias especies de árboles que pueden haber germinado de forma natural y otros pueden haber sido plantados.</p>
<p>Por su altura</p>	<p>Los árboles según su altura forman estratos dentro de un bosque, siendo el más alto el superior o dominante, el estrato medio y el estrato inferior.</p>
<p>Por las especies que lo conforman. El tipo de árboles presentes en un lugar depende del tipo de suelo y del clima que favorecen su crecimiento.</p>	<p>Bosque de coníferas: formado por árboles cuyos frutos tienen forma de conos y sus hojas son alargadas como agujas. Entre los que se encuentran varias especies de pino, el ciprés y el pinabete, especie que está siendo cultivada artificialmente para su venta en época navideña y evitar su desaparición.</p> <p>Bosque latifoliado: integrado por especies con hojas anchas (laminares de diferentes formas), las cuales forman copas frondosas o redondeadas. Algunos ejemplos de árboles presentes en distintos bosques latifoliados son: la Ceiba (nuestro árbol nacional), el hormigo (materia prima para la elaboración de marimbas), la caoba, el ramón, el cedro, el aguacatillo (cuyo frutos sirven de alimento para el Quetzal), el palo blanco, el aripín, el eucalipto, el encino, el liquidámbar y el conacaste, entre otros.</p> <p>Bosque mixto: constituido por una mezcla de especies latifoliadas y coníferas, donde de forma natural, ninguna de las especies domina. Por ejemplo los bosques de pino y encino.</p> <p>Bosque de manglar: tipo especial de bosque latifoliado, ubicado a las orillas de los estuarios. Este bosque está integrado por árboles adaptados a vivir en este tipo de humedales. Constituye una barrera natural para evitar que la salinidad del mar llegue a los suelos fértiles y controlan la erosión y las inundaciones, entre otras funciones.</p> <p>Bosque Xerofítico: se desarrolla en zonas áridas y los árboles de estos ambientes cuentan con estructuras adaptadas a condiciones de aridez, por ejemplo sus ramas presentan espinas para evitar la pérdida de agua y para protegerse de los animales que se alimentan de ellas. Entre ellas está la pitaya de árbol y el espino blanco. Algunas plantas de este tipo de bosque, como adaptación extrema, carecen de hojas como los cactus.</p>
<p>Por su uso</p>	<p>Los árboles proporcionan bienes (productos directos) que satisfacen necesidades humanas diarias. Por ello, los árboles se pueden clasificar en alimenticios (proporcionan frutos, hojas y semillas comestibles para las personas y los animales); maderables, medicinales, ornamentales, textiles e industriales (resinas, celulosa), entre otros.</p>
<p>Por su manejo</p>	<p>Bosque natural sin manejo: originados por regeneración natural sin influencia humana.</p> <p>Bosque natural bajo manejo: originados por regeneración natural y se encuentran sujetos a la aplicación de técnicas silviculturales.</p> <p>Bosque natural bajo manejo agroforestal: bosques en los cuales se practica el manejo forestal y la agricultura en forma conjunta.</p>

Fuente: Bosques para la Paz s.f.a.; INAB. 2003

Actividades sobre calificación de los bosques

Primer grado de primaria

- Organícelos para visitar un área boscosa para observar lo que se puede apreciar a simple vista y poder relacionarla con el concepto de bosque. Oriénteles para que presten atención al tipo de hojas de los árboles. Coménteles del tipo de hojas que pueden haber en la localidad (latifoliado o de coníferas).
- Anímeles a dibujar lo que observaron durante su visita al bosque.

Segundo grado de primaria

- Invíteles a visitar un área boscosa y motíveles a que escriban un listado de elementos bióticos y abióticos que se pueden observar a simple vista. Motíveles a escribir oraciones acerca de lo que vieron en el bosque.

Tercer grado de primaria

- Invíteles a investigar sobre los tipos de bosques que hay en su departamento, para ello guíeles a que pregunten al respecto a personas mayores de su localidad. Luego, guíeles para que compartan los resultados de sus averiguaciones con sus compañeros y compañeras.

Cuarto grado de primaria

- Organícelos en equipos y anímeles a preparar una maqueta que describa tres tipos de bosques.
- Invíteles a que presenten sus maquetas a sus compañeros y compañeras de otros grados del establecimiento educativo.

Quinto grado de primaria

- Motíveles a investigar sobre los tipos de bosques que hay en Guatemala. Sugierales visitar instituciones que trabajan temas ambientales que posean bibliografía al respecto. Anticípeles que pueden encontrar varias formas de clasificar los bosques.

Sexto grado de primaria

- Guíeles para que desarrollen una encuesta donde a cinco personas de su familia les pregunten sobre los tipos de bosques que conocen (¿cuántos, cuáles son y dónde se localizan? Luego, anímeles a que reúnan la información obtenida por sus compañeras y compañeros y la presenten de forma gráfica en el aula.

Al finalizar cada actividad, las alumnas y alumnos presentan a sus compañeros y compañeras los resultados obtenidos. Momento que puede ser aprovechado para que el o la docente enriquezca, reoriente o enfatice la información, según lo amerite el caso. Finalmente invíteles a que coloquen sus trabajos de investigación y artísticos, así como los productos forestales recolectados, en el Rincón de Aprendizaje.

2.2.2 Funciones del bosque

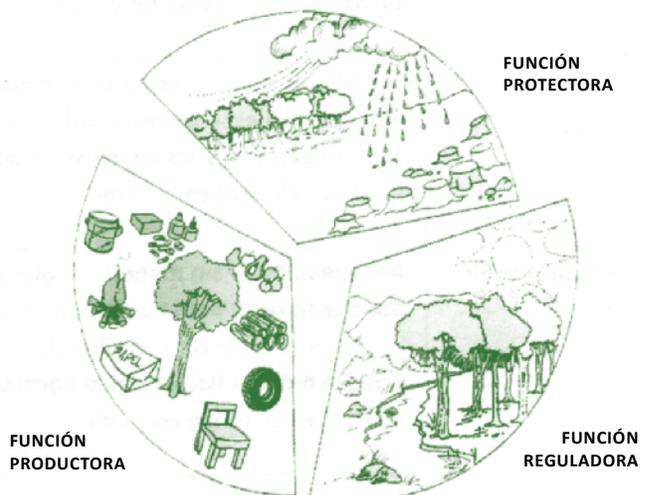
SONDEO DE SABERES

PREGÚNTELES:

- ¿Qué sienten cuando caminan entre un bosque?
- ¿Qué funciones realizan los bosques en beneficio de los humanos?
- ¿Obtenemos los mismos beneficios de un árbol que de un bosque?
- ¿De dónde se obtiene la leña que se usa en su localidad?
- ¿Qué relación tiene el bosque con el agua?
- ¿Por qué se dice que los bosques regulan el clima?
- ¿Creen que podríamos vivir sin bosques?
- ¿Cómo contribuyen los bosques al ciclo del agua?

El bosque, como un elemento vivo, realiza las funciones de productor de bienes y genera servicios ambientales por medio de sus funciones de regulación y protección (Figura 5). Los bosques tienen diversas funciones en las áreas rurales y urbanas, algunas son semejantes y en algunos casos son específicas, dependiendo del beneficio que proporcionan. Pero lo relevante es reconocer la importante relación que existe entre los seres humanos y la naturaleza, donde los bosques juegan un papel protagónico.

TABLA 5. Funciones del bosque.



Fuente: Proyecto Piloto de Desarrollo de la Región del Trifinio, 1995.

En los ecosistemas naturales es más fácil visualizar las interacciones entre los humanos y los bosques. Mientras que en las ciudades (ecosistemas urbanos), a veces esa importante relación es difícil de evidenciar (aunque muchos alimentos que consumimos se derivan de los árboles). Sin duda, cada vez se reconoce más el hecho de que las áreas verdes constituyen un trascendental “pulmón” para las ciudades y valiosas zonas de recarga hídrica y para el esparcimiento y la recreación humana. Además constituyen los remanentes boscosos que proporcionan el hábitat para la flora y fauna silvestres.

Función reguladora del bosque

La cubierta forestal cumple una función de regulación y de equilibrio natural:

- Los bosques tienen influencia sobre el clima, ayudan a moderar el clima local (microclima) y de todo el mundo. Regulan la retención de la humedad y reducen la variabilidad en la temperatura al controlar la cantidad de dióxido de carbono (gas del que directamente depende el balance de temperatura de la atmósfera).
- Los bosques tienen influencia sobre el ciclo hidrológico, ya que favorecen la retención de la humedad en el suelo, reducen el escurrimiento del agua sobre la superficie del suelo, ayudan a que se realice la evapotranspiración en forma gradual y constante. También contribuyen a una mejor distribución de las lluvias durante el año.
- Los bosques contribuyen al equilibrio de las cuencas hidrográficas porque favorecen la infiltración de agua en la tierra y evitar la erosión de sedimentos.
- Los bosques regulan la calidad del aire porque con la fotosíntesis utilizan el dióxido de carbono (tóxico para los seres vivos) y liberan oxígeno, de esta manera incrementan los niveles de oxígeno en circulación.

Función protectora del bosque

El bosque ejerce influencia directa sobre la protección de los demás recursos naturales. La protección está en relación directa para:

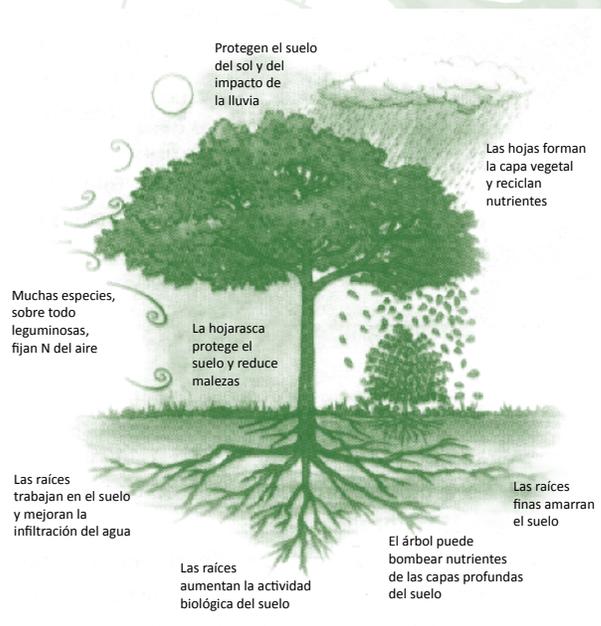
- Disminuir la erosión hídrica: la cual se produce cuando las gotas de lluvia desprenden las partículas del suelo y las transporta a lugares más bajos.
- Disminuir la erosión eólica: la cual sucede cuando el viento traslada las partículas del suelo a otros lugares. Los bosques funcionan como barreras rompe vientos.
- Conservar los suelos para evitar la erosión y la pérdida de nutrientes. Algunas especies contribuyen a fijar el nitrógeno en el suelo y la hojarasca forma la materia orgánica que protege al suelo de la

erosión. Proteger fuentes de agua: las raíces ayudan a que el agua de lluvia penetre mejor en el suelo y se almacene en acuíferos que luego alimentan los nacimientos y corrientes de agua, haciéndola disponible para su uso (Figura 6).

- Refugio de la fauna: bosque proporciona vivienda, alimento y sitios de anidación a la fauna silvestre.

Función productora de bienes y servicios

TABLA 6. Beneficios del bosque para el suelo y la recarga hídrica.



El bosque proporciona diversidad de bienes, los cuales sirven para satisfacer las necesidades humanas y de los animales. Los productos forestales de mayor importancia son: materia prima para la industria de la madera, papel, chicle, hule, farmacéuticos, pinturas, barnices entre otros. Los subproductos que generalmente se obtienen del bosque incluyen leña, carbón, frutos, semillas, postes y madera para la construcción.

Los bosques producen servicios ambientales, tales como actuar de sumideros de dióxido de carbono, servicio que cada vez asume mayor importancia para la reducción del efecto invernadero. Los bosques captan dióxido de carbono y absorben agua del ambiente por medio del proceso de fotosíntesis. Con ayuda de la luz, producen azúcar para su propio alimento (organismos autótrofos) y liberan parte del oxígeno que respiramos. Con ello las plantas inician varias cadenas alimenticias.

Otros servicios ambientales que brindan los bosques son mantener las fuentes de agua y la belleza del paisaje.

¿MITO O REALIDAD?

¿Los árboles secan el suelo?

¡No! Los árboles protegen las fuentes de agua pues sus raíces ayudan a filtrar el agua, además evitan la erosión. Solamente algunas especies de rápido crecimiento, que necesitan mucha agua, absorben agua en mayores cantidades, pero no llegan a secar el suelo.

Actividades sobre las funciones de los bosques

Primer grado de primaria

- Invíteles a dibujar productos que se obtienen del bosque de su localidad.
- Guíeles a realizar un viaje imaginario hacia un bosque. Motíveles a cerrar sus ojos y descríbeles algunos elementos de un bosque. Anímeles a que ellos y ellas continúen con la descripción, indicando qué beneficios se obtienen de los bosques.

Segundo grado de primaria

- Motíveles a hacer una observación minuciosa en un bosque cercano al centro educativo y anotar el número de animales que vean en el bosque. Anímeles a clasificar los animales que observaron según las características que les parezcan interesantes.
- Motíveles a escribir oraciones sobre los beneficios que obtienen de los bosques.

Tercer grado de primaria

- Propóngales visitar un área boscosa y un área sin bosques para comparar: el clima, la humedad y el grado de erosión.
- Anímeles a elaborar una lista de productos y subproductos provenientes del bosque y anímeles a escribir oraciones que escriban brevemente su uso y su origen.
- Coménteles que las cuencas hidrográficas captan el agua que alimenta a los ríos.

Cuarto grado de primaria

- Guíeles hasta un bosque e invíteles a que observen detenidamente la panorámica, para luego compararla con un área de cultivo. Sugíérales que escriban las diferencias.

Quinto grado de primaria

- Motíveles a observar el fenómeno de la transpiración. Para ello deben seleccionar 2 ramas pequeñas de árbol y 2 de arbusto que quepan en bolsas plásticas transparentes con capacidad para 5 libras. Indíqueles que deben introducir cada rama en cada bolsa y cerrarla. Después, solicíteles que coloquen 2 bolsas en la sombra (una con la rama del árbol y la otra con la rama de arbusto) y las otras 2 bajo la luz del Sol, para después de 2 horas observar los resultados.
- Invíteles a que hagan una encuesta en su escuela o colegio acerca de las funciones que los niños y niñas reconocen que tienen los bosques. Anímeles a presentar sus resultados en carteles y colocarlos en lugares visibles.

Sexto grado de primaria

- Motíveles a describir la función protectora que cumple un bosque cercano a su localidad. Anímeles a que elaboren carteles con esa información y que los coloquen en lugares visibles en su establecimiento educativo.
- Motíveles a que investiguen sobre el uso y manejo de los bosques en su departamento.
- Coménteles sobre la interesante experiencia de manejo comunitario los bosques de Tonicapán. En ese lugar el manejo de los bosques por parte de 48 cantones se basa en principios y valores tradicionales de la comunidad, donde la naturaleza (agua y bosque), humanos, y necesidades sociales y económicas, son vistas y manejadas como una misma unidad.

Al finalizar cada actividad, las alumnas y alumnos presentan a sus compañeros y compañeras los resultados obtenidos. Momento que puede ser aprovechado para que el o la docente enriquezca, reoriente o enfatice la información, según lo amerite el caso. Finalmente invíteles a que coloquen sus trabajos de investigación y artísticos, así como los productos forestales recolectados en el Rincon de Aprendizaje.

2.2.3 Cobertura forestal de Guatemala

SONDEO DE SABERES

PREGÚNTELES:

- ¿Dónde hay más bosques en Guatemala?
- ¿Cuáles son los lugares con menor cantidad de bosque en Guatemala?
- ¿Por qué se está reduciendo la cantidad de cubierta forestal?
- ¿Qué se puede hacer para evitar la pérdida del bosque?

Los estudios hechos por la Universidad del Valle (UVG), el Instituto Nacional de Bosques (INAB) y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) calcularon que la cobertura forestal para el año 2001 era de aproximadamente 4,558,453 hectáreas, equivalentes al 42.11% del territorio nacional (Figura 7).

La pérdida de bosque entre 1991 y el 2001 fue 563,176 hectáreas. Por su tamaño, la mayoría pérdida de bosque se dio en el departamento de Petén (64.83% de la pérdida total entre 1991-2001). Por otro lado, los estudios calculan que los municipios que han tenido mayor incremento de cobertura forestal (sin contar procesos de deforestación) han sido Cobán, Chisec y Carchá de Alta Verapaz; Nentón en Huehuetenango; Ixcán en Quiché; y Livingston en Izabal.

Según la Agenda Nacional Forestal (2003), las regiones donde tienen lugar las mayores pérdidas de bosque son Petén y las Verapaces. La principal causa de deforestación en Guatemala es el cambio de uso de la tierra (uso del suelo con vocación forestal para otras actividades), principalmente para actividades agropecuarias como agricultura migratoria 79% y ganadería extensiva 10%. Por otro lado las talas ilícitas representan el 5% de la pérdida de bosque y el consumo de leña 3% mientras que los incendios forestales, las plagas y enfermedades y la agricultura comercial. Se estima que el 73% de la deforestación se realiza en bosques latifoliados y un 23% en bosques de coníferas.

Actividades sobre cobertura forestal

Primer grado de primaria

- Motíveles a buscar en recortes de periódico imágenes de áreas con y sin bosque. Luego guíeles para que escriban oraciones que expliquen lo que observan en las imágenes.

Segundo grado de primaria

- Anímeles a que pinten en un mapa los municipios de su departamento donde se reportaba cobertura forestal en el 2001.

Tercer grado de primaria

- Sugíerales que identifiquen en un mapa de Guatemala señalen las áreas que tenían cobertura forestal en el 2001.

Cuarto grado de primaria

- Motíveles para que en un mapa de su departamento señalen las áreas con menor cobertura forestal.
- Guíeles para que hagan un reflexión sobre las posibles causas y consecuencias de la pérdida de zonas boscosas.

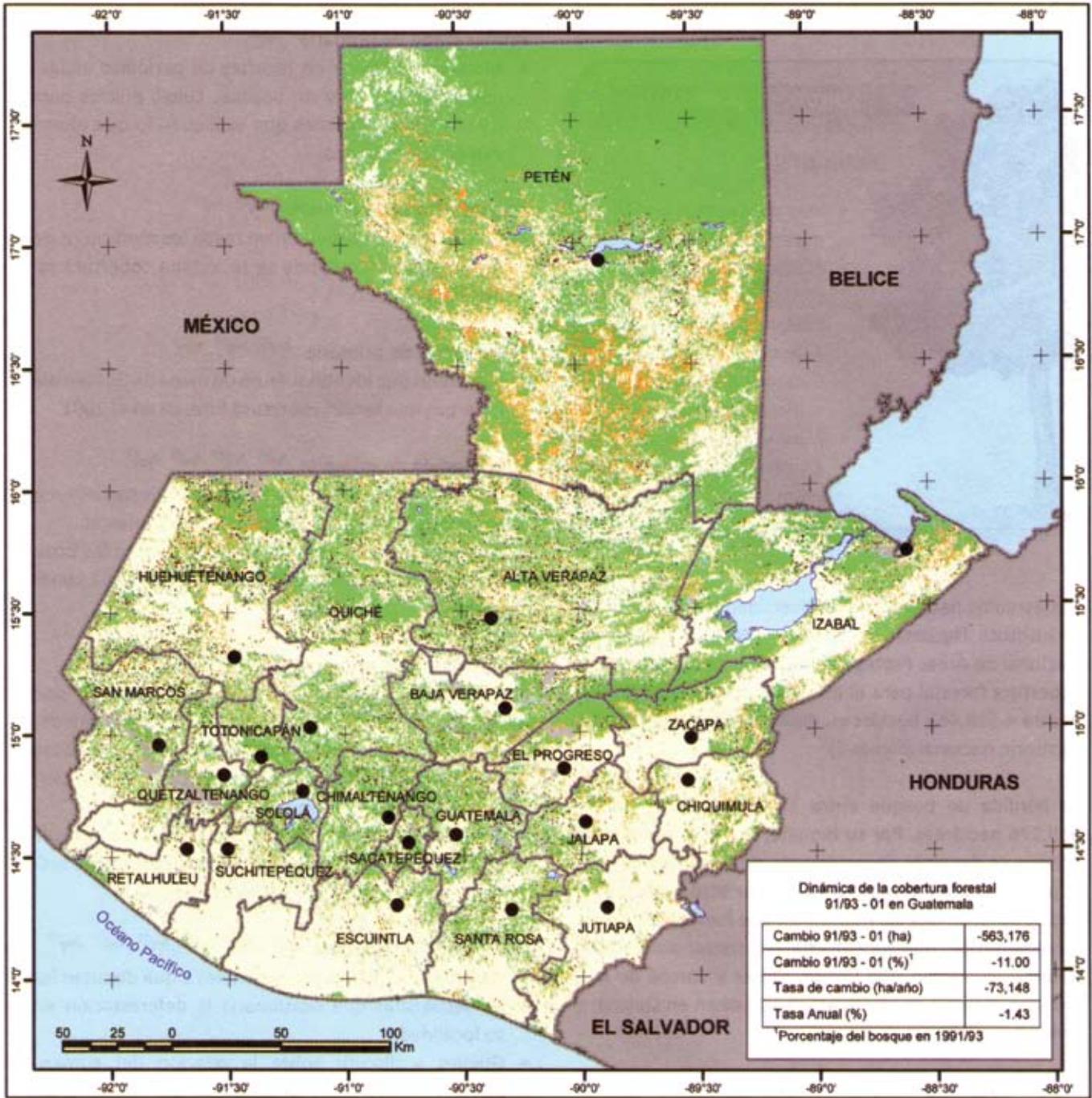
Quinto grado de primaria

- Motíveles a que discutan sobre la expresión “pan para hoy, hambre para mañana”. Anímeles a que determinen las causas, ya sea naturales o provocadas por actividades humanas, por las cuales se han perdido áreas boscosas en su departamento.
- Coménteles sobre el avance de la frontera agrícola en suelos que no son aptos para la agricultura y anímeles reflexionar sobre la deforestación.

Sexto grado de primaria

- Organíceles en equipos y anímeles a que discutan las consecuencias que ocasionaría la deforestación en su localidad.
- Guíeles a discutir sobre la relación del aumento de la población y la deforestación en un lugar determinado.
- Anímeles a elaborar afiches con información sobre la deforestación (causas y consecuencias). Motíveles a que los expongan en la escuela o colegio y en lugares públicos de su localidad.

Al finalizar cada actividad, las alumnas y alumnos presentan a sus compañeros y compañeras los resultados obtenidos. Momento que puede ser aprovechado para que el o la docente enriquezca, reoriente o enfatice la información, según lo amerite el caso. Finalmente invíteles a que coloquen sus trabajos de investigación y artísticos, así como los productos forestales recolectados en el Rincón de Aprendizaje.



Referencias

- Cabecera departamental
- Límite departamental*

*Los límites administrativos no son autoritativos

Dinámica de la cobertura forestal 1991/93 - 2001

- Áreas de bosque
- Áreas sin bosque
- Ganancia de bosque
- Pérdida de bosque
- Sin información
- Agua

Elaborado por:
Universidad del Valle de Guatemala -UVG-
Instituto Nacional de Bosques -INAB-
Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-

Con el apoyo del Programa de Apoyo a la Reconversión Productiva Agroalimentaria (PARPA) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

Escala del estudio : 1:50,000
 Sistema de Coordenadas Geográficas WGS 1984
 Fuente adicional: Base de Datos Digital IGN/SUNIL escala 1:250,000
 Guatemala, noviembre de 2005

2.3. Origen y características del suelo



SONDEO DE SABERES

PREGÚNTELES:

- ¿Creen que el suelo es igual en todas partes?
- ¿Para qué le sirve el suelo a un árbol?
- ¿Por qué creen que el tipo de suelo determina el tipo de vegetación que puede haber en un lugar determinado?
- ¿Cómo es el suelo de su localidad?

La palabra suelo se deriva del latín “solum” que significa piso o terreno. El suelo es un elemento natural formado de una mezcla de materiales bióticos y abióticos (sólidos, líquidos y gaseosos). Cuando contiene el suelo cantidades apropiadas de agua y aire, sirve a las plantas de sostén y para su desarrollo.

Entre sus componentes sólidos, el suelo contiene elementos bióticos (o de origen biótico) como restos de hojas, ramas y animales, así como microorganismos y animales que se encargan de la importante función de descomponer y transformar sustancias orgánicas. Las lombrices además de fertilizar el suelo con sus excrementos, se encargan de dejar pequeños agujeros entre el suelo, lo cual es muy útil para su ventilación y adecuada irrigación.

Los seres vivos terrestres se asientan sobre el suelo en donde inician procesos que dan origen a complejas redes alimenticias que hacen posible la vida tal como la conocemos actualmente. Aunque el suelo tiene un importante papel para la vida, la sociedad no le ha dado la atención que merece.

La degradación del suelo es una amenaza para el futuro de la humanidad y el resto de seres vivos, ya que por ejemplo, la pérdida de suelo fértil debido a la erosión, puede generar procesos de desertificación que inciden en la disponibilidad de agua y alimentos para la humanidad. Además de poner en riesgo la cantidad y calidad de bienes y servicios que el bosque proporciona.

Debido a que la calidad del suelo se ha venido degradando por las actividades humanas, se hace necesario conocer

aquellas características del suelo que se deben considerar para su adecuado uso y la búsqueda de soluciones a los problemas que presenta.

Los suelos se forman por la desintegración de las rocas debido a los cambios de temperatura, por el choque que sufren las rocas entre sí o por el desgaste causado por las corrientes de agua, el deshielo y el efecto del viento; así como por caídas de grandes cantidades de suelo desde la parte alta de montañas y volcanes.

Como producto de este proceso se forma una masa de material mineral, desde la cual se comienza a formar el suelo. La suma de materia orgánica, agua y aire, permite que se constituya el suelo. El origen del suelo en Guatemala, es básicamente de tres tipos:

- **Calcáreo:** roca caliza, éste se encuentra en las tierras del norte del país, como los departamentos de Petén, Izabal y parte de Alta Verapaz.
- **Volcánico:** formado por erupciones volcánicas, éste se encuentra en las tierras de la parte central del país, como el departamento de Guatemala.
- **Fluviovolcánico:** estos suelos se forman por deposiciones de origen volcánico, éste se encuentra en la parte sur del país. Como los departamentos de Escuintla y Retalhuleu.

Los componentes del suelo determinan, en gran medida, sus propias características. La capa cultivable del suelo en condiciones óptimas consta de: 50% de materiales sólidos (45% de partículas minerales y 5% de materias orgánicas), 25% de aire y 25% de agua.

La naturaleza y fertilidad de los suelos dependen de una serie de factores que intervienen en su formación, tales como: la roca madre, el relieve, el clima, el tiempo, el crecimiento y la descomposición de la vegetación.

- **Roca madre:** capa en la profundidad del suelo que influye en la formación de sus características físicas (textura, densidad, estructura), que regulan la porosidad; como en sus características químicas, que enriquecen o empobrecen los suelos de ciertos elementos esenciales para el crecimiento de plantas.
- **Relieve:** se denomina así, a la forma de la superficie de la Tierra que puede ser plana, ondulada o inclinada.
- **Pendiente:** se refiere a la inclinación del terreno y es uno de los factores que más influyen en la formación del suelo. Entre mayor pendiente manifieste el relieve de un suelo, el proceso de formación del mismo es más lento, porque el agua de lluvia lo erosiona continuamente.

- **Clima:** factor dominante en la formación del suelo, principalmente, por la acción de la lluvia y la temperatura.
- **Tiempo:** condicionante directo de los procesos de formación del suelo, bajo condiciones ideales 200 años pueden ser necesarios para desarrollar una capa de suelo.
- **Material originario:** material original de donde se desarrolla el suelo, puede ser de naturaleza mineral y orgánica.
- **Biosfera:** conjunto de plantas y animales macro y microscópicos que habitan en el suelo. Estos elementos son los responsables de descomponer la materia orgánica, restos de plantas, animales muertos y convertirlos en humus.

La pendiente y el relieve tienden a determinar la profundidad de los suelos. Generalmente los lugares con pendiente pronunciada presentan solamente una capa delgada y en las planicies se forman suelos profundos, salvo cuando intervienen otros factores, como la erosión por ríos o lluvias. El relieve controla el nivel de agua subterránea y así influye en el drenaje de los suelos. El relieve también afecta la concentración de elementos en el suelo. La abundancia de lluvia puede eliminar muchos nutrientes (calcio, magnesio, potasio, entre otros) que son importantes en el crecimiento de los cultivos y árboles.

Estas influencias se combinan para determinar las características clave de un suelo:

- Disponibilidad de nutrientes (en particular los que limitan crecimiento de los cultivos, como el nitrógeno, el fósforo y el potasio)
- Acidez (pH)
- Características físicas (textura o partículas del suelo y estructura o capas del suelo)
- Profundidad
- Materia orgánica
- Capacidad de retención de agua
- Salinidad
- Riqueza de los microorganismos en el suelo

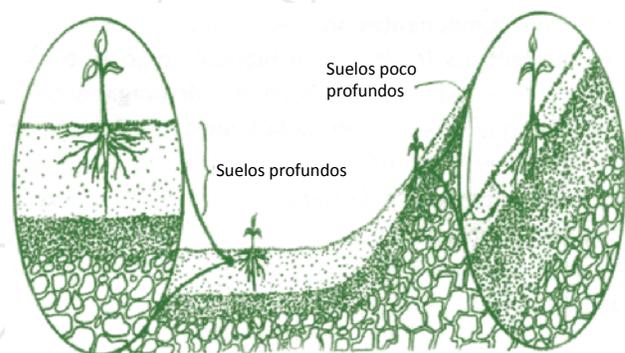
El origen del suelo proporciona ciertas propiedades, que permiten diferenciar los tipos de suelo. Entre las propiedades del suelo están:

- **Textura:** se refiere a la composición del mismo, en grupos de partículas de diferentes tamaños. Generalmente, los suelos están formados por la mezcla de partículas de arena, limo y arcilla. En los suelos arenosos, el agua se filtra rápidamente,

de tal manera que la planta no cuenta con el tiempo suficiente para absorberla. La presencia de demasiada arcilla en relación con el limo y la arena hace que los suelos absorban el agua muy lentamente provocando problemas de pudrición en las raíces y en el tallo de las plantas. Una buena proporción entre partículas de arena, limo y arcilla brindan condiciones adecuadas de infiltración y retención de agua en el suelo.

- **Color:** la coloración de un suelo depende del material original a partir del que se formó, de su contenido de materia orgánica, su condición de drenaje y de la aireación del mismo.
- **Profundidad:** esta propiedad se mide por el espesor hasta el cual se observa el desarrollo de un buen sistema de raíces de cualquier planta (Figura 8).

FIGURA 8. Profundidad del suelo.



Fuente: Bosques para la Paz, s.f.b.

Actividades sobre el origen y la clasificación del suelo

Primer grado de primaria

- Motíveles a llevar a clase muestras pequeñas de tres tipos diferentes de suelo. Solicíteles que escriban oraciones que describan el color y la apariencia de los suelos recolectados.

Segundo grado de primaria

- Sugírales llenar dos botes con suelo y aplicarles un vaso de agua a cada uno, para luego colocar uno en la sombra de un árbol y el otro bote expuesto al sol y el aire. Invíteles a observar 2 horas después la diferencia de humedad que manifiesta el suelo de cada bote.

- Solicíteles que lleven pequeñas muestras de suelo y las observen para luego describir similitudes y diferencias en color y textura.

Tercer grado de primaria 🌿 🌿 🌿

- Coménteles sobre el origen del suelo y guíeles a que definan el origen del suelo de su localidad, de acuerdo a su ubicación en el país.
- Organíeles en equipos de trabajo y oriénteles para que en el área de recreo de la escuela o colegio observen el suelo de un recuadro de 50x50 centímetros. Motíeles a dibujar y escribir lo que observan y a contar los elementos bióticos y abióticos que encontraron.

Cuarto grado de primaria 🌿 🌿 🌿 🌿

- Guíeles para realizar un experimento sobre la textura del suelo. Para ello deben colocarse una cantidad de la muestra del suelo arcilloso en la palma de la mano y humedecerla, luego colocarse en la palma de la otra mano la muestra del suelo arenoso y humedecerla, cerrar fuertemente ambas manos para lograr compactar las partículas del suelo y comparar la diferencia.

Quinto grado de primaria 🌿 🌿 🌿 🌿 🌿

- Coménteles sobre los factores que determinan la fertilidad del suelo. Motíeles a que formen equipos para analizarlos y describir cómo son esos elementos en los suelos de su localidad.
- Guíeles en una pequeña discusión sobre el tema para intercambiar información de los equipos y sacar las ideas principales.

Sexto grado de primaria 🌿 🌿 🌿 🌿 🌿 🌿

- Motíeles a que investiguen los componentes de la materia orgánica del suelo de su localidad por medio de la observación directa.
- Anímeles a que organicen una feria científica donde den a conocer los resultados de sus investigaciones.

Al finalizar cada actividad, las alumnas y alumnos presentan a sus compañeros y compañeras los resultados obtenidos. Momento que puede ser aprovechado para que el o la docente enriquezca, reoriente o enfatice la información, según lo amerite el caso. Finalmente invíteles a que coloquen sus trabajos de investigación y artísticos, así como los productos forestales recolectados, en el Rincon de Aprendizaje.

2.3.1. Vocación y uso del suelo



SONDEO DE SABERES

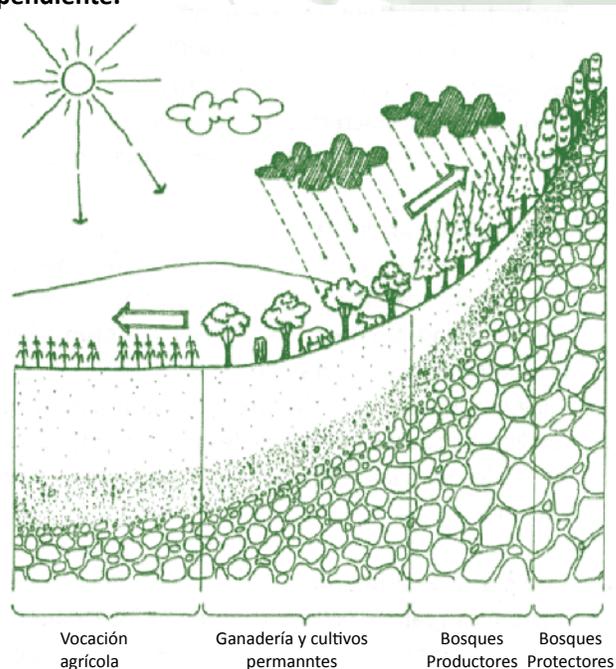
PREGÚNTELES:

- ¿Para qué se utiliza el suelo en su localidad?
- ¿El suelo de su localidad es considerado de buena calidad? ¿Por qué?
- ¿Qué pasa si se usa el suelo para alguna actividad para la cual no tiene vocación?

Vocación del suelo es la disposición natural que presenta el suelo para un uso en particular (Figura 9). Los factores que condicionan la vocación del suelo son:

- **Pendiente del terreno:** en términos generales, se puede decir que los terrenos planos presentan vocación agrícola, los moderadamente inclinados deben ser utilizados para ganadería y cultivos permanentes. Conforme aumenta la inclinación

FIGURA 9. Vocación del suelo de acuerdo a su pendiente.



Fuente: Bosques para la Paz, s.f.b.

del terreno, su vocación es para bosques, producción de frutos y otros derivados hasta llegar a terrenos escarpados, los cuales son exclusivos para bosques protectores.

- **Clima:** factor que incide fuertemente, en el uso de los suelos. Los elementos del clima que ejercen mayor influencia son: temperatura y lluvia. A mayor temperatura y mayor humedad, el crecimiento de las plantas es más rápido.
- **Profundidad del suelo:** los suelos con mayor profundidad permiten a las plantas un mejor desarrollo del sistema radicular, por lo tanto, una mayor disponibilidad de agua y nutrientes.
- **Pedregosidad:** la presencia de piedras es un factor que limita el uso del suelo.

Actividades sobre la vocación del suelo

Primer grado de primaria

- Coménteles que los suelos de las montañas son aptos para bosques y los suelos de lugares planos para agricultura.
- Motíveles para que hagan una maqueta que describa el uso del suelo según su vocación.

Segundo grado de primaria

- Guíeles para que observen un corte vertical del suelo (paredón sin vegetación) y elaboren un dibujo de las capas de suelo que observan.

Tercer grado de primaria

- Motíveles a realizar una representación del perfil del suelo de la localidad, utilizando un frasco y colocando en orden los elementos del perfil.
- Guíeles para que preparen un trifoliar con información sobre las características del suelo y su vocación. Anímeles a presentar a otros grados sus trifoliales.

Cuarto grado de primaria

- Motíveles a realizar un recorrido por la localidad con el propósito de observar en un paredón el color, la pedregosidad, la cobertura vegetal, la profundidad y la materia orgánica del suelo.
- Luego, anímeles para desarrollar una discusión que analice las causas por las cuales no siempre se usan los suelos para las actividades agrícolas, según su vocación.

Quinto grado de primaria

- Sugíérales realizar un recorrido en la localidad para observar y hacer un listado de los distintos usos que se le dan al suelo. A la vez solicíteles que

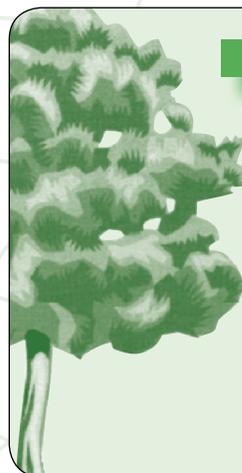
observen las características del suelo (pendiente, profundidad y pedregosidad) para comprobar si éstos son utilizados según su vocación.

Sexto grado de primaria

- Solicíteles que describan la microcuenca donde se encuentra la localidad donde viven.
- Sugíérales que con ayuda del padre, madre, persona mayor o vecinos propongan alternativas del uso adecuado para los suelos de la localidad.

Al finalizar cada actividad, las alumnas y alumnos presentan a sus compañeros y compañeras los resultados obtenidos. Momento que puede ser aprovechado para que el o la docente enriquezca, reoriente o enfatice la información, según lo amerite el caso. Finalmente invíteles a que coloquen sus trabajos de investigación y artísticos, así como los productos forestales recolectados, en el Rincón de Aprendizaje.

2.3.2. Conservación del suelo



SONDEO DE SABERES

PREGÚNTELES:

- ¿Qué significa conservar el suelo?
- ¿Hay cultivos en las montañas de su localidad?
- ¿Qué métodos de conservación de suelo se usan en su localidad?

El manejo y conservación de suelos son todas aquellas prácticas o métodos aplicados al recurso suelo, mediante el uso de la técnica apropiada, con el propósito de evitar o reducir la degradación del suelo y de esta manera, incrementar su productividad. Con el manejo y conservación de suelos, se pretende reducir la pérdida del suelo causada principalmente por la erosión hídrica y eólica.

Entre las prácticas de manejo están las curvas a nivel que son líneas en las cuales todos sus puntos se encuentran a un mismo nivel o altura. Sirven de guía para el establecimiento de cultivos en ladera, se utilizan también para trazar algunas prácticas de manejo y conservación de suelo, tales como: barreras vivas, barreras muertas, terrazas, acequias y cultivos en contorno.

- **Acequias de infiltración:** formadas por zanjas que rodean las curvas a nivel para acumular el agua y permitir que penetre en el suelo (Figura 10).
- **Cultivos en contorno:** cultivos que siguen una curva nivelada perpendicular a la pendiente del terreno (Figura 10).
- **Barreras vivas:** fajas de plantas como zacates, flores, plantas medicinales y arbustos que se alternan con fajas de cultivos (Figuras 11 y 13).
- **Barras muertas:** muros de contención al ras del suelo y están hechos de rocas, material inerte que exista en el lugar o rastrojos (Figuras 12 y 13). Terrazas: plataformas o gradas que se construyen en terrenos ubicados en pendientes bastante inclinadas. Sobre las terrazas se hacen los cultivos y hay que darles mantenimiento para que no se deterioren por pequeños derrumbes (Figura 13).

FIGURA 10. Acequias y cultivos en contornos.



Fuente: ASIES, 1995.

FIGURA 11. Barreras vivas.



Fuente: López et. al, 1996a.

FIGURA 12. Barreras muertas.



Fuente: López et. al, 1996a.

FIGURA 13. Vista lateral de terrazas, barreras vivas y barreras muertas



Fuente: López et. al, 1996a.

Actividades sobre conservación del suelo

Primer grado de primaria 🌱

- Anímelos a preguntar a su padre y/o madre sobre el uso de técnicas de conservación de los suelos y que compartan con sus compañeros y compañeras la opinión de sus padres.

Segundo grado de primaria 🌱🌱

- Guíeles para que observen la erosión del suelo por medio de la salpicadura del agua. Para ello utilicen una hoja de papel, que deberá colocarse de forma vertical al ras del suelo sin vegetación. Luego, un niño o niña dejará caer frente a la hoja de papel el agua contenida en un vaso. Observen las marcas que deja el agua al salpicar la hoja. Motíveles a que repitan esta prueba en un suelo con plantas. ¿Qué diferencias encontraron?

Tercer grado de primaria 🌱🌱🌱

- Descríbeles un símil, donde su mano cerrada formando una curva a manera de “guacalito” es una cuenca hidrográfica. Pídales que observen sus manos y vean que los pequeños pliegues son como ríos pequeños de la parte alta de la cuenca

que alimentan ríos más grandes en la parte baja de la cuenca. Guíeles para que coloquen una cucharada de agua en su mano cerrada y luego la inclinen para observar cómo el agua se cae. Después, pídeles que coloquen una servilleta entre su mano cerrada y depositen una cucharada de agua sobre ella. El agua se absorbe, como funcionan las raíces de los árboles que permiten su infiltración.

Cuarto grado de primaria

- Organíeles en equipos de trabajo y oriénteles para que elaboren pequeñas maquetas con tres prácticas de conservación de suelos.

Quinto grado de primaria

- Invíteles a que investiguen sobre el uso de lombrices para fertilizar el suelo y preparen un pequeño cultivo de lombrices en un frasco, para observar el valioso trabajo de las lombrices. En otro frasco coloque suelo sin lombrices para comparar los dos.

- Motíveles para que escriban un reporte describiendo los cambios en el suelo con lombrices durante un mes. Invíteles a preparar un cartel con ilustraciones que muestren buenas y malas prácticas para cultivar el suelo.

Sexto grado de primaria

- Motíveles a que observen las prácticas de conservación de suelos que hayan en la localidad. De no haberlas, motíveles a que busquen información con técnicos de MAGA, para que les expliquen las opciones de conservación de suelo que se recomienda utilizar en la localidad de acuerdo al tipo de suelo.

Al finalizar cada actividad, las alumnas y alumnos presentan a sus compañeros y compañeras los resultados obtenidos. Momento que puede ser aprovechado para que el o la docente enriquezca, reoriente o enfatice la información, según lo amerite el caso. Finalmente invíteles a que coloquen sus trabajos de investigación y artísticos, así como los productos forestales recolectados, en el Rincón de Aprendizaje.



PLANTANDO ÁRBOLES PARA EL FUTURO

SONDEO DE SABERES

PREGÚNTELES:

- ¿Por qué creen que debemos plantar árboles?
- ¿Saben cómo se reproducen los árboles?
- ¿Qué es la reforestación?
- ¿Qué podemos hacer para ayudar en la reforestación?
- ¿Dónde plantarían un árbol?

Los seres humanos tenemos cada día más dificultades para conseguir los bienes y servicios que los árboles y los bosques nos proporcionan. Frente a esta situación es necesario que todas y todos los que nos beneficiamos de ellos contribuyamos de una u otra manera a producir y conservar el recurso forestal.

Algunas de las razones por las cuales se deben plantar árboles son las siguientes:

- Proveen productos importantes para los seres humanos (frutos, leña, madera y carbón).
- Contribuyen a la conservación de fuentes de agua y a reducir el impacto de las inundaciones, así como evitar que se erosionen los suelos.

- Recuperan zonas deforestadas y con suelos degradados.
- Proporcionan belleza al paisaje y sirven para la recreación de las personas.
- Brindan el hábitat para otros seres vivos que viven en el bosque.
- Aumentan la fertilidad del suelo y eso mejora las cosechas cercanas.
- Contribuyen a descontaminar el ambiente (producen oxígeno, absorben dióxido de carbono y ayudan a reducir el calentamiento global).
- Permiten el aprovechamiento forestal.
- Los árboles de determinado lugar constituyen parte de la flora local y contribuyen a mantener el ecosistema en equilibrio.

Culturalmente la mayoría de la población guatemalteca se alimenta con tortillas o pan y ambos generalmente se cocinan con leña. Por ello, se puede inferir que la mayoría de guatemaltecos y guatemaltecas utilizamos directa o indirectamente leña como un recurso energético para preparar parte de nuestra alimentación.

Por otro lado, cada vez el tiempo necesario para recolectar la leña se hace más extenso, debido a que quienes van por la leña deben caminar trayectos más lejanos para obtener leña de calidad. En muchos casos, son los niños y niñas quienes se ausentan de la escuela por cumplir con la responsabilidad de obtener leña para combustible en el hogar.

Una opción que busca la sostenibilidad forestal es la reforestación, la cual incluye todo el conjunto de acciones que conducen a poblar con árboles un área determinada. Para ello es necesario considerar varios factores antes de emprender actividades que conduzcan a plantar árboles. Por ejemplo, es importante definir ¿por qué se quiere reforestar?, ¿qué especies se deben plantar y para qué servirán los árboles cuando hayan crecido?, ¿construir o no un vivero forestal?, ¿uso de semillas certificadas?, ¿dónde plantar los árboles y cuándo?

Selección de la especie

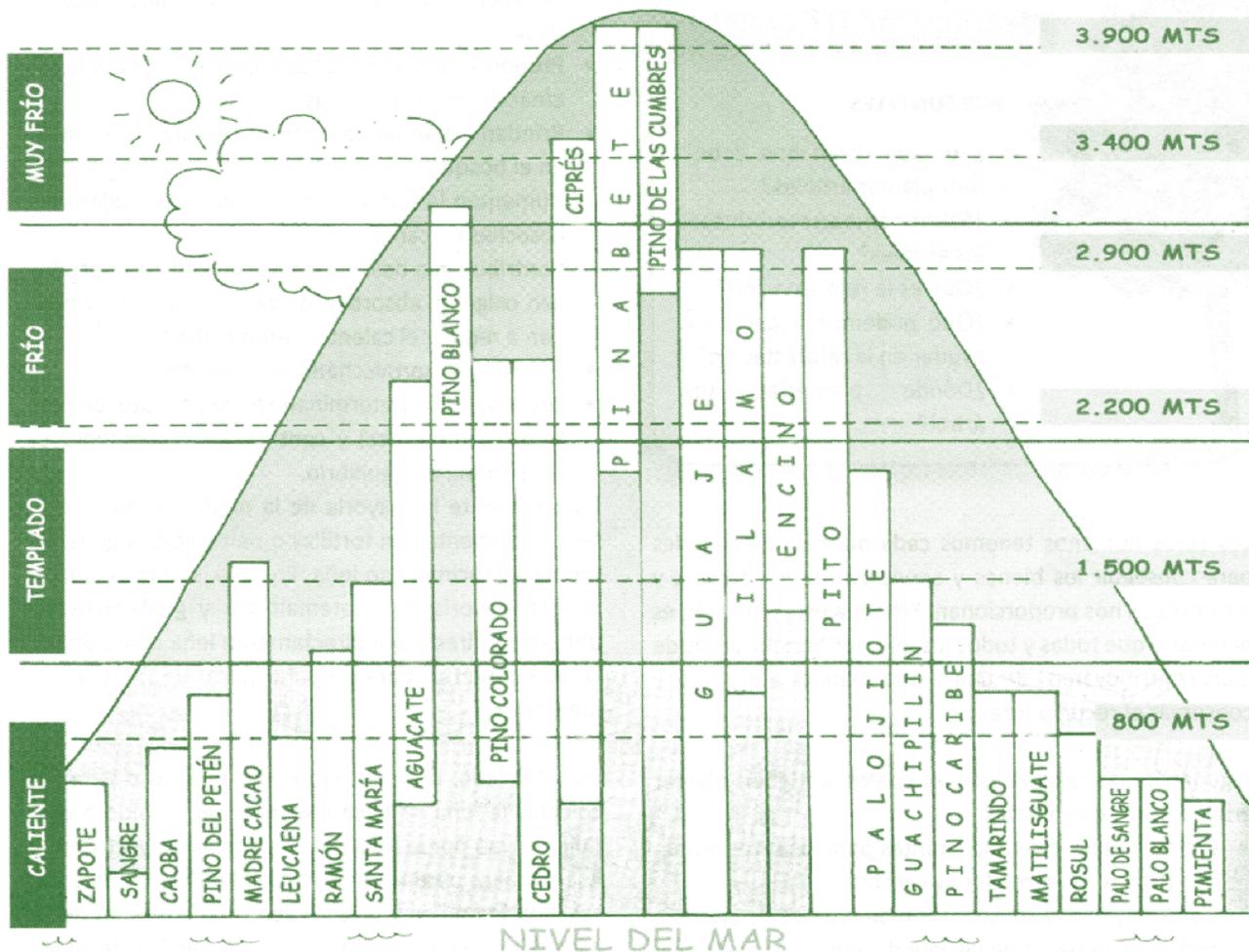
Existe gran cantidad de especies de plantas para reforestar y se recomienda seleccionar principalmente árboles que sean nativos del lugar porque se adaptarán mejor al clima y al tipo de suelo. Sin embargo, en algunos casos, pueden elegirse árboles de otras regiones que se adapten fácilmente. A continuación se muestran

algunas especies y las alturas a las cuales se desarrollan mejor (Figura 14 y Tabla 7).

También se eligen los árboles por algunas características particulares, como rápido crecimiento, importancia económica y mejor desarrollo. Además se pueden elegir las especies según el objetivo de la reforestación, es decir de acuerdo a los beneficios que se espera obtener de ellos, entre los cuales están:

- Producción de leña o madera.
- Producción de frutos para la alimentación familiar o para su venta.
- Producción de nacimientos de agua y cauces de ríos.
- Conservación de suelos.
- Cercos vivos y cortinas rompevientos.
- Sombra para cultivos y en algunos pastos donde hay ganado.
- Fines estéticos, como árboles ornamentales que decoran el paisaje.

FIGURA 14. Climas y alturas que favorecen a algunas especies de árboles.



Fuente: Acevedo, s.f.; Cordero y Bochier, 2003

FIGURA 7. Usos y datos para el vivero de algunos árboles de Guatemala

Nombre común/ científico	Altura (msnm) y distribución	Usos	Fecha colecta semillas	Tratamiento semillas – reproducción	Tiempo para		
					Germinar	Trasplante	En vivero
Aguacate <i>Persea americana</i>	0-2100 Todos	Co, Me, Ar, Fo, CV, Mi, Ms	Según el lugar	1 T	8-15 días		6-8 semanas
Aliso <i>Alnus acuminata</i>	1000-3200 A	L; Ca, AV, Ma, SC, CE, MS	Julio-Agosto	1 B, RD, FE, EV	5-8 días	30 días	9 meses
Caulote o Guacimo <i>Guazuma ulmifolia</i>	0-1200 D,E	L, Ca, Co, H, Fo, AV, S, P, Me, Mi, CE, Ar	Febrero-Mayo	2 y 4 B, RD, FE	6-12 días	22-30 días	10-12 semanas
Laurel <i>Cordia alliodora</i>	Bajas alturas B,C,D,E	Ma, Mu, L, MS, S, Ar, Mi, Me	Marzo-Abril	1			3-4 meses
Madrecacao <i>Glireicidia sepium</i>	0-600 B,C,D,E	L, Ca, Fo, P, Co, Mi, H, S, Me, SC, MS	Febrero-Mayo	1 o 2 B, RD, FE, SD, EC, EV	3-10 días		2 meses
Mangle rojo <i>Rhizophora mangle</i>	0-100 Distribución restringida a la franja costera	L, Ma, P, Mu, Me, CV	Abril- Diciembre	2 años de vida 9 meses guardados bajo sombra	La semilla de esta especie germina cuando aún está en el árbol y el propágalo se planta directamente.		
Pino de ocote <i>Pinus oocarpa</i>	200-2500 C	L, Ma, ocote,	Ene-Marzo (1) Nov-Marzo (2)	1 B, T	14-21 días		6-8 meses (1) 4 meses (2)
Plumajillo <i>Alvaradoa Amorphoides</i>	400-1200 E	CV	Nov-Enero	1 B	21+ días		15-17 semanas
Ramón o masicarán <i>Brosimum Alicastrum</i>	0-700 D;E (Petén y costa sur)	Co, Fo, Ma, S, MS, L, Mu, H, Me	Julio-Octubre	2	8-10 días		4-5 meses
Upay <i>Cordia dentata</i>	0-800 E	L, Fo, P, AV, Co, CE	Dic-Junio	3 B, EC, FE	11 días		8-10 semanas

(1) En el oriente del país.

(2) En el altiplano del país.

Fuente: Cordero y Boshier, 2003; Fitzgerald y Palma 1989a.

Referencias de la Tabla 7.

Región de distribución	Usos	Tratamiento de semillas	Cómo reproducir
A- Zonas altas y frías	AV- abono verde	Ma- madera para cerradero	1 ninguno
B- Zonas altas y lluviosas	Ca- carbón	Me- medicinal	2 agua a temperatura ambiente, 1-3 días
C- Zonas templadas	CE- control de erosión	Mi- producción de miel	3 agua caliente, 80 °C
D- Zonas costeras	Co- comestible (frutas y otras partes)	Mu- muebles	4 quitar la capita de miel que recubre la semilla
E- Zonas bajas y cálidas	CV- colorantes vegetales	MS- mejoramiento de suelos	
	Fo- forraje	P- postes	
	H- cabos y mangos para herramienta	S- sombra	
		SC- sombra de café, cacao y otros cultivos	
			B- directo a la bolsa EC- estaca sembrada directo al campo EV- estaca sembrada en vivero FE- falsa estaca RD- raíz desnuda SD- siembra directa T- trasplante de semillero a bolsa

3.1 Viveros forestales, una alternativa de sostenibilidad forestal

Un vivero forestal es un área destinada a la producción de plantas forestales bajo condiciones controladas y objetivos definidos con el fin de plantar árboles que brinden posteriormente bienes y servicios.

Los viveros forestales son una alternativa para la recuperación de áreas sin bosque, frente a la pérdida de cobertura forestal por problemas de deforestación, incendios forestales y sus consecuencias como pérdida del suelo fértil, erosión, desastres naturales y escasez de agua, entre otras.

En un vivero forestal, dependiendo de las especies que se desee para la reforestación, se producen plántulas de árboles que, dependiendo de sus características pueden propagarse de manera sexual o asexual.

- **Sistema sexual:** consiste en la propagación por medio de semillas, las cuales provienen del cruce de los progenitores (femenino y masculino). Dependiendo de la capacidad de germinación de las semillas, éstas se pueden plantar directamente en el lugar donde se espera crezca un árbol, pero generalmente requieren el cuidado para germinar que reciben los viveros forestales. Para ello se emplean cajas germinadoras, bolsas de polietileno (bolsas de plástico negro con agujeros), bandeja o tubetes.
- **Sistema asexual:** consiste en propagar una especie por medio de segmentos del tallo la cual recibe el nombre de propagación vegetativa.

3.1.1. Pasos para el establecimiento del vivero

Para asegurar el éxito en la elaboración de un vivero forestal, es decir, plantas sanas por plantar, se recomienda elaborar al inicio de clases un cronograma de actividades tomando en cuenta la fecha en que se desea plantar (Figura 15). En este sentido hay que considerar el inicio de la época lluviosa en cada región de Guatemala, la cual sería la mejor época para reforestar. Además se deberán tomar las respectivas precauciones para cuidarlas y darles un adecuado mantenimiento durante el período de vacaciones.

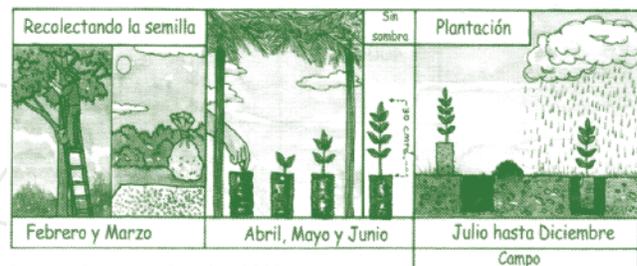
La producción de plantas forestales en un vivero es un proceso que requiere muchos cuidados, responsabilidad y experiencia, desde la selección

de las semillas de calidad, pasando por hacer el trasplante, hasta la poda de raíces previa a sembrar las plantitas. Por lo que se sugiere buscar la asesoría técnica de viveristas registrados por el INAB para realizar correctamente cada etapa y asegurar una alta calidad de los árboles.

En muchos casos, por el costo, los cuidados y la falta de tiempo y de un lugar adecuado para el vivero, es recomendable NO hacer un vivero en el centro educativo. Además, existen instituciones que pueden colaborar para obtener plantas forestales, como: la Municipalidad, empresas privadas, el MAGA y el INAB que cuenta con viveros forestales.

En todo caso, si se decide hacer un vivero tanto el cronograma, como todas las actividades a planificar, se deberán preparar en el centro educativo, con la participación de las y los estudiantes y el apoyo de las personas de la comunidad educativa (Figura 15). Con esto se espera motivar a que todas y todos realicen acciones para favorecer el crecimiento de las plantas.

FIGURA 15. Cronograma de actividades para hacer viveros y plantar árboles



Fuente: Cordero y Boshier, 2003.

Entre los elementos que se deben tener presentes para decidir el lugar donde se establece el vivero en condiciones controladas están: la disponibilidad de agua, buen drenaje del suelo (que no se inunde), de preferencia un área con relieve plano, libre de vientos fuertes, condiciones climáticas iguales a las zonas a repoblar y expuesta al Sol. Además, se recomienda que el lugar del vivero esté protegido de animales domésticos y que sea de fácil acceso para las personas y los vehículos, considerando el posterior traslado de las plantas.

Época para el establecimiento del vivero forestal: se recomienda iniciar las actividades de producción de plantas varios meses antes (dependiendo de la especie) para su siembra en el terreno definitivo.

Selección de los árboles semilleros: se deben elegir

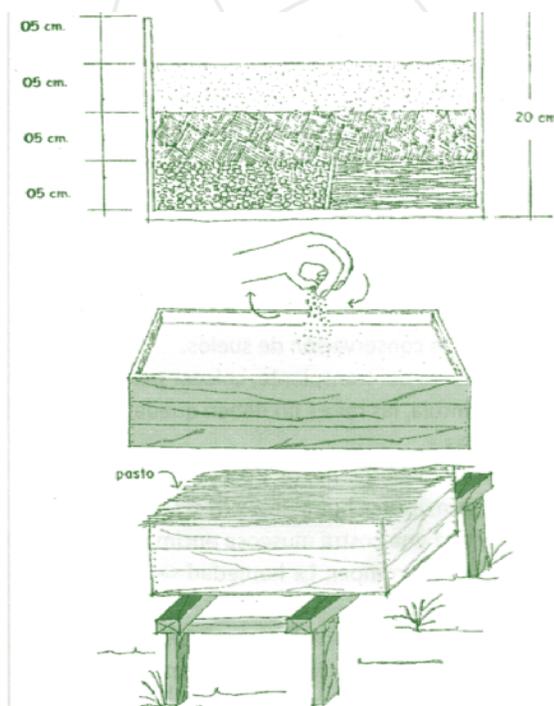
árboles sanos, con fustes y copas bien formadas de acuerdo con su especie, que sobresalgan de entre los demás, con pocos nudos en el fuste con indicios de haber producido semillas con anterioridad.

Recolección de semillas: se realiza directamente en el campo, por medio de semillas caídas, sacudimiento de las ramas, aprovechando árboles talados o árboles en pie. Se recomienda que los frutos se recolecten poco antes de la maduración y cortar sólo el o los frutos y no toda la rama, para evitar dañar el árbol. También se puede obtener semilla comprándola en instituciones que se dedican a la venta de las mismas.

Semilleros o germinadores: éstos pueden hacerse con cajas de madera o bien en tablones directamente en el suelo. Con fines educativos se recomienda la elaboración de semilleros en cajas de madera de 60 centímetros de largo, 40 centímetros de ancho y 20 centímetros de alto.

Al tener fabricada la caja para el semillero colocar en la parte de abajo piedrín o arena gruesa (5 centímetros de espesor), seguido se echa una capa de tierra negra del lugar (5 centímetros de espesor), seguido se echa una capa de tierra negra del lugar (5 centímetros de espesor) y por último se coloca arena blanca cernida (5 centímetros de espesor) (Figura 16).

FIGURA 16. Construcción de semilleros.



Fuente: Bosques para la Paz, s.f.a.

Desinfección de la mezcla de suelo del semillero: para evitar que aparezcan plagas y enfermedades producidas por hongos, bacterias, nemátodos e insectos, el suelo debe ser tratado con:

- Insecticidas, fungicidas y nematicidas químicos con 3 a 5 días de anticipación. Se recomienda que busquen información con viveristas certificados, tanto para la selección, como por las medidas de precaución en su manejo. Para esta tarea se requiere de la supervisión de una persona adulta conocedora del tema.
- Productos orgánicos (quemar estiércol de vaca u otro animal y revolverlo con paja, después, al estar frío se pica y nivela y ya se pueden sembrar las semillas).
- Se puede desinfectar el suelo donde se van a plantar las semillas, agregándole agua hirviendo (un galón por cada metro cuadrado) y sembrar al enfriarse el suelo así desinfectado.

Siembra en semilleros: es el paso de depositar directamente la semilla al semillero. Dependiendo del tamaño de la semilla se pueden usar dos técnicas:

- Si las semillas son muy pequeñas se echan “al voleo” esparciéndolas homogéneamente. Esta técnica consiste en echar con la mano la semilla sobre toda la superficie del germinador y luego se coloca encima una capa de arena blanca cernida de unos 3 milímetros de espesor.
- Si la semilla es más grande y se puede tomar de una en una entre los dedos se usa la técnica “por postura”, que consiste en colocar las semillas de una en una sobre el germinador con una estaca, teniendo el cuidado de que no queden muy profundas (idealmente al doble de su diámetro). Las semillas se pueden sembrar en la caja, en surcos cada 5 ó 10 centímetros si son muy grandes (como el café).

Protección del semillero: hay que tener presente que durante los primeros días de desarrollo de las plántulas es necesario cubrir el germinador con una cubierta protectora hecha con paja, pasto seco o zacate limpio y sin semillas. Esto es indispensable para evitar el golpe directo del agua de riego o de la lluvia sobre las semillas, la evaporación y para que el sol no las queme y se protejan las semillas del frío de la noche. Cuando las semillas han germinado en un 80% debe eliminarse la cubierta protectora.

Riego: se recomienda utilizar una regadera para que el agua caiga suave sobre el semillero. Cuidar que el suelo quede bien húmedo pero no encharcado y que no se destapen las semillas.

3.1.2. Pasos posteriores a la siembra en el semillero

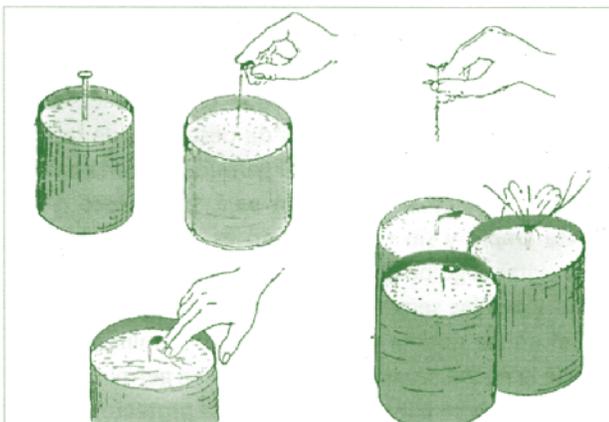
Mezcla de suelo para las bolsas: para obtener un buen desarrollo de las plantas es necesario usar la siguiente mezcla que contenga 1 parte de arena blanca cernida, 2 partes de tierra negra y 1 parte de materia orgánica.

Llenado de bolsas: al tener preparada esta mezcla, se llenan las bolsas plásticas que pueden tener las siguientes medidas 6x10, 6x8 o 4x8 pulgadas, compactando bien para no dejar cámaras de aire.

Repique o trasplante: consiste en trasladar cuidadosamente las plántulas emergidas de los semilleros hacia las bolsas. Esta actividad debe realizarse con mucho cuidado y ser supervisada por adultos, ya que las plántulas pueden dañarse fácilmente.

Luego de cumplir con esa condición, se hace un hoyo al centro de la bolsa con un pedazo de madera rolliza y media punta. Luego, se toma la plántula por los cotiledones o por el tallo, introduciendo las raíces al suelo, teniendo cuidado que la raíz principal no quede doblada hacia arriba y que el cuello quede a ras del suelo. Después se cubren las raíces con tierra y se presiona con los dedos de la mano para evitar la formación de cámara de aire. Si las raíces son grandes, deben cortarse con los dedos (Figura 17).

FIGURA 17. Repique o trasplante.



Fuente: Bosques para la Paz, s.f.a.

Siembra directa en bolsa: sin hacer el vivero, consiste en hacer un pequeño hoyo en el centro de la bolsa, donde se coloca la semilla, luego se cubre ésta con una capa de suelo de aproximadamente el doble de su diámetro. Se sabe que las semillas germinan fácilmente, se colocan 2 semillas en cada bolsa y de saberse que las semillas no siempre germinan, entonces se colocan 3 semillas en cada bolsa. Llenas de bolsas se agrupan en hileras de 0.70-1.0 metro de ancho, por el largo que tendrá el tablón, dejando un camino de 50 centímetros entre tablones. Luego de la germinación debe dejarse únicamente una planta por bolsa. El tamaño ideal para sacar una planta de vivero es cuando alcanza una altura de 25 a 35 centímetros.

Riego: en las zonas muy calurosas y con alta intensidad lumínica (costa de Guatemala y región oriental), al establecer semilleros en la época seca se aconseja regar 2 veces al día. A los 15 días se baja la frecuencia del riego a una vez por día, a los 30 días de nacidas las plantas se riegan un día sí y otro día no.

En el altiplano de Guatemala, al principio es suficiente regar el semillero una vez al día. Luego cuando la planta está bien enraizada dentro de la bolsa se baja el riego a un día sí otro día no. Antes de la reforestación (15 a 20 días) se dejan de regar y hasta que las plantas presenten signos de marchitamiento, se vuelven a regar, con el objeto de que el tallo se pueda llegar a endurecer.

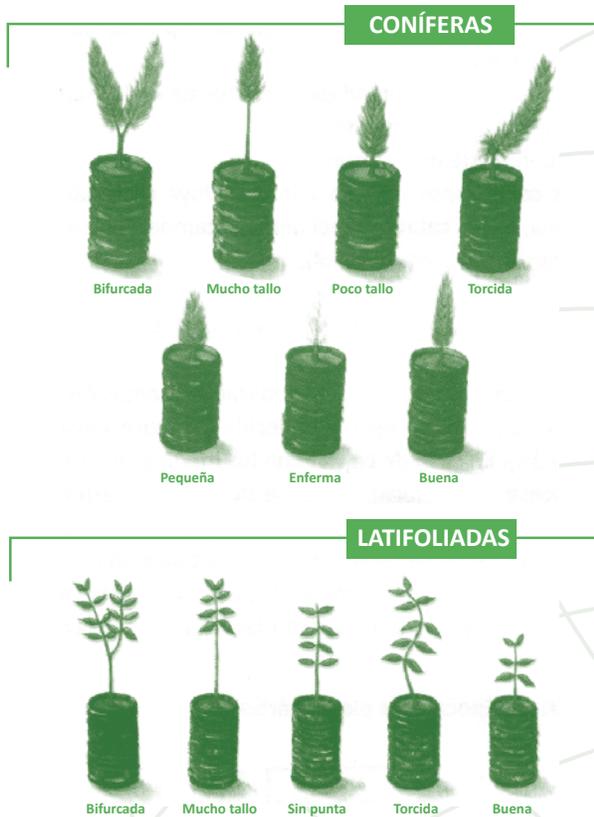
Heladas: en el altiplano del país son comunes las heladas entre los meses de diciembre a febrero. Se aconseja colocar una cubierta de hojas secas en la parte superior de los semilleros y tablones.

3.1.3. Recomendaciones finales sobre viveros

- Preparar el terreno, si lo necesita, con alguna estructura de conservación de suelos.
- Al momento del trasplante, colocar perfectamente la plántula, las raíces no deben quedar dobladas o torcidas.
- Deben hacerse los riegos necesarios para que el suelo permanezca húmedo. Pero si se riega mucho se formará una costra musgosa encima de la bolsa que hay que romper. La humedad se revisa en el fondo de la bolsa.
- Mantener limpio el vivero de malezas, para ello regar antes de arrancar las malezas para que sea más fácil sacarlas y no dañe a la planta forestal.

- Periódicamente seleccionar (sacar las plantitas en malas condiciones) y ordenarlas de acuerdo a su tamaño (Figura 18). Las plantas forestales con mayor crecimiento serán las primeras en llevarse a sembrar.
- Un mes antes de sembrar las plantas forestales en el terreno, mover las bolsas para podar las raíces.

FIGURA 18. Calidad de plantas forestales de coníferas y latifoliadas en el vivero.



Fuente: Cordero y Boshier, 2003.

Tabla 8. Propuesta de asignación de tareas para vivero y plantación de árboles.

Vivero				Plantación			
Semilleros		Transplante a bolsa		Previo-durante		Posterior	
Actividad	Grado	Actividad	Grado	Actividad	Grado	Actividad	Grado
Selección de especies	5,6	Traslado y mezcla de suelo	5,6	Limpiar terreno	5,6	Riego	4,5
Cronograma de actividades	6	Llenado de bolsas	3,4	Diseño de la plantación	5,6	Colocar tutores	5,6
Selección de árboles semilleros	5	Repique	5,6	Marcado del terreno	4,5	Chapeo	3,4
Recolección de semillas	4,5	Siembra directa	3,4	Ahoyado	6	Plateo	5
Construcción de semilleros	5,6	Riego	1,2	Plantar arboles	Todos	Raleo	6
Traslado y desinfección del suelo	5,6	Seleccionar y ordenar plantitas	5	Ayudar a plantar	5,6	Poda	6
Siembre de semillas	3,4	Podar raíces	6				
Protección	5						
Riego	1,2						
Limpieza de semillas	3,4						

Actividades sobre viveros y tareas para sembrar árboles

Antes de empezar a realizar las acciones para establecer el vivero y reforestar, se le recomienda tomar en cuenta lo siguiente:

- Revisar de nuevo la información sobre viveros que se proporciona en este módulo.
- Invíteles a visitar un vivero en la localidad, para poder identificar los componentes del diseño, preguntarle al responsable del vivero las especies que producen y el objetivo de uso que se le dará a cada especie.
- Coordinar actividades con las y los maestros de otros grados, para planificar el trabajo en función de la fecha para reforestar (generalmente en los meses de mayo-junio)(Tabla 8).
- Elaborar un cronograma de actividades y una lista de recursos que se necesitan en cada fase de la reforestación. Asignarle a cada grado responsabilidades específicas durante el establecimiento del vivero y la reforestación.
- Considerar las edades y habilidades de las niñas y los niños de cada grado, para asignarles tareas concretas y con ello asegurar su adecuada participación.
- Calcular el número de plantas forestales a tener disponibles para plantar, donde cada niño y niña pueda plantar por lo menos un árbol. Para ello deberá tomarse en cuenta que en el vivero no todos las semillas germinan y tampoco se logran con calidad todas las plantitas en las bolsas.
- Informar a los padres y madres de sus estudiantes sobre las tareas a realizar para el vivero y la reforestación y así poder contar con su colaboración.

- Buscar asesoría o consultar dudas con profesionales del sector forestal (técnicos forestales o agrónomos) que conozcan el área donde se va a plantar.
- Solicitar el apoyo de los padres y madres de familia o del personal de otras instituciones, sobre todo para realizar actividades que requieren fuerza física (como la apertura de hoyos en el terreno).

3.2. Plantaciones forestales



SONDEO DE SABERES

PREGÚNTELES:

- ¿Qué es una plantación forestal?
- ¿Cómo se debe cuidar una plantación forestal?
- ¿Qué pasa si no se cuida la plantación forestal?
- Para qué sirve una plantación forestal?

Plantación forestal es la acción de plantar árboles en un sitio con un objetivo previamente establecido. Es necesario plantar árboles para contribuir y donde la regeneración natural mínima, debido a: incendios forestales, plagas, enfermedades, apisonamiento excesivo por sobrepastoreo, malas condiciones de suelo, talas inmoderadas, entre otros.

Tanto las condiciones del suelo, como el clima, la vegetación existente y la fragilidad del ecosistema son factores críticos al considerar lo que es factible para el manejo de árboles, y en la selección de especies de árboles para cada sitio en particular.

3.2.1. ¿Dónde plantar árboles?

Es importante seleccionar un lugar adecuado para plantar los árboles. La elección del área para plantar los árboles depende de los objetivos para los que se necesite la plantación y los requerimientos de la especie, por ejemplo:

- A la orilla de caminos, alamedas, si es con fines estéticos.
- Al borde de los cultivos si los árboles son para cortinas rompeviento.

- Como barreras vivas, en laderas para proteger el suelo o fuentes de agua.
- Con fines de extracción de leña o madera, pueden elegirse terrenos de fácil acceso.
- Dentro de áreas protegidas, si se desea regenerar áreas para beneficiar a la biodiversidad. Pero se debe tener cuidado de plantar únicamente especies originarias del lugar.

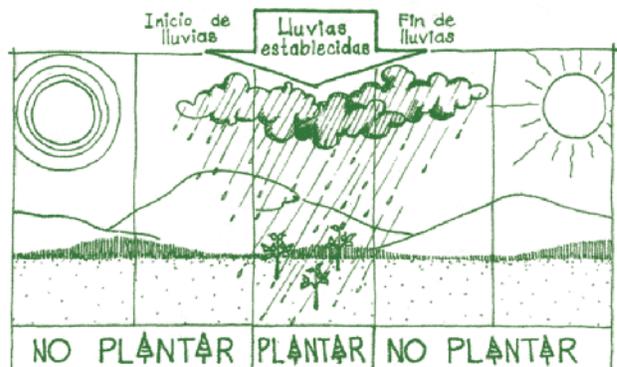
Entre los requerimientos de la especie a plantar se deben considerar:

- La fertilidad, la profundidad y el drenaje de los suelos en el lugar seleccionado.
- La pendiente del terreno.
- Las condiciones del clima (que incluye cantidad de lluvia, altura sobre el nivel del mar, temperatura y exposición del terreno al sol).

3.2.2. Época para realizar la plantación forestal

La época más adecuada para realizar la plantación forestal es cuando ya está establecida la época lluviosa (Figura 19). En caso de contar con los medios, el tiempo y el acceso fácil al lugar donde se siembran los árboles, se puede plantar cuando inician las lluvias. Pero, dependiendo del clima, se deberá regar los árboles una o dos veces por semana de forma individual, para evitar que se marchiten y asegurar que la planta se enraíce en el suelo.

FIGURA 19. Época para plantar árboles



Fuente: Bosques para la Paz, S.T.C.

3.2.3. Pasos para el establecimiento de la plantación forestal

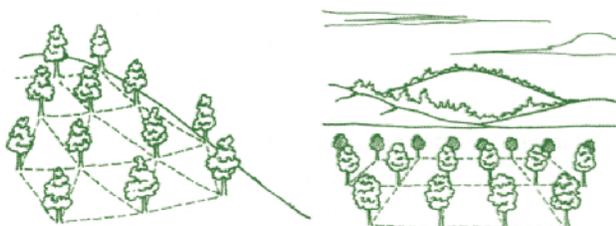
Los pasos que a continuación se describen tienen aplicación general para los diferentes métodos de plantación (siembra de semilla, plantación a raíz desnuda y en pilón y siembra por estacas).

Limpieza del terreno: previo a marcar el área, se eliminan hierbas, matorrales, arbustos y basura, los cuales deben ubicarse en el terreno como barrera muerta para protección del suelo. Si se va a plantar un solo árbol, o árboles muy espaciados, se limpia solamente un área circular alrededor del sitio de plantación, de 0.5-2 metros de ancho, según la altura de la vegetación. Un área de 50 centímetros debe limpiarse alrededor del árbol con azadón, removiendo completamente las hierbas.

Diseño: se refiere a la forma de trazar los puntos donde se sembrarán las plantas forestales, en aquellos terrenos donde es factible hacerlo. En aquellos sitios donde solamente se desea “enriquecer” la presencia de árboles de especies de interés, no es necesario sembrar en una forma ordenada. El diseño puede ser en cuadro, rectángulo y en triángulo o tresbolillo (Figura 20).

Se recomienda una distancia de 3 metros si el objetivo de la plantación es la producción de postes (para que los árboles tengan espacio y puedan crecer rectos) o bien 2 metros si el objetivo es producción de leña o de protección (si el árbol se ramifica, habrá más leña para cortar de sus ramas).

FIGURA 20. Terreno marcado en cuadro o triángulo



Fuente: Bosques para la Paz, s.f.c.

Marcado del terreno: consiste en señalar el punto donde se plantará un árbol. Estas marcas deben ubicarse de acuerdo con el diseño y espaciamiento que se utilizará según el relieve del terreno.

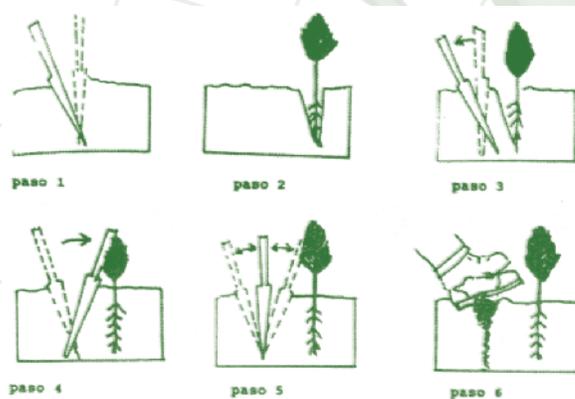
Métodos para plantar árboles: entre los métodos utilizados para realizar plantaciones se pueden mencionar:

- **Siembra directa:** consiste en introducir la semilla directamente en el lugar donde crecerá y desarrollará el nuevo árbol.
- **Plantación a raíz desnuda:** consiste en extraer la planta del vivero con las raíces competas y sin suelo, para plantarlas en el terreno definitivo. Para ello se abre un hoyo en el suelo y se coloca el árbol, luego se abre un hoyo a un lado del primero para empujar el suelo hacia las raíces

recién introducidas y al final se tapa el segundo agujero (Figura 21).

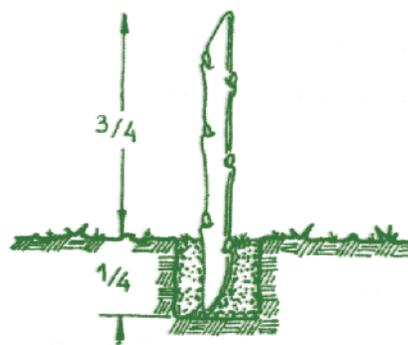
- **Siembra por estaca:** consiste en sembrar secciones de ramas de árboles, ni muy jóvenes ni muy viejas, para que den origen a una nueva planta. Este método requiere previamente abrir hoyos en el terreno (Figura 22).
- **Plantación en pilón o en envase:** es el método para sembrar plantas forestales que están en un recipiente o bolsa plástica.

FIGURA 21. Plantación a raíz desnuda.



Fuente: Bosques para la Paz, s.f.c.

FIGURA 22. Siembra por estaca.



Fuente: Bosques para la Paz, s.f.c.

3.2.4. Plantación en pilón

Ahoyado del terreno: hacer hoyos para plantar los árboles es una tarea que requiere tiempo, fuerza y precaución. Es recomendable abrir los hoyos en época lluviosa porque el suelo estará más suave, aunque haya más dificultad de acceso a los lugares de plantación.

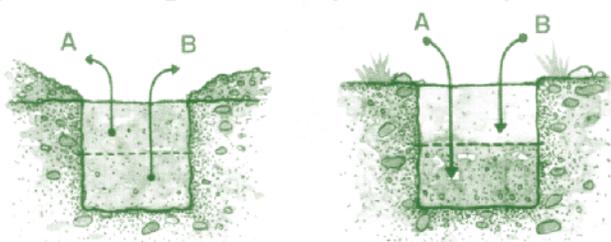
Los hoyos se abren en el terreno a plantar usando una barra, pala doble o piocha. Los hoyos se hacen dependiendo del tamaño del pilón, pueden ser de 5 centímetros más grandes del espacio que ocupará el pilón, hasta unos 30 cms. de ancho por 30 cms de profundidad. En todo caso, la profundidad de los hoyos

debe ser de 5-8 centímetros más profundo que las raíces de la planta forestal y el diámetro debe ser igual a la profundidad.

Dependiendo de la calidad del suelo, se recomienda trasladar el suelo fértil de la superficie al fondo donde tendrá contacto con las raíces del árbol (Figura 23).

FIGURA 23. Inversión del suelo durante la apertura de hoyos.

Una buena práctica es invertir el suelo, para que la capa superficial típicamente más rica en nutrientes, quede en contacto con las raíces de las plantas desde su primera etapa de desarrollo.



Fuente: Cordero y Boshier, 2003.

Quitar la bolsa de plástico: se corta el fondo de la bolsa entre 1 y 2.5 centímetros del fondo y luego de hacer un corte vertical en la bolsa, se quita con cuidado la bolsa tratando de no dañar el pilón de suelo, ni las raíces de la planta forestal (Figura 24).

FIGURA 24. Recomendaciones para quitar la bolsa del pilón.

Como práctica normal, conviene cortar el fondo de la bolsa para eliminar la parte doblada de la raíz principal.

¡Recuerde quitar la bolsa!



En el caso de plantas que también presentan raíces laterales enroscadas, hay que hacer podas verticales superficiales para cortar las raíces enroscadas,

Fuente: Cordero y Boshier, 2003.

Plantar los árboles: colocar el pilón dentro del hoyo. Prestar atención a que el cuello de la planta, es decir, la parte del tallo que corresponde con el nivel del suelo, debajo del cual empiezan las raíces, debe mantenerse encima de la superficie del suelo. Se coloca el árbol en el agujero procurando que quede recto (Figura 25). Recuerde retirar los restos de bolsa que hayan quedado. Luego se rellena con suelo y se presiona alrededor de la planta.

3.2.5. Cuidados para la plantación

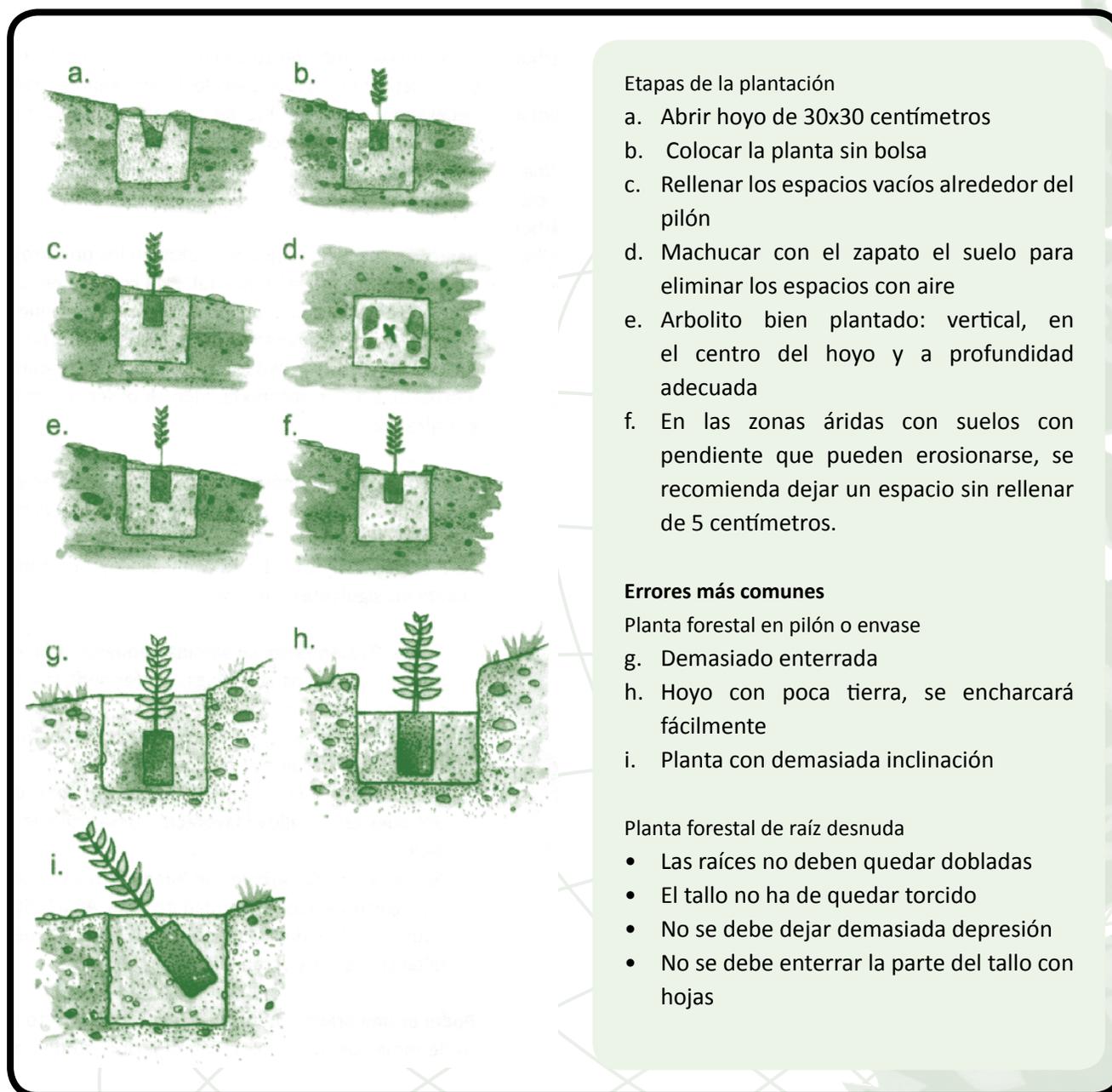
Dependiendo del lugar y la cantidad de plantas forestales que se plantaron (jardín, patio o parque de la escuela, o la localidad) se deberán proporcionar los cuidados que el árbol necesita para su crecimiento y desarrollo, tales como: cercado, ayuda de tutores, chapeo, plateo y riego (Figura 26).

- **Cercado:** dentro de los cuidados está la construcción de cercos con los cuales se persigue evitar daños a la plantación, ocasionados por personas y/o animales. Los cercos pueden ser individuales o al contorno de la plantación.
- **Colocar tutores:** en caso de ser necesario, colocar un palo de soporte al cual se amarre el nuevo árbol para que crezca recto y evitar que lo derribe el viento.
- **Chapeo:** consiste en eliminar hierbas y arbustos que se encuentren dentro de la plantación, con lo cual se logra mayor disponibilidad de nutrientes, agua y luz para los árboles recién plantados.
- **Plateo:** consiste en arrancar toda la vegetación alrededor del tallo del pequeño árbol, con el diámetro de 0.50 a 1 metro. Se recomienda que el plateo se realice cuando las hierbas y arbustos obstaculicen el crecimiento y desarrollo de los árboles.
- **Riego:** los árboles recién plantados durante la época de lluvia se riegan únicamente cuando la canícula o la época seca son prolongadas.

Actividades sobre plantación de árboles

Reconózcale a cada niño y niña el mérito de haber plantado un árbol. Para ello se recomienda preparar un diploma o nota, donde docentes y la dirección premien la labor realizada al contribuir a preparar un vivero, plantar un árbol y cuidarlo durante su crecimiento (si en la escuela se realizan los viveros). En la página 47 se proporciona una propuesta de diploma. Se sugiere que cada niño o niña lleve el control del crecimiento del árbol que plantó.

FIGURA 25. Pasos para plantar árboles.



Fuente: Cordero y Boshier, 2003.

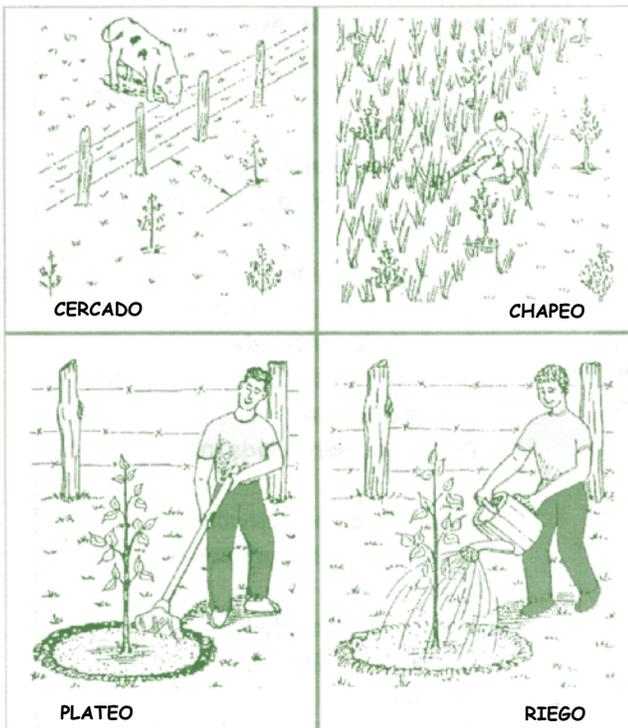
- Motíveles para que las y los estudiantes cuiden sus árboles, tomando en cuenta todas las recomendaciones para el caso.
- Solicíteles que se dibujen con el árbol que plantaron (de ser posible que se tomen una fotografía con su árbol).
- Sugíéales que escriban oraciones en relación a su nuevo árbol plantado.
- Motíveles a hacer una descripción de la altura y número de hojas de su árbol cada seis meses.
- Invíteles a que escriban una nota informativa sobre

- lo que significa plantar un árbol y que la coloquen en un lugar visible dentro de la escuela.
- Anímeles a preparar carteles informativos donde den a conocer la importancia de plantar árboles en su localidad, donde además se mencionen formas para cuidar los árboles mientras crecen.
- Guíeles para ejemplificar en un área lo siguiente: limpieza, trazo y marcado del terreno, según las diferentes formas de distribución de las plantas en terreno definitivo.

Recuérdelos:

- Cuidar su árbol durante las vacaciones.
- Quitar las malezas que estén alrededor de su árbol recién plantado.
- Reportar cualquier problema que tenga su árbol a su maestra o maestro.
- Elaborar un dibujo de su árbol durante los primeros tres años de crecimiento. Si es posible motiveles a tomar una fotografía al lado de su árbol (recomiéndeles colocar una cinta métrica visible para que la medida de la altura del árbol quede registrada en la foto).

FIGURA 26. Cuidados para la plantación.



Fuente: Bosques para la Paz, s.f.a.

3.3 Manejo Forestal



SONDEO DE SABERES

PREGÚNTELES:

- ¿Qué es manejo forestal?
- ¿Qué beneficios económicos puede tener mejorar el crecimiento, desarrollo y calidad de los árboles?
- ¿Quiénes deben realizar el manejo forestal?

Como manejo forestal se consideran todas aquellas técnicas y labores que se realizan dentro del bosque natural o plantado para mejorar su crecimiento, desarrollo, calidad y productividad. En la escuela lo deben realizar cuando es necesario y de ser posible, las primeras veces, contar con la asesoría de un técnico forestal.

3.3.1. Prácticas de manejo forestal

Raleo: es la actividad que se realiza en los primeros años de vida de la plantación forestal. Ésta consiste en cortar y aprovechar los árboles torcidos, enfermos y los que no se desarrollaron adecuadamente, o, bien cuando las copas de los árboles se ven reducidas por la competencia de luz y espacio. Esto es notorio cuando se observan las ramas entrelazadas.

El raleo tiene el propósito de aumentar el espaciamiento para que los árboles de mejores características reciban una mayor cantidad de luz y nutrientes. Para seleccionar los árboles a ralear, hay que tomar en cuenta los siguientes criterios:

- **Estado fitosanitario:** se eliminan aquellos árboles que tengan problemas con plagas, enfermedades, descopado por el viento o descortezados.
- **Rectitud del tronco:** los árboles torcidos o bifurcados se marcan para ser eliminados.
- **Diámetro:** se favorecen los árboles de mayor diámetro, pues esta cualidad favorece el desarrollo de la madera.
- **Altura:** entre dos árboles de buena forma (tronco recto, vigoroso y buena calidad de copa, 40 a 50% de su altura total), se deja el más alto. Los árboles muertos o faltantes se consideran raleados.

Poda: es una práctica que consiste en cortar cierto número de ramas de los árboles, con el propósito de producir madera limpia, es decir, libre de nudos y obtener un producto de mejor calidad. Mientras persistan las ramas en el tronco de un árbol, la madera producida va a tener nudos. Los nudos constituyen uno de los defectos más comunes y su presencia disminuye la calidad, y el valor de la madera.

La poda debe realizarse en época seca, para evitar que a través de los cortes penetren plagas y enfermedades, puesto que son más abundantes en la época lluviosa. Mientras más grandes y gruesas sean las ramas, más trabajo lleva cortarlas. Además los cortes realizados

La Dirección del Establecimiento Educativo

del municipio de _____ en el Departamento de _____

Otorga el valioso

Reconocimiento

A:

quien es estudiante del _____ grado

Por haber plantado un árbol de _____ el día ____ de _____ de _____,

con lo cual se está contribuyendo a mejorar la calidad del ambiente de

y procurar mantener la existencia de recursos naturales renovables

para el beneficio de su localidad.

¡Recuerda cuidar tu árbol durante las vacaciones!

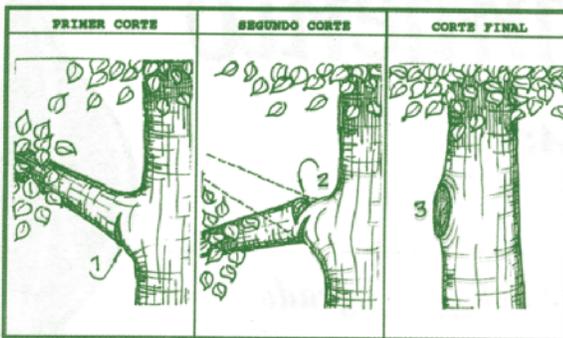
Firma de la Maestra (o) de grado

Firma de la Dirección

para eliminar ramas grandes toman más tiempo para cicatrizar o curarse y de hacerse en época lluviosa, pueden llegar a podrirse.

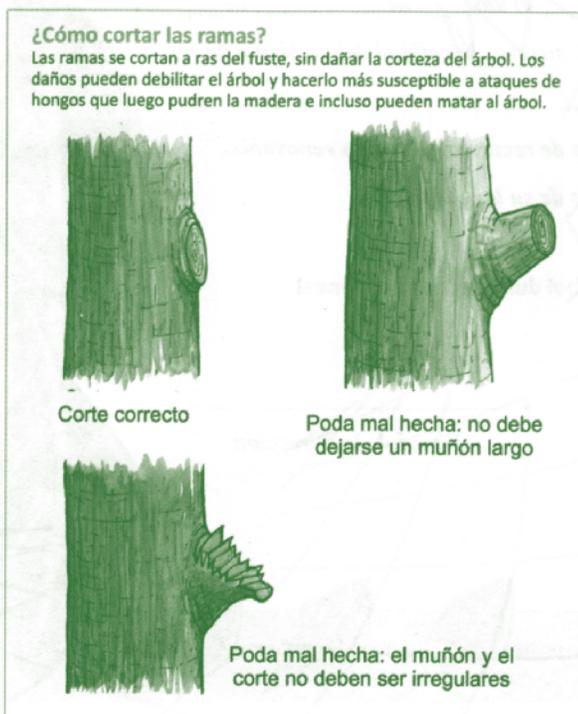
Por eso, se recomienda la primera poda después de efectuarse el primer raleo, cuando las ramas son todavía pequeñas. Además, la forma de realizar la poda es importante para favorecer el buen crecimiento de los árboles (Figuras 27 y 28). La poda se realiza sólo hasta 1/3 de la altura total de la copa del árbol, porque si se eliminan demasiadas ramas vivas, se reduce la cantidad de follaje verde, la capacidad fotosintética y por ende, el crecimiento del árbol. Las hojas aprovechan los rayos solares, el aire, el agua y los nutrientes del suelo, en la elaboración de productos necesarios para el crecimiento del árbol (Figura 29). Sin ellas no hay un buen crecimiento en altura y diámetro.

FIGURA 27. Pasos para podar un árbol.



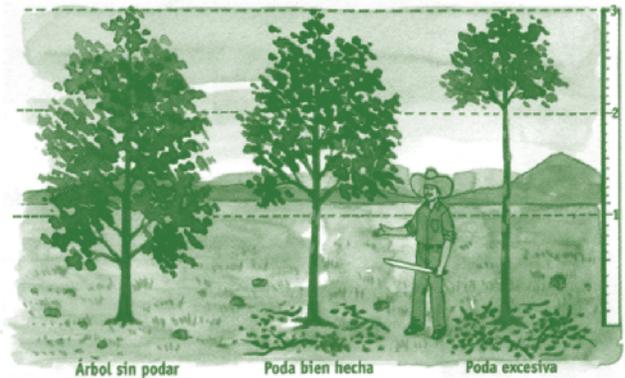
Fuente: Bosques para la Paz, s.f.c.

FIGURA 28. Ejemplos de podas correctas e incorrectas.



Fuente: Cordero y Boshier, 2003.

FIGURA 29. Ejemplos de poda.



Fuente: Cordero y Boshier, 2003.

Actividades sobre manejo forestal

Por el riesgo que implica el uso de utensilios con filo, se considera realizar las siguientes actividades con los padres y madres de los niños y niñas de quinto y sexto grados.

- Guíeles para realizar en forma práctica la poda de las ramas de un árbol, siguiendo las indicaciones sugeridas.
- Motíveles a dramatizar la necesidad de manejo forestal de acuerdo a los siguientes pasos:
 1. Delimitar un área pequeña dentro del aula, calcular que las y los participantes, queden muy cerca, unos de otros.
 2. Colocar a las y los participantes en el área delimitada procurando que queden juntos de frente, espalda y lados unos con otros.
 3. Los participantes tendrán que levantar los brazos y dejarlos extendidos.
 4. Discutir en equipos de trabajo qué es lo que sienten las y los participantes al quedar tan juntos unos de otros y qué pasaría si fueran árboles.
 5. Luego, dejar la mitad de los participantes en la misma área delimitada y a la otra mitad observe desde afuera, para comenzar a discutir las conclusiones.
 6. Visitar un bosque natural o plantación forestal para que en equipo de trabajo se analice la necesidad de manejo del mismo.

PROTECCIÓN DEL BOSQUE

SONDEO DE SABERES

PREGÚNTELES:

- ¿Por qué se destruyen los bosques?
- ¿Cómo se originan los incendios?
- ¿A quién acudir en caso de un incendio en el bosque?
- ¿Qué medidas de prevención y control se pueden tener para evitar el daño a los bosques?
- ¿Qué es una plaga?
- ¿Han escuchado de las plagas y enfermedades de los árboles?

Protección forestal se entiende como el conjunto de actividades que se realizan en el bosque, para prevenir y/o controlar daños que causan agentes destructivos. Los principales agentes que causan daño al bosque, son los siguientes:

- Incendios forestales
- Plagas forestales
- Sobrepastoreo
- Enfermedades
- Vegetación adversa
- Factores climáticos externos (temperatura, heladas, lluvias, viento, entre otros)

Con excepción de los agentes climáticos externos, los humanos tienen gran participación en los restantes.

4.1. Incendios forestales

Los incendios forestales ocupan el primer lugar entre los agentes destructivos y son los que mayor daño ocasionan al bosque. Los incendios forestales pueden tener un origen natural (generalmente por descargas eléctricas) o ser provocados por actividades humanas. Más del 90% de los incendios son causados por actividades humanas como la roza o el descuido de dejar fogatas mal apagadas o tirar cigarrillos encendidos. Algunas causas y efectos de los incendios forestales son:

Causas de los incendios forestales

- Fuegos intencionados
- Fogatas no apagadas totalmente
- Quemadas agrícolas mal controladas
- Fósforos y cigarrillos encendidos lanzados al bosque.

Efectos de los incendios forestales

- Destrucción o daño de árboles jóvenes
- Destrucción de futuras generaciones (semillas y plántulas)
- Empobrecimiento del suelo
- Destrucción de bosques protectores de agua
- Pérdida de hábitat para la fauna y la flora silvestres
- Aceleración y aumento de ataque de plagas y enfermedades

4.1.1 Tipos de incendios forestales

- Incendios superficiales son los incendios más comunes, actúan sobre la capa de humus, vegetación herbácea, árboles pequeños y otro material orgánico existente en el suelo.
- Incendios de copa son aquéllos que actúan quemando la copa de los árboles. El follaje queda totalmente destruido los árboles mueren por sobrecalentamiento del cámbium. En este tipo de incendios el factor determinante es el viento.
- Incendios subterráneos son los incendios que se producen debajo de la superficie del suelo, por acumulación de materia orgánica. Generalmente el fuego produce poco humo y se propaga debajo de la superficie del suelo, por la acumulación de materia orgánica. Generalmente el fuego produce poco humo y se propaga debajo de la superficie.

4.1.2. Prevención de incendios forestales

Los incendios forestales pueden ser prevenidos mediante cumplimiento de disposiciones legales, la educación de los habitantes y la reducción del riesgo de incendios. La prevención más efectiva de incendios forestales, reside en la educación de las personas de la localidad y de quienes visitan las áreas con bosque.

Una medida de prevención es hacer una buena limpieza de brechas cortafuegos alrededor de la parcela para evitar la propagación de incendios forestales. Esta tarea se hace periódicamente para evitar que las malezas puedan ser pasto para las llamas en caso de un incendio y así permitir que las brechas funcionen como una barrera.

4.2 Plagas forestales

Las plagas son situaciones en las cuales ciertos animales (generalmente insectos y roedores) causan daños físicos a las raíces, corteza, hojas y frutos de los árboles y a los bosques. Dependiendo del tipo de bosque, algunas plagas también generan pérdidas económicas. Las plagas se originan cuando hay un desequilibrio en el bosque (cambios en las condiciones del clima, tipo de bosque, calidad del suelo y su manejo), lo que puede dar como resultado un aumento rápido de insectos dañinos.

La principal plaga que afecta a los bosques coníferas en Guatemala es el insecto llamado gorgojo del pino (*Dendroctonus spp*). Mientras que los bosques latifoliados son afectados por la larva de una mariposa (*Hypsihylla grandela*) llamada el barrenador del cedro y la caoba (Figura 30).

FIGURA 30. Gorgojo del pino.



Fuente: Bosques para la Paz, s.f.c.

4.2.1. prevención y control de plagas

Las plagas se pueden prevenir mediante un estricto control sanitario y mediante buenas prácticas forestales. Los árboles débiles, moribundos y muertos son focos de propagación de insectos y deben ser talados. Descortezar los troncos y el corte de árboles a ras del suelo previenen el desarrollo de poblaciones de insectos.

Cuando un bosque está atacado por una plaga, se hace el manejo mediante el control mecánico, químico, biológico o usando el control integrado.

- **Control mecánico:** consiste en eliminar los árboles o sus partes afectadas. El material se corta, se apila y se quema en el mismo lugar para evitar el traslado de la plaga.
- **Control químico:** implica combatir la plaga con plaguicidas químicos o naturales. Por ejemplo, el té de apazote ahuyenta a las hormigas y zompopos.
- **Control biológico:** consiste en utilizar a plantas o predadores naturales de las plagas que atacan a los árboles. Por ejemplo, los nemátodos que atacan las larvas de una avispa que hace galerías en la madera del pino.
- **Control integrado:** también llamado manejo integrado de plagas. Evita el uso de agroquímicos y emplea varios métodos a la vez de manera permanente para controlar las plagas. Se basa en conocimientos de Biología y Ecología del bosque para evitar impactos negativos.

4.3. Enfermedades forestales

La mayoría de enfermedades forestales son causadas por hongos, como la roya del pino (Figura 31). La humedad y la temperatura influyen en su desarrollo y la composición y manejo del bosque tiene mucho

que ver en la ocurrencia de las enfermedades. En las plantaciones homogéneas, al no efectuar podas y raleos, así como las prácticas deficientes de explotación pueden originar enfermedades.

FIGURA 31. Roya del pino.



Fuente: Bosques para la Paz, s.f.c.

4.3.1. Prevención control de enfermedades

Las enfermedades se pueden prevenir por medio de la correcta aplicación de prácticas silviculturales y evitar daños mecánicos e incendios forestales. La poda y el raleo oportunos también contribuyen a prevenirlas.

El control químico de los hongos causantes de las enfermedades se limita a la aplicación de fungicidas en el vivero. En los bosques se emplea el control mecánico, es decir, talar y quemar los árboles enfermos.

4.4. Legislación forestal

La Ley Forestal vigente desde 1996 es el Decreto 101-96 emitido por el Congreso de la República, el cual declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual se propiciará el desarrollo forestal y su manejo sostenible, mediante el cumplimiento de sus objetivos dirigidos hacia:

- Reducir la deforestación de tierras de vocación forestal y el avance de la frontera agrícola.
- Promover la reforestación de áreas forestales actualmente sin bosque.
- Incrementar la productividad de los bosques existentes.
- Apoyar, promover e incentivar la inversión pública y privada en actividades forestales.
- Conservar los ecosistemas forestales del país, a través del desarrollo de programas y estrategias que promuevan el cumplimiento de la legislación respectiva.
- Propiciar el mejoramiento del nivel de vida de las comunidades al aumentar la provisión de bienes y servicios provenientes del bosque para satisfacer las necesidades de leña, vivienda, infraestructura rural y alimentos.

Dentro de la Ley Forestal, los artículos 34 y 47 hacen referencia a los bosques y los suelos con vocación forestal y su respectiva protección. La ley establece prohibiciones en el corte y uso de especies forestales amenazadas y hace referencia a medidas de control en caso de incendios forestales o presencia de plagas y enfermedades. Además sanciona el aprovechamiento ilícito en áreas de vocación forestal, condiciona el cambio de uso de la tierra y prohíbe eliminar el bosque de la parte alta de las cuencas hidrográficas.

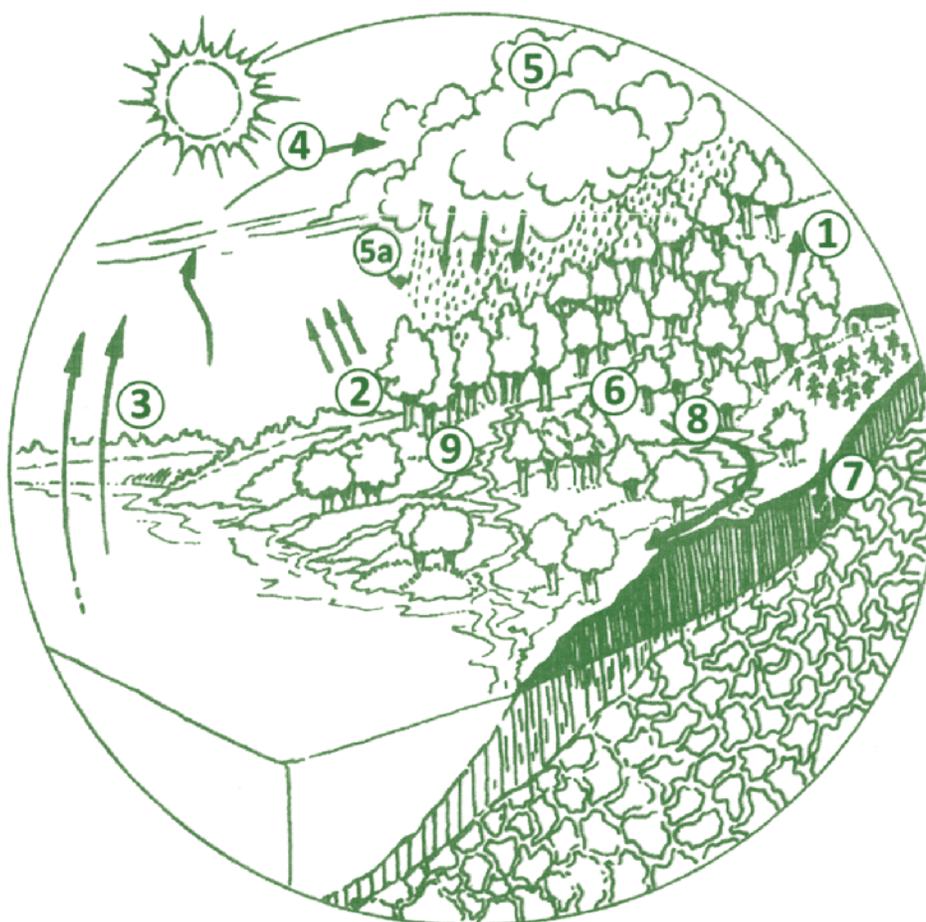
Para la aplicación de la Ley Forestal existen otros normativos que la complementan, tales como el Reglamento de la Ley Forestal y otras leyes ambientales como la Ley de Áreas Protegidas y la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.

Actividades de protección del bosque

Por el nivel de complejidad del tema se sugiere realizar las siguientes actividades con los niños y niñas de cuarto a sexto grados.

- Motíveles a dialogar en equipos de las causas que ocasionan los incendios forestales y cómo evitarlos o prevenirlas.
- Invíteles a visitar un bosque que ha sido afectado por incendio, plaga o enfermedad para identificar los daños provocados.
- Guíeles para que realicen prácticas demostrativas en una maqueta para prevenir los incendios y daños por plagas y/o enfermedades, tales como: chapeo, podas, brechas cortafuego, entre otras.
- Organíceles en equipos y motíveles a preparar un sociodrama sobre los problemas que enfrentan los bosques, indicando algunas recomendaciones para su cuidado. Anímeles a presentar los sociodramas a otros grados.
- Prepare un proyecto de aula para la revisión de la Ley Forestal y su Reglamento. Guíeles para que investiguen los contenidos generales que aborda la Ley Forestal y su Reglamento. Guíeles para que investiguen los contenidos generales que aborda la Ley Forestal y su Reglamento. Para ello invíteles a que revisen el índice y el glosario de dichos normativos y se familiaricen con algunos contenidos según el contexto de su localidad.
- Motíveles a invitar a un técnico forestal que les pueda explicar cómo se aplica la Ley Forestal y su Reglamento.

FIGURA 32. Ciclo de agua.



1. Transpiración y evapotranspiración de animales y plantas
2. Transpiración y pérdida de humedad del suelo
3. Evaporación
4. Transporte del vapor de agua
5. Condensación
- 5a. Precipitación
6. Agua captada por la vegetación
7. Infiltración al suelo y roca madre
8. Escorrentía, agua que sólo alcanza a filtrarse se escurre en el suelo, erosionándolo
9. Flujo de lluvia que llega a ríos y lagos

Fuente: ASIES, 1995.

GLOSARIO

Angiosperma: plantas con flores que tienen pétalos, sépalos y órganos reproductores. Producen semillas adentro del ovario de la flor.

Aplicación: según el aprendizaje significativo es cuando el conocimiento sirve para resolver problemas reales del o la estudiante (su familia, escuela o contexto) y que al mismo tiempo genera otros conocimientos.

Aprovechamiento forestal: beneficio obtenido por el uso de los productos o subproductos del bosque, en una forma ordenada, de acuerdo a un Plan de Manejo técnicamente elaborado, que por lo tanto permite el uso de los bienes del bosque con fines comerciales y no comerciales, bajo estrictos planes silvícolas que garanticen su sostenibilidad. El aprovechamiento forestal puede ser comercial y no comercial (uso doméstico y científico).

Autótrofo: también llamado productor primario, organismo capaz de sintetizar su propio alimento (obtiene materia orgánica a partir de nutrientes inorgánicos) usando la energía del Sol o la energía química. Las plantas son organismos autótrofos por el proceso de fotosíntesis que realizan y constituyen la base de varias cadenas alimenticia porque van a ser el alimento de animales.

Biodiversidad: también llamada diversidad biológica, término que describe el número, variedad y variabilidad de los organismos vivos. Se manifiesta en ecosistemas, especies y formas y variedades de las mismas, como en los genes.

Cadena alimenticia: también llamada cadena trófica, es la ruta que sigue el flujo de energía y nutrientes a su paso a través de las especies en un ecosistema, desde los organismos autótrofos hasta los heterótrofos y los descomponedores.

Cámbium: tejido vegetal de las plantas leñosas que cada año origina los anillos de crecimiento que forman la madera del árbol.

Ciclo del agua: proceso por medio del cual el agua disponible en la naturaleza circula en el planeta. Incluye la evaporación, la condensación, la precipitación, el transporte, la infiltración y la transpiración del agua en el aire, suelo, agua y organismos.

Conocimientos previos: según el aprendizaje significativo, corresponde al momento en el cual el o la docente por medio de un recurso didáctico motiva al estudiantado a expresarse.

Cotiledón: primera pequeña hoja (hojuela rudimentaria) que aparece en el embrión dentro de una semilla. Las plantas monocotiledóneas tienen un cotiledón (maíz) y las dicotiledóneas dos cotiledones (frijol).

Cuenca hidrográfica: área delimitada por la influencia de un sistema de drenaje superficial. Tiene como límites físicos la divisoria de las aguas (montañas y barrancos), hasta la confluencia de un río mayor, lago o mar. Dentro de una cuenca se interrelacionan sistemáticamente procesos biofísicos, socioeconómicos y ambientales.

Deforestar: eliminar o cortar el bosque en forma irracional.

Desertificación: degradación del suelo fértil hasta convertirse en suelo improductivo. Ocurre por erosión del suelo, deforestación y sobrepastoreo de ganado.

Desinfección del suelo: Proceso por medio del cual se eliminan organismos no deseados en el suelo.

Ecosistema: lugar donde los factores bióticos interactúan con los factores abióticos que les rodean.

Ejercitación: son las prácticas (actividades) que el o la estudiante realiza para adquirir destrezas y/o dominio del tema. En matemáticas son los ejercicios que el o la docente presenta al estudiantado.

Embrión: organismo que se encuentra dentro de la semilla, el cual es el resultado de la fecundación entre el espermatozoide del grano de polen y la célula ovular del ovario de la flor.

Escorrentía: lámina de agua de lluvia que se escurre sobre la superficie. La escorrentía sigue la pendiente del suelo hacia abajo y es la principal causa de erosión.

Especie: biológicamente es el conjunto de individuos con características semejantes que pueden cruzarse entre sí, pero que están aislados reproductivamente de otros grupos afines. Una especie se identifica con un nombre científico.

Estuario: parte ancha y profunda de la desembocadura de un río hacia el mar, donde el agua es salobre por la influencia de la marea.

Evapotranspiración: mecanismo que describe la pérdida de humedad que las plantas tienen por pérdida directa de la superficie de la planta (evaporación) y por la liberación de agua por medio de los estomas (transpiración).

Factores abióticos: elementos ambientales sin vida entre los que se encuentran el agua, el Sol que proporciona luz y calor, el aire, el suelo y las manifestaciones del clima.

Fauna silvestre: especies de animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones se desarrollan libremente en la naturaleza o que se encuentran bajo el control de los seres humanos.

Fecundación: unión de una ovocélula y una célula espermática, la cual es liberada por el tubo polínico después de la polinización.

Fisonomía: apariencia externa de un árbol o un bosque.

Flora silvestre: especies vegetales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente en la naturaleza o que se encuentran bajo el control de los seres humanos.

Fotosíntesis: capacidad de los cloroplastos, presentes en las hojas, de utilizar la luz para transformar materia inorgánica en orgánica y producir oxígeno (dióxido de carbono y agua se transforman en glucosa y libera oxígeno).

Germinación: reinicio del desarrollo del embrión de una semilla.

Gimnospermas: plantas con semillas desnudas, porque sus semillas no están dentro del fruto. Estas plantas tienen conos formados por escamas dispuestas en forma helicoidal, donde se encuentran las semillas.

Hábitat: parte del medio ambiente ocupada por una o varias especies en donde los individuos vivos realizan intercambios entre sí y con los factores abióticos en un espacio y tiempo determinado. Es la suma de condiciones ambientales que determinan la existencia de una comunidad de un lugar específico. Hectárea: medida de superficie que equivale a 10,000 metros cuadrados.

Heterótrofo: conocido también como consumidor, es un organismo incapaz de producir su propio alimento, por lo que se alimenta de organismos autótrofos.

Humus: sustancia oscura de la superficie del suelo formada por productos de la materia orgánica del suelo parcialmente descompuestos. El humus aumenta la fertilidad al suelo, ayuda a retener el agua y a evitar la erosión.

Infiltración: proceso mediante el cual el agua penetra en el suelo.

Leñoso: una planta leñosa es cualquier planta vascular (planta superior con xilema y floema) con un tallo perenne, por encima de la superficie del suelo, y cubierto de una capa de espesa corteza, que es, el

tallo soporte del crecimiento continuo vegetativo por encima del suelo.

Una planta perenne con tallo leñoso verdadero contiene madera, primariamente compuesto de estructuras de celulosa y de lignina, dando soporte al sistema vascular de movimientos de agua y de nutrientes desde las raíces a las hojas, y de azúcares desde las hojas al resto de la planta. Muchas plantas leñosas forman nuevas capas de tejido leñoso cada año, incrementando su diámetro de tronco. La nueva madera se deposita en las partes exteriores del tallo debajo de la corteza.

Materia orgánica: conjunto de sustancias orgánicas en distintas etapas de descomposición que se encuentran en el suelo. La materia orgánica está compuesta por hojarasca y ramas, excremento animal, restos de animales y microorganismos.

Medio ambiente o ambiente: combinación de condiciones externas que influyen en la vida de los organismos individuales. Está formado por los componentes abióticos (físicos y químicos) y las interacciones de los componentes bióticos (seres vivos).

Nuevos conocimientos: etapa del aprendizaje significativo, posterior a la etapa de conocimientos previos. En esta etapa se continúa el desarrollo del tema, sólo que con la información que el o la docente agregue (o bien como producto de la investigación que realizan las y los estudiantes).

Nutrientes: sustancias que necesitan los organismos para realizar sus funciones básicas. Para un árbol, los nutrientes básicos son el dióxido de carbono, el agua y los minerales.

pH: medida de la acción química del hidrógeno en las sustancias. Tiene niveles que van del 0 al 14, donde el jugo gástrico, el zumo de limón y el café tienen valores ácidos (entre 1 y 5). Mientras que el agua es una sustancia neutra y por otro lado, la sangre, el jabón y el amoníaco se les considera básicos (niveles entre 7 y 11).

Perenne: cualquier cosa duradera o eterna. Plantas perennes son aquellas que viven durante más de dos

años o, en general, florecen y producen semillas más de una vez en su vida.

Polinización: transferencia de polen por el viento o por los animales desde los estambres hacia el estigma de las flores.

Predador: organismo que caza a otro (presa) para su alimentación durante la interrelación que se genera entre dos especies llamada depredación.

Productos forestales: término económico que se refiere a los bienes directos que se aprovechan del bosque, es decir, los principales productos que se extraen como actividad económica. Éstos pueden ser: trozas de madera rollizas sin ningún tratamiento o labradas, postes y pilotes sin ningún tratamiento, material para pulpa, durmientes sin ningún tratamiento, astillas para aglomerados, leña, carbón vegetal, semillas, gomas, resinas y cortezas.

Recurso natural: elementos del medio ambiente que sirven para satisfacer necesidades humanas. El agua subterránea llegó a ser un recurso natural, hasta que la tecnología de perforación de pozos permitió su extracción.

Red trófica: también llamada trama alimentaria que está formada por un complejo sistema de cadenas alimenticias interconectadas en un ecosistema.

Regeneración natural: reproducción del bosque mediante procesos naturales del mismo.

Repique: traslado de las plántulas que germinaron y alcanzaron un tamaño adecuado, hacia las bolsas con mezcla de suelo para seguir creciendo. El momento del trasplante depende de la especie.

Resina: sustancia líquida que secreta la corteza de algunos árboles, que con el tiempo se endurece. Los pinos secretan resina conocida como ocote.

Roza: práctica agrícola tradicional que consiste en eliminar los desechos de los cultivos por medio de la quema de los mismos.

Salinidad: contenido de sal disuelta en el agua.

Semilla certificada: semilla forestal que por su alto nivel de calidad cuenta con la acreditación del INAB para utilizarse en viveros forestales y garantizar la producción de árboles de alta calidad.

Servicios ambientales: utilidades que la naturaleza brinda a la humanidad en su conjunto.

Silvicultura: ciencia y actividad productiva que consiste en cultivar árboles.

Sistemas agroforestales: los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales en las cuales especies leñosas (árboles o arbustos) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o en explotaciones ganaderas con animales, en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal.

Sobrepastoreo: práctica agrícola deficiente, en el cual ganado (bovino, caprino, ovino y caballar) se alimenta del pasto sin dejar tiempo de reposición de la cubierta vegetal y genera procesos de erosión del suelo.

Subproducto forestal: término económico utilizado para nombrar a aquellos bienes que se extraen del bosque, pero que no son el principal objetivo de producción. En los bosques de hule, el principal producto forestal es la savia para producir el hule, pero como subproducto se extrae madera o leña.

Sumidero de dióxido de carbono: proceso por medio del cual las plantas y animales fotosintéticos absorben el dióxido de carbono (uno de los gases que contribuyen al efecto de invernadero) y lo fijan a su organismo al transformarlo a glucosa.

Tala: cortar un árbol desde su base.

Tala rasa: método silvicultural que consiste en talar completamente la cubierta de bosque de un área.

Técnicas silviculturales: procedimientos técnicos propios del cultivo y trabajo con los árboles.

Transpiración vegetal: pérdida del vapor de agua que ocurre en las plantas para regular la temperatura.

Valor escénico: características naturales del paisaje, como la belleza, que son reconocidas por las personas y por ello se les atribuye un valor.

Volumen de agua fluvial que corre por esta vía y a cuyo caudal se resta la cantidad de agua que se infiltra en el subsuelo, así como también la cantidad que se evapora.

Zona de recarga hídrica: área que cumple la función de captar agua porque dispone de agua de lluvia para infiltrar, el suelo y la roca son permeables en la superficie del terreno, cuenta con fracturas y grietas para facilitar la infiltración y la percolación profunda, así como la comunicación con canales y mantos acuíferos subterráneos.

REFERENCIAS

Acevedo L, JA; Arias p, DE; Cazali de Barrios, R, García G, SA; Maldonado V, JA; Rosselló P, MF; Verdugo U, JC. s.f. Medio Ambiente y Salud Guatemala: Agencia Española de Cooperación Internacional-Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. 367 p.

ASIES (Asociación de Investigación y Estudios Sociales). 1995. Manual de Educación Ambiental para Maestros de Escuela Rural. Guatemala: ASIES-DGCR-AID. Págs. H-19 y H-20.

BANSEFOR (Banco de Semillas Forestales). s.f. Importancia de las Fuentes Semilleras en Guatemala. Guatemala: BANSEFOR-INAB. Trifoliar 6 p.

Bosques para la Paz. s.f.a. Módulo Integrado de Educación Forestal. Guatemala: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación)-MINEDUC (Ministerio de Educación)-INAB (Instituto Nacional de Bosques). 84 p.

_____. s.f.b. Módulo I de Educación Forestal. Proyecto Cívico Educativo. Guatemala: MAGA-MINEDUC-INAB. 119 p.

_____. s.f.c. Módulo II de Educación Forestal. Proyecto Cívico Educativo. Guatemala: MAGA-MIMEDUC-INAB 130 p.

CRG (Congreso de la República de Guatemala). 1990. Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas. P. 69-72. In: CALAS (Centro de Acción Legal Ambiental y Social de Guatemala). 2003. Legislación Ambiental guatemalteca. Tomo I. Guatemala: CALAS.

2001. Decreto 101-96 Ley Forestal. Guatemala. 29 p. Consultado el 8 de mayo de 2007. Disponible en <http://www.inab.gob.gt/>

Contreras, D. 1999. Origen del Nombre Guatemala. P. 87-92. In: Historia General de Guatemala. Tomo I. Guatemala: Asociación de Amigos del País y Fundación para la Cultura y el Desarrollo. 839 p.

Cordero, J y Boshier, DH. Eds. 2003. Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas. Costa Rica: CATIE. 1,079 p.

Cruz, AB. et al 2004. La calidad del Suelo y sus indicadores. México: Revista Ecosistemas. Disponible en http://www.revistaecosistema.net/articulo.asp?d=149&ld_categoria=1&tipo=otros_contenidos

DICADE(Dirección de calidad y Desarrollo Educativo). 2007. Dosificación de los Aprendizajes de Primer Grado Currículum Nacional Base Nivel Primario. Guatemala: MINEDUC. 55p. Consultado 2 e mayo de 2007. Disponible en http://www.mineduc.edu.gt/recursos/index.php?title=Apoyos_para_la_Planificaci%C3%B3n_Docente

_____.2007. Dosificación de los Aprendizajes de Segundo Grado Currículum Nacional Base Nivel Primario. Guatemala: MINEDUC. 55p. Consultado 2 de mayo de 2007. Disponible en http://www.mineduc.edu.gt/recursos/index.php?title=Apoyos_para_la_Planificaci%C3%B3n_Docente

_____.2007. Dosificación de los Aprendizajes de Tercer Grado Currículum Nacional Base Nivel Primario. Guatemala: MINEDUC. 63p. Consultado 2 de mayo de 2007. Disponible en http://www.mineduc.edu.gt/recursos/index.php?title=Apoyos_para_la_Planificaci%C3%B3n_Docente

_____.2007. Dosificación de los Aprendizajes de Cuarto Grado Curriculum Nacional Base Nivel Primario. Guatemala: MINEDUC. 87 p. Consultado 2 de mayo de 2007. Disponible en http://www.mineduc.edu.gt/recursos/index.php?title=Apoyos_para_la_Planificaci%C3%B3n_Docente

_____.2007. Dosificación de los Aprendizajes de Quito Grado Currículum Nacional Base Nivel Primario. Guatemala: MINEDUC. . 87 p. Consultado 2 de mayo de 2007. Disponible en http://www.mineduc.edu.gt/recursos/index.php?title=Apoyos_para_la_Planificaci%C3%B3n_Docente

_____.2007. Dosificación de los Aprendizajes de Sexto Grado Curriculum Nacional Base Nivel Primario. Guatemala: MINEDUC. 79 p. Consultado 2 de mayo de 2007. Disponible en http://www.mineduc.edu.gt/recursos/index.php?title=Apoyos_para_la_Planificaci%C3%B3n_Docente

Fitzgerald, G y Palma, E. 1989^a. Apéndices. Folleto 11 Proyecto Agroforestal. Guatemala: DIGEBOS-CARE-Cuerpo de Paz. 26 p.

_____.1989^b. Reforestación: el problema y la solución. Folleto 5 Proyecto Agroforestal. Guatemala: DIGEBOS-CARE-cuerpo de Paz. 24 p.

González, JM: 2006. Manejo de una zona de Recarga Hídrica en Valle de Ángeles, Honduras. Programa de FOCUENCAS II. Costa Rica: CATIE. 5 p. Consultado el 3 de julio de 2007. Disponible en <http://www.google.com.gt/search?hl=es&q=zona+de+recarga+h%C3%ADdrica%lr=>

INAB s.f.a. ¿Cómo y por qué Plantar Árboles? Más Bosques para el Desarrollo de Guatemala. Guatemala: INAB. Trifoliar 6 p.

_____.2003. Plan Maestro Parque Nacional Laguna Lachua, Cobán, Alta Verapaz. Guatemala: INAB-UICN-CONAP. 110 p.

López Z, JR; Sánchez de Campos, D y Toledo, JD 1996^a. Guía Didáctica I de Educación Ambiental: el medio ambiente y yo. El Salvador: Ministerio de Educación y Proyecto Protección de l Medio Ambiente. 284 p.

_____.1996^b. Guía Didáctica II de Educación Ambiental: el medio ambiente y nosotros. El Salvador: Ministerio de Educación y Proyecto Protección del Medio Ambiente. 282 p.

MARN (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación)-PAFG (Plan de Acción Forestal para Guatemala)-INAB-CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). s.f. Política Forestal de Guatemala. Guatemala: MARN-PAFG-INAB-CONAP. 31p. consultado el 21 de mayo de 2007. Disponible en <http://www.inab.gob.gt/>

Miller G, Tyler Jr. 2002. Introducción a la Ciencia Ambiental: desarrollo sostenible de la Tierra, un enfoque integrado. 5^a ed. España: Thomson. 458 p.

MINEDUC. s.f. Estándares Educativo. Guatemala: MINEDUC-USAID. Afiche 1 p.

_____.2005a. Currículum Nacional Base Primer Ciclo de Nivel de Educación Primaria. Versión en revisión. Guatemala: MINEDUC. 87 p.

_____.2005b. Currículum Nacional Base Segundo Ciclo del Nivel de Educación Primaria. Versión en revisión. Guatemala: MINEDUC. 135 p.

PAFG. 2003. Agenda Nacional forestal par Guatemala en el Marco del Programa Forestal Nacional: Programa Forestal Nacional de Guatemala 2003-2012. Guatemala PAFG. 49 p.

Proyecto Piloto de Desarrollo de la Región del Trifinio. 1995. Educación Ambiental: Manual para Docentes de la Región de Trifinio. Guatemala: Proyecto Piloto de Desarrollo de la Región de Trifinio. 104 p.

Reverdecer Guatemala. 2006. Día Nacional del Árbol 2006. Suplemento Año 3 No. 1. Guatemala: Diario de Centro América. 8 p.

Sandoval, M. 2003. Manejo de los Recursos Hídricos en una Comunidad Indígena de Guatemala. P. 17-26. In Astorga, Y. ed. Estudios de Caso: gestión Integrada de recursos hídricos en Centroamérica. Toolbox, integrated water resources management. Costa Rica: Global Water Parthership.

Sormani, MI; De Francesco, V; Biodini, M y González, C. El Fruto. Argentina: Universidad de Buenos Aires. Consultado el 15 de mayo de 2007. Disponible en <http://www.botanica.cnba.uba.ar/Trabprac/Tp5/frutonuevoFP.htm>

Starico de Acconno, MN. 1999. Los proyectos en el Aula: hacia un aprendizaje significativo en una escuela para diversidad. 3ª ed. Propuestas Educativas Serie Aula EGB. Argentina: Magisterio del Río de La Plata 159 p.

UESEPRE (Unidad Especial de Ejecución de Proyectos para Recuperación del Entorno Rural). s.f. Yo Sembraré un Árbol: guía para sembrar arbolitos. Guatemala: UESEPRE, MAGA. Trifoliar 6 p.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). s.f. Plantado América: libro de actividades. Estados Unidos: Plantado América Nuevos Valores para el Nuevo Siglo. 41 p.

UVG (Unidad del Valle de Guatemala)-INAB – CONAP. 2006. Dinámica de la Cobertura Forestal de Guatemala durante los años 1991, 1996 y 2001. Fase II: Dinámica de la Cobertura Forestal. Guatemala: UVG-INAB-CONAP.90 p.

Wikipedia. Enciclopedia Libre. Definiciones consultadas el 14 de mayo de 2007. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>.

"Himno al Árbol"

Edición del Programa REVERDECER Guatemala

Carlos Rodríguez Cerna

Lo a/al ar bol ar bol de la ta por que él tie ni d
 a/al ar bol de la ta por que él tie ni d
 a/al ar bol de la ta por que él tie ni d

Dios pro xi ma/el o i do/en ca da ho ja se pre
 re/ A ni es ta tu se cre to el del ti no, y la

mor ar bol, mu que/ques en
 miel ar bol, va el da

no en el fru to/es tá/el men crea dor
 bra so bre/el sur que tu vas a/a rar,
 el ger men
 que tu vas

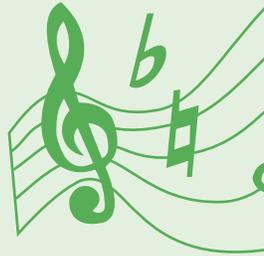
no ra tu fa tu tron co ga bien le po le no tu tron co ga
 ra tu fa tu tron co ga bien le po le no tu tron co ga
 ra tu fa tu tron co ga bien le po le no tu tron co ga

A ro di lla/en tá/el ar bol que se/ra ni fe
 a/al ar bol que se/ra ni fe
 a/al ar bol que se/ra ni fe

si re den tor no por que/ta es la me for o ra su
 la paz la ta ly le con do/ta la vez, Es su
 la paz la ta ly le con do/ta la vez, Es su

sa via de si glos de la de la
 da la coón de la tra sa via de si glos de la de la
 da la coón de la tra sa via de si glos de la de la

si glos la sa via es con que a do de la de la
 tra ra da rá le coón. Lo a/al tra ra da rá le coón.
 tra ra da rá le coón. Lo a/al tra ra da rá le coón.





HIMNO AL ÁRBOL

*Carlos Rodríguez (autor de la letra)
y Fabián Rodríguez (compositor de la música).*

¡Loa al árbol! Señor de la estrofa
Por que él tiene designos de Dios.
Aproxima el oído en cada hoja.
Se presiente un profundo rumor.

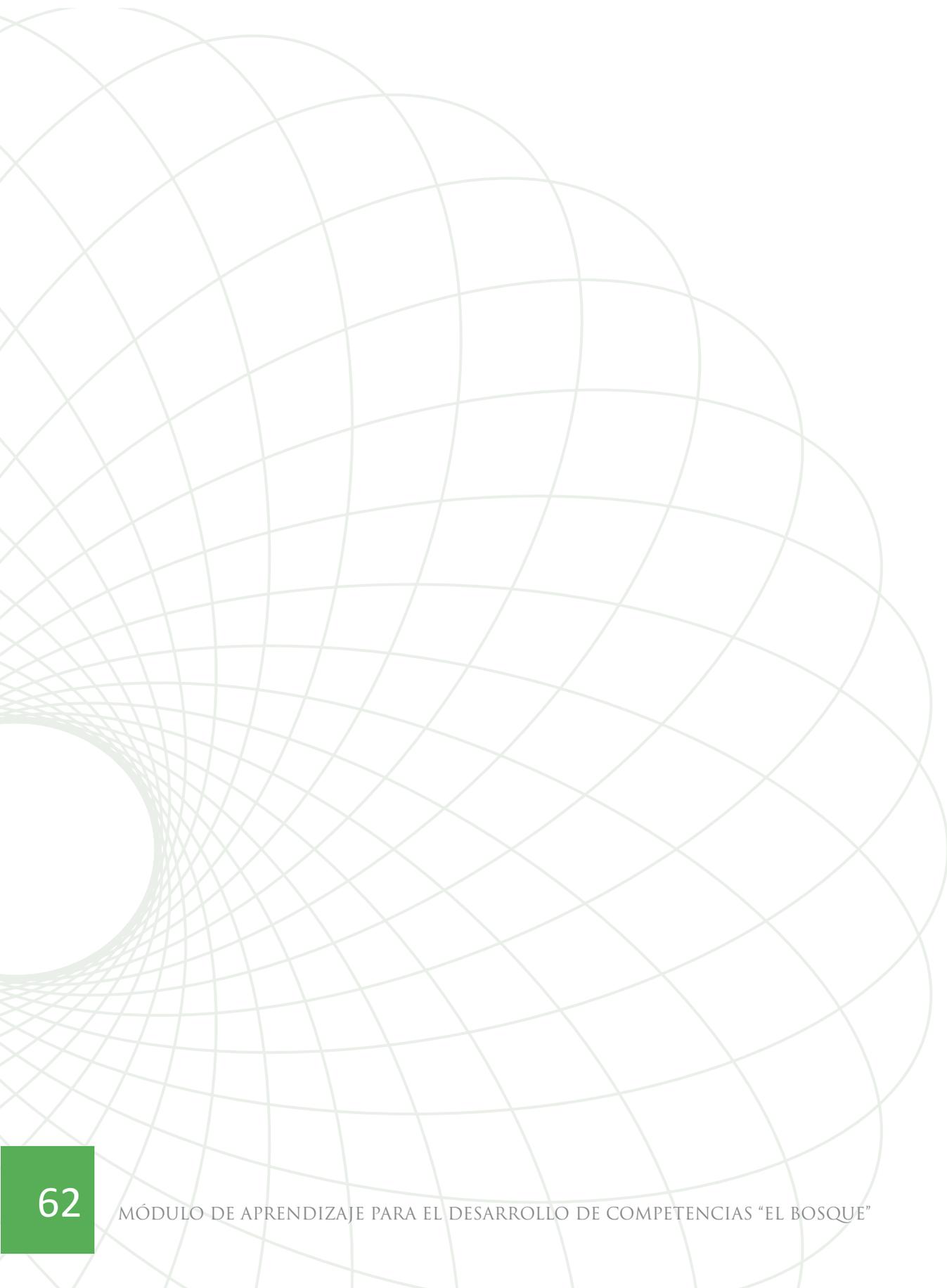
¡Loa al árbol, mujer que es un ensueño!
En el fruto está el germen creador
Algo añora tu tronco de leño
De aquel bíblico amor redentor.

Arrodilla ante el árbol al niño
Porque él es la mejor oración.
Es su savia una savia de siglos
Con que asciende la Tierra hasta Dios.

Loa al árbol poeta es tu sino
Junto al nido ¿no ves el laurel?
Y ahí está tu secreto, el del trino
Y la flor junto al nido da miel.

Loa al árbol, varón, él da sombra
Sobre el surco en que tú vas a arar;
Él hará tu fatiga bien poca
Cuando busques y anheles la paz.

Loa al árbol, varón, que se aferra
En ser fuerte y fecundo a la vez;
Él nos da la lección de la tierra
Todo fruto es su signo de fe.





Ceiba pentandra

La *Ceiba pentandra* fue reconocida como insignia representante de la flora guatemalteca, para simbolizar el orgullo de nuestras soberanas raíces mayas. Fue declarado Árbol Nacional el 8 de marzo de 1955, por iniciativa del notable botánico guatemalteco Ulises Rojas.

Ceiba es su nombre nativo en Guatemala y *pentandra* es el complemento de su nombre científico que se refiere a penta (cinco) y andros (masculino, en referencia al número de estambre).

Árbol exuberante, de la familia de las Bombacáceas, cuyas hojas caen durante el final del año y su tronco recto y cilíndrico es soportado por contrafuertes grandes. Cuando es joven presenta espinas y puede llegar a medir hasta 3 metros de diámetro. La Ceiba es uno de los árboles más grandes de América tropical. Puede llegar a medir hasta 70 metros de alto en condiciones de competencia por la luz, pero en espacios abiertos, como plazas y jardines tiene menor altura.

La Ceiba es un árbol que se encuentra en forma natural desde Estados Unidos de Norte América hasta América del Sur, en las Indias Occidentales, en los trópicos de Asia y África y crece tanto en bosques húmedos, como en bosques secos.

Es una especie pionera, heliófita (busca la luz) y se encuentra en abundancia en las selvas de Petén y en las planicies costeras, hasta los 1,500 msnm.

Yaxché, como también se le llama en idioma K'iche' es considerado árbol de la vida, árbol sagrado, cuna de Xibalbá y árbol sabio. Desde tiempos precolombinos, bajo su follaje acostumbran los nativos a celebrar sus ritos, considerándole como árbol sagrado.

En la actualidad, puede contemplarse a orillas de las carreteras y caminos, así como en muchos parques y plazas de los pueblos, como la famosa Ceiba de Palín, donde se establece el mercado tradicional de la localidad.

La Ceiba simboliza vida, pespetuidad, grandeza, bondad, belleza, fuerza y unión.