

La Corporación de Manejo Forestal Sustentable (COMAFORS), conjuntamente con la FAO y el Ministerio del Ambiente de Ecuador, desarrollaron esta guía práctica como una ayuda para resolver la necesidad de información de las personas que viven dentro del entorno forestal, para que dispongan de herramientas aplicables al desarrollo sustentable dentro de sus territorios. Este documento también está destinado para las personas que no viven en el bosque, pero que igualmente se benefician de éste, mediante los bienes y servicios ambientales.

Contiene información básica sobre los recursos naturales renovables, con especial atención en el bosque, y se indica cómo se puede realizar un aprovechamiento sustentable de éste, siempre tomando en cuenta aspectos sociales, económicos y ambientales. Finalmente, se resalta la importancia de la reforestación en el país, y de cómo los ecuatorianos debemos responsabilizarnos e involucrarnos en el futuro sustentable que todos anhelamos.

GUÍA PRÁCTICA DE APOYO A LA TOMA DE CONCIENCIA FORESTAL

Recursos Naturales y Bosques



Misión

Trabajamos para fomentar mecanismos de corto, mediano y largo plazo, que promuevan e implementen el manejo forestal sustentable en el Ecuador, como parte de un modelo de desarrollo integral que genere alternativas ambientales, económicas y sociales, para el mejoramiento de la calidad del medio ambiente y de las condiciones de vida de la población ecuatoriana.



CORPORACION DE MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE
Dirección: Juan Manuel Pumara 4529 y Joaquín Paredes
Teléfono: (02) 331-6601 / 331-6614 / 243-7366
Página Web: www.comafors.org



Agradecimientos Institucionales

Comunidad de Chillaví del Agua
Comunidad de El Progreso
Comunidad de Zaspi

Ministerio del Ambiente

FAO

Agradecimientos Personales

Iván Angulo - Representante de la FAO en Ecuador
Gustavo Galindo - Punto Focal del Proyecto FAO - MAE
Equipo Consultor - Doris Cordero y Raúl Nieto
Fernando Montenegro - Director Ejecutivo
Fundación Forestal Juan Manuel Durini
Edgar Vásquez - Director de Escuela de Ingeniería Forestal
Universidad Técnica del Norte

Créditos

Publicado por:
Corporación de Manejo Forestal Sustentable COMAFORS

Consejo Editorial:
Juan Carlos Palacios B.
Marco Vinuesa

Editor de Texto:
Jaime Crespo

Fotografía Carátula
Iván Darío Botero

Enero 2007

Derechos Reservados
Corporación de Manejo Forestal Sustentable COMAFORS

GUÍA PRÁCTICA DE APOYO
A LA TOMA DE CONCIENCIA FORESTAL
Recursos Naturales y Bosques
PROYECTO COMAFORS-FAO

PRESENTACIÓN

La Corporación de Manejo Forestal Sustentable (COMAFORS), ha sido creada con el objetivo de fomentar mecanismos de corto, mediano y largo plazo, que promuevan e implementen el manejo forestal sustentable en el país, para asegurar que nuestros bosques permanezcan a lo largo del tiempo. Partimos de un modelo de desarrollo integral, que genere alternativas ambientales, económicas y sociales, para mejorar la calidad del ambiente y de las condiciones de vida de la población en general.

Por este motivo, COMAFORS trabaja con las comunidades que viven en y del bosque, ayudándolas a tomar conciencia sobre su verdadero valor y de la necesidad de cuidar, mantener y manejar de manera sustentable sus recursos, para que estos perduren y puedan satisfacer las necesidades de las generaciones presentes como de las futuras.

Con este propósito, COMAFORS desarrolló conjuntamente con la FAO y el Ministerio del Ambiente de Ecuador, desde noviembre del 2005 hasta julio del 2006, un "Modelo de concienciación aplicable a comunidades que viven del bosque." Este modelo es el resultado de un trabajo participativo, mediante talleres cuyo eje primordial fue enfatizar el inmenso valor que tiene el bosque, el cual debidamente manejado significa una provisión constante de bienes y servicios.

Uno de los resultados y logros de este Modelo ha sido la generación de la "Guía práctica de apoyo a la toma de Conciencia Forestal- Recursos Naturales y Bosques." Esta Guía nace como una ayuda para resolver la necesidad de información de las personas y comunidades que están dentro del entorno forestal, con el afán de que dispongan de herramientas aplicables al desarrollo sustentable dentro de sus territorios. Este

documento también está destinado para las personas que no viven en el bosque, pero que igualmente se benefician de éste, mediante los bienes y servicios ambientales.

Este documento dispone de información básica sobre los recursos naturales renovables. Se reconoce que el **bosque no es solamente un conjunto de árboles**, ya que es mucho más complejo y ha beneficiado desde siempre a la humanidad por medio de los bienes y servicios ambientales, siendo extremadamente importante para la supervivencia de nuestro planeta.

Además, se indica que los bosques son ecosistemas frágiles, pero que pueden ser aprovechados de una manera sustentable, no solo por su madera, sino por el aprovechamiento de muchos otros bienes no maderables como resinas, medicinas, hojas, etc. Para realizar un manejo forestal sustentable, conviene conocer la legislación y normativa básica vigente, que se encuentra en esta guía.

Finalmente, se resalta la importancia de tomar conciencia sobre la repoblación forestal, para seguir manteniendo la permanencia de estos ecosistemas tan valiosos para el ser humano, y así contrarrestar la deforestación que existe en nuestro país y en el mundo entero.

El futuro de Ecuador, su medio ambiente y sus bosques dependen en gran medida de la educación y concienciación en temas de desarrollo sustentable, ya que sólo así se logrará un verdadero involucramiento de los ecuatorianos en el futuro que todos anhelamos.

Juan Carlos Palacios B.
Director Ejecutivo
COMAFORS

CONTENIDO

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Presentación..... | I |
| Contenidos..... | III |
| Glosario..... | V |
| 1. Recursos naturales y bosques: Conceptos básicos..... | 1 |
| 1.1. Recursos naturales..... | 1 |
| 1.2. Bosques..... | 2 |
| 1.2.1. ¿Qué es un bosque? | 3 |
| 1.2.2. Clasificación de los bosques..... | 4 |
| 2. Beneficios del Bosque (Bienes y Servicios Ambientales)..... | 7 |
| 2.1. Bienes Ambientales..... | 7 |
| 2.1.1. ¿Qué recibimos de los árboles? | 9 |
| 2.2. Servicios Ambientales..... | 10 |
| 2.2.1. Mecanismos de compensación o pago por servicios ambientales.... | 12 |
| 3. Aprovechamiento de la madera del bosque: Manejo forestal sustentable, legislación y normativa para aprovechamiento..... | 15 |
| 3.1. Manejo Forestal Sustentable (MFS)..... | 15 |
| 3.1.1. Beneficios del MFS..... | 18 |
| 3.1.2. Prácticas del MFS..... | 20 |
| 3.1.3. Manejo del Bosque Secundario..... | 26 |
| 3.2. Legislación y normativa para aprovechamiento..... | 28 |
| 4. Aprovechamiento de otros productos del bosque: Productos forestales no maderables | 31 |
| 4.1. Importancia de los Productos Forestales no Maderables (PFNM)..... | 32 |
| 5. Repoblación Forestal: Reforestación..... | 35 |
| 5.1. Establecimiento de plantaciones forestales..... | 37 |
| Bibliografía..... | 42 |

GLOSARIO

Bienes Ambientales: Son los recursos tangibles, provenientes de bosques nativos, plantaciones forestales y sistemas agroforestales, que son utilizados por los seres humanos, principalmente como materia prima. Se caracterizan porque se gastan o transforman en el proceso, como por ejemplo, la madera que se obtiene del tronco de un árbol.

Compensación o Pago por Servicios Ambientales: Es el mecanismo mediante el cual los usuarios de los servicios ambientales contribuyen mediante un pago (en efectivo o en especie), para la conservación de los ecosistemas que generan dichos servicios.

Cuenca Hidrográfica: Es el área enmarcada en límites naturales, cuyo relieve permite que todas las corrientes de aguas superficiales y subterráneas fluyan a un mismo río, lago o mar.

Deforestación: Es la acción que despoja al suelo de su cobertura forestal original.

Dinámica: Cambios que se producen por una serie de factores en el bosque. Por ejemplo el crecimiento de los árboles, que es influenciado por el clima, la luz, la competencia de otras especies, etc.

Diseño de Muestreo: Es el procedimiento en donde se estudia una porción del bosque, que puede ser considerada como representativa de todo el bosque.

Ecosistema: Es la comunidad de seres vivos que se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos del ambiente en el que habitan.

Efecto Invernadero: Es el calentamiento progresivo de la tierra provocado por gases que se encuentran en la atmósfera. Los gases invernaderos son: Dióxido de Carbono, Vapor de Agua, Metano, Ozono, entre otros.

Forestación: Es el establecimiento de plantaciones forestales en terrenos en donde no hay evidencia de que existió antes vegetación forestal.

Hábitat: Es el sitio con las condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal.

Heliófita: Es mejor conocida como "Planta de sol", ya que crece en sitios abiertos y con abundante luz.

Manejo Forestal Sustentable (MFS): Es entendido como el cuidado y el uso de los bosques y de las plantaciones forestales manteniendo su diversidad biológica, productividad, capacidad de regeneración y vitalidad, atendiendo a su potencial de proporcionar, ahora y en el futuro, beneficios ecológicos, económicos y sociales a niveles local, nacional y global, sin causar daño a otros ecosistemas.

Plan de Manejo Integral: Es el instrumento que regula el uso del suelo y el manejo forestal sustentable para los recursos de un lugar (bosque nativo, plantación forestal o sistema agroforestal), de acuerdo a los requisitos establecidos en la legislación forestal nacional.

Plantación Forestal: Es el conjunto de árboles que son establecidos antrópicamente (por la acción del hombre) con una o más especies. También se conoce como "bosque cultivado".

Productos Forestales No Maderables (PFNM): Son los bienes que vienen del bosque, tales como plantas, hojas, fibras, frutos, semillas, etc. que no son utilizados como madera o con fines maderables.

Programa de Aprovechamiento Forestal: Es el instrumento que determina los criterios técnicos bajo los cuales se realizarán las actividades de corta de un bosque nativo, plantación forestal o sistema agroforestal, de acuerdo a los requisitos establecidos en la legislación forestal nacional.

Recurso natural: Es cualquier forma de materia o energía que existe de modo natural y que puede ser utilizada por el ser humano. Los recursos naturales se clasifican en renovables y no renovables. Los primeros pueden ser aprovechados indefinidamente ya que se recuperan rápidamente (bosques), mientras que los segundos son limitados ya que su recuperación toma demasiado tiempo, por lo que tienden a agotarse (petróleo).

Reforestación: Es el establecimiento de plantaciones forestales en sitios donde anteriormente existió cubierta forestal.

Regeneración Natural: Es el proceso mediante el cual se reestablece o renueva una masa boscosa en forma natural.

Rodal: Es el conjunto de plantas que pueblan un terreno, diferenciándolo de los colindantes

Servicios ambientales: Son beneficios que los seres humanos obtienen directa o indirectamente de los ecosistemas naturales. Se caracterizan porque no se gastan ni se transforman en el proceso. Ejemplo de servicios ambientales es el agua que usamos, el tener un aire limpio, el ver un bello paisaje, entre otros.

Sistema agroforestal: Es el ecosistema en donde hay una combinación de árboles con cultivos agrícolas de corto y mediano plazo.

1. RECURSOS NATURALES Y BOSQUES: CONCEPTOS BÁSICOS

1.1. Recursos naturales

Todos los seres vivos que habitamos en el planeta Tierra dependemos los unos de los otros, y sin excepción, todos nosotros utilizamos los recursos que la naturaleza nos da, ya que estos nos ayudan a satisfacer nuestras necesidades.

No todos los recursos son iguales, por lo que se los puede clasificar por su durabilidad, composición y también por la posibilidad de volverlos a obtener una vez que los hemos utilizado. Es por esto, que podemos hablar de recursos renovables y no renovables. Los primeros pueden ser aprovechados indefinidamente si son manejados sustentablemente ya que se recuperan rápidamente, mientras que los segundos son limitados porque tienden a agotarse y a desaparecer ya que su recuperación toma demasiado tiempo.

Hay recursos *renovables* que son en sí mismos inagotables mientras exista el hombre: como la energía del viento (energía eólica), la energía de las mareas, o la energía del sol; ya que, por intensivo que sea su uso, siempre están disponibles de modo espontáneo. Pero entre estos recursos hay algunos cuya disponibilidad depende de la intensidad y frecuencia con que los utilizemos; pues de esto deriva el que puedan recuperarse. Entre estos últimos se encuentran el agua: los embalses sólo pueden almacenar una cantidad limitada de agua que depende de los aportes naturales de agua al río que los alimenta (*cuena hidrográfica*), que se renueva periódicamente, y que marca la cantidad y frecuencia máxima de utilización a la que se puede llegar antes de agotar el recurso y tener que abandonar su uso hasta su recuperación¹.

Es bastante similar lo que sucede con los recursos forestales maderables, ya que los bosques y plantaciones deben ser aprovechados en una cantidad y frecuencia que no supere su capacidad de *regeneración*, ya que si se

¹ Tomado y adaptado de: Encarta 2005



toma más de lo que el ecosistema puede reemplazar los recursos forestales también se irán agotando. Si los bosques son manejados correctamente bajo los conceptos de la sustentabilidad, serán útiles para siempre.

Los recursos naturales no renovables son los recursos mineros, como el petróleo que es un combustible fósil². Dentro de la tierra, existen cantidades muy limitadas de estos recursos, que conforme los vamos utilizando se van agotando. Es por este motivo, que es necesario buscar sistemas de reciclado de materiales, de ahorro y de reemplazo (especialmente en el caso de los combustibles, que no pueden ser reciclados) que no comprometan el desarrollo y la calidad de vida de las sociedades humanas.

1.2. Bosques

Los bosques constituyen uno de los *ecosistemas* o comunidades vegetales más variados y fascinantes del planeta. Estos ofrecen múltiples beneficios a los seres humanos, así como a las plantas y animales que habitan en ellos. Los bosques han sido utilizados para el crecimiento de los pueblos en varios países y han sido inspiradores de poesías, historias, mitos e incluso de la cosmovisión de varias culturas ancestrales. Han servido a toda la humanidad, desde siempre, ya sea directa o indirectamente.

En los bosques encontramos una casi infinita cantidad de productos, como: alimento, madera, leña, aceites que se destilan de la madera (aceites esenciales), látex, taninos, medicinas, animales, hongos, entre muchos más. Tampoco importa en donde nos encontremos, ya que a diario y sin darnos cuenta recibimos grandes beneficios por parte de los bosques, a pesar de encontrarnos a grandes distancias de ellos. Estos beneficios son conocidos como servicios ambientales, como la reducción del efecto *invernadero* pues los árboles atrapan y capturan en su madera el carbono que encuentran en la atmósfera. El bosque también protege a otros

² Combustibles fósiles: Los que se han producido en la profundidad de la Tierra a través de muchos milenios por la descomposición de materiales orgánicos.

recursos como el agua, el aire, el suelo, la belleza del paisaje y provee de recreación, además de que es un laboratorio para la investigación y mucho más.

Hace 5.000 años, la mitad de nuestro planeta estaba cubierto por bosques. Con el paso del tiempo, los seres humanos hemos reducido dicha proporción a un 20%³, incrementando la deforestación en los últimos años. Según la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2005, realizada por la FAO, la deforestación avanza a un ritmo de unos 13 millones de hectáreas al año, lo que quiere decir que cada año se pierden en bosques cerca del tamaño de medio Ecuador. Esta disminución es mayor en África y América del Sur.

Una de las principales causas de la deforestación es el crecimiento poblacional. Mientras los seres humanos sigamos creciendo en número, será muy difícil el detener la pérdida de los bosques. Desde el día en el que nacemos utilizamos espacio, productos y recursos que vienen de la naturaleza y que necesariamente causan un impacto, que en la mayor parte de los casos se traduce en deforestación. Para enmendar esto, es necesario empezar a reforestar y a plantar árboles que reemplacen a los que estamos utilizando y de esta manera cuidar del planeta que nos queda y reducir la pérdida de los bosques.

En el Ecuador, otras causas importantes de la deforestación son: la expansión de la frontera agrícola, la pobreza que obliga a los propietarios a utilizar indiscriminadamente los bienes del bosque como una fuente económica, falta de un ordenamiento territorial, falta de políticas que incentiven el desarrollo tecnológico, entre otros.

1.2.1. ¿Qué es un bosque?

Un bosque no es solamente un grupo de árboles. Un bosque es un ecosistema o comunidad vegetal, predominantemente de árboles u otra vegetación leñosa. Estos árboles mantienen relaciones de

³ Tomado y adaptado de: Encarta 2005

⁴ En el bosque unas seres vivos se alimentan de otros conformando una "cadena" que parte de la tierra y vuelve a la tierra.



interdependencia con otras plantas, musgos, hongos, animales, así como con el suelo, el agua y factores climáticos. La totalidad de estos seres vivos y las relaciones que mantienen entre sí, forman el ecosistema bosque y una cadena alimenticia⁴.

Este es un ecosistema muy complejo y antiguo, que ha existido en el planeta desde hace más de 100 millones de años. En la zona tropical, los bosques suelen ser más ricos y variados, ya que tienen gran cantidad de especies, muchas de las cuales ni siquiera han sido descubiertas. El Ecuador es uno de los países, que mundialmente es considerado como megadiverso, debido a la inmensa variedad de especies de flora y fauna que alberga.

En su estado natural, el bosque se regula a sí mismo durante un largo periodo de tiempo. El tipo de árboles que crecen en este ecosistema, dependen de la altitud, el clima, el suelo y la topografía de la región. Dentro del bosque, también crecen arbustos y pequeñas plantas, que son conocidos como sotobosque.

1.2.2. Clasificación de los bosques

Para ordenar y sistematizar la gran cantidad de bosques que existen en el mundo y en el Ecuador, los científicos han propuesto diferentes sistemas de clasificación, conforme a diferentes criterios. Uno de estos sistemas está basado en el origen de los bosques:

- **Bosque plantado o cultivado o plantaciones forestales**

Es un grupo de árboles plantados por el hombre, con diferentes fines u objetivos. Puede ser de una o varias especies, que en general tienen una misma edad, altura y similar densidad entre los individuos. La regeneración de este tipo de bosque es artificial, lo que quiere decir que es hecha por el hombre.

- **Bosque natural o nativo**

Es el bosque que crece naturalmente en un sitio y está formado por árboles y arbustos de diferentes especies, edades y tamaños; existen bosques de pocas y aun de una sola especie. El bosque nativo se regenera por dispersión de semillas de modo natural y contiene una asombrosa biodiversidad de vegetales, animales y microorganismos, que viven en armonía.

La Ley Forestal de Ecuador define bosque nativo como: Formaciones de árboles, arbustos y demás especies vegetales debidas a un proceso biológico espontáneo. El artículo 263 del Libro III -Del régimen forestal- del Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental (TULAS) del Ministerio del Ambiente de Ecuador, Tomo I (R.O. del 31-03-2003) define bosque nativo como: Ecosistema arbóreo, primario o secundario regenerado por sucesión natural, que se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o más estratos...

Los bosques naturales pueden clasificarse según su estado de conservación:

Bosque primario (Bosque Prístino - Bosque Viejo, Maduro): Es un bosque natural que no ha sido sometido a la intervención del hombre o que se ha visto tan ligeramente afectado que su estructura, funciones y *dinámica* no han sufrido alteraciones.

Bosque primario degradado: Es un bosque natural altamente aprovechado que ha sufrido la tala continua de árboles comerciales, en tal grado, que se necesita de un tiempo prologado para su recuperación natural.



Bosque primario intervenido: Es un bosque natural en el que la cobertura boscosa inicial de un bosque primario se ha visto afectada por la tala selectiva de árboles, de tal manera que su estructura, procesos, funciones y composición han sufrido alteraciones.

Bosque secundario: Es la vegetación forestal que vuelve a crecer en un área donde se ha desmontado la totalidad (o por lo menos un 90%) del bosque original o que ha crecido en potreros y otros terrenos agrícolas abandonados.

Los bosques también pueden clasificarse de acuerdo al tipo de árboles. En el Ecuador, los bosques de la sierra, costa y amazonía, presentan características que los diferencian entre sí.



2. BENEFICIOS DEL BOSQUE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Cuando miramos a nuestro alrededor, nos damos cuenta que muchas de las cosas que tenemos vienen de algún lugar en el bosque. El principal beneficio o lo primero que viene a nuestra mente es la madera de nuestros muebles y de nuestras casas. Sin embargo, si ponemos un poco más de atención, nos daremos cuenta que el papel y el lápiz que utilizamos para escribir, también vienen de este valioso recurso. Existen muchos bienes y servicios ambientales que producen los bosques y que contribuyen a mantener y mejorar nuestra calidad de vida.

2.1. Bienes ambientales

Se pueden percibir de manera precisa y se pueden cuantificar y comercializar, ya que son bienes tangibles. A estos pertenecen:

1. Madera
2. Leña
3. Agua
4. Frutos
5. Plantas medicinales
6. Látex
7. Semillas
8. Bejucos y fibras
9. Resinas, gomas, taninos
10. Aceites esenciales (para cosmetología y medicina)
11. Proteína animal (proveniente de la caza y pesca)
12. Forrajes (alimento para el ganado y fauna silvestre)
13. Fauna



LOS BOSQUES Y EL AGUA

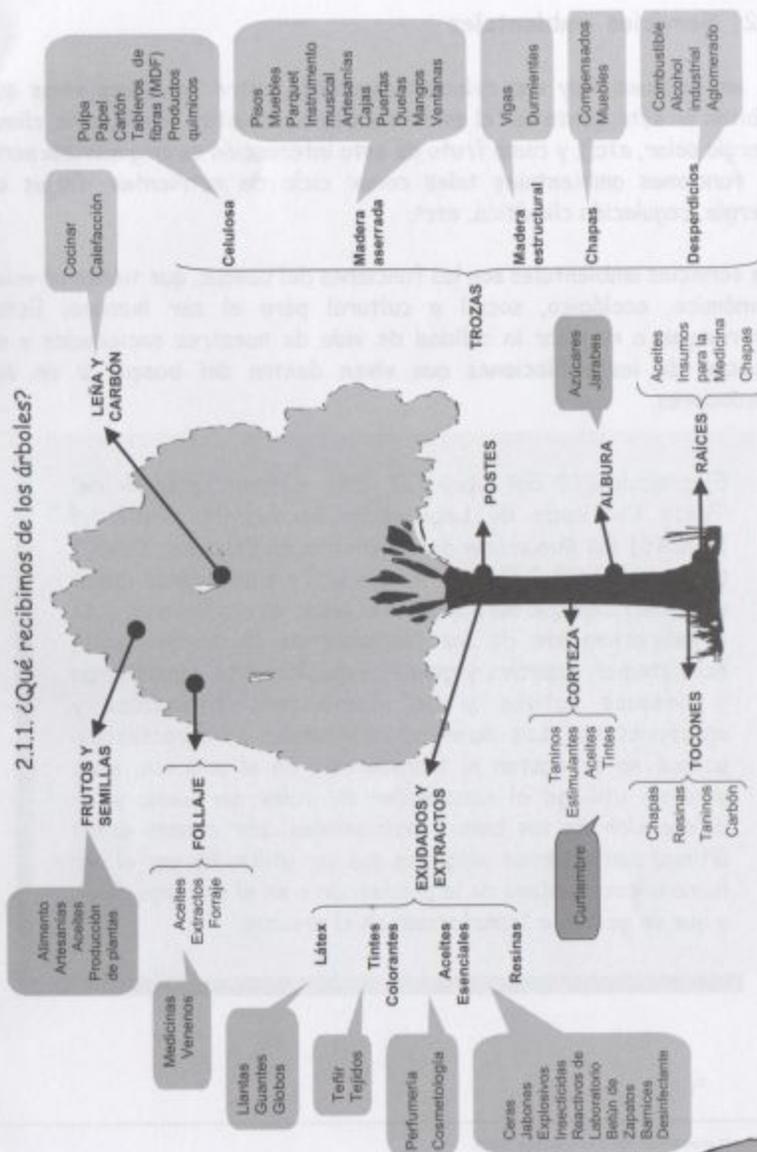
Los bosques contribuyen a aumentar la capacidad de la tierra para capturar y almacenar reservas de agua. Las copas de los árboles, son especialmente eficientes para capturar agua procedente de la niebla - vapor de agua condensado, en forma de nube- que la distribuye, como precipitación, en la vegetación y el suelo. El agua almacenada en las raíces de los árboles, los troncos, los tallos, el follaje y el suelo del terreno forestal, permite a los bosques retener y mantener un flujo constante de agua en ríos y quebradas en tiempos de fuertes precipitaciones o sequías.

El mantener este flujo constante de agua en ríos y quebradas, permite la existencia de fauna acuática, la cual muchas veces constituye una fuente de proteína para las comunidades rurales que viven dentro o junto al bosque.

Asimismo, el agua de los ríos es utilizada por los seres humanos para diversos usos, entre los que sobresalen el consumo humano, riego, transporte, turismo de aventura, producción de energía hidroeléctrica, producción de fauna acuática (proteína animal).

El bosque contribuye a mantener la calidad del agua que generalmente es proveída para consumo humano en las poblaciones locales ya que impide la entrada de animales y personas a las vertientes y a los nacimientos de ríos y quebradas. Poseer agua de calidad para consumo humano en una comunidad, produce un impacto positivo en la salud pública, ya que el agua contaminada es una de las principales fuentes de enfermedades infecciosas en nuestro país.

Cuando los sitios de captación de agua, utilizados por una comunidad no están debidamente cubiertos por vegetación, es necesario que las comunidades trabajen conjuntamente en medidas que tiendan a su protección y manejo. Entre las principales medidas de protección sobresalen: i) Rotulación y cercado del sitio de captación, ii) Conservación del bosque y/o cobertura vegetal en la parte alta de la microcuenca (aguas arriba del sitio de captación) y iii) Apoyo a la toma de conciencia por la comunidad sobre la responsabilidad compartida de conservar las fuentes de agua.



2.2. Servicios ambientales

En los bosques, hay una relación constante entre los seres vivos que habitan en éste, junto con el ambiente físico o abiótico (suelo, aire, clima, energía solar, etc.), y como fruto de esta interacción se originan una serie de funciones ambientales tales como: ciclo de nutrientes, flujos de energía, regulación climática, etc⁵.

Los servicios ambientales son las funciones del bosque, que tienen un valor económico, ecológico, social o cultural para el ser humano. Estos contribuyen a mejorar la calidad de vida de nuestras sociedades y en especial de las poblaciones que viven dentro del bosque o en sus alrededores.

El artículo 263 del Libro III -Del régimen forestal- del Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental (TULAS) del Ministerio del Ambiente de Ecuador, Tomo I (R.O. del 31-03-2003) define servicios ambientales como: Los beneficios que las poblaciones humanas obtienen directa o indirectamente de las funciones de la biodiversidad, ecosistemas, especies y genes), especialmente ecosistemas y bosques nativos y de plantaciones forestales y agroforestales. Los servicios ambientales se caracterizan porque no se gastan ni transforman en el proceso, pero generan utilidad al consumidor de tales servicios; y se diferencian de los bienes ambientales, por cuanto estos últimos son recursos tangibles que son utilizados por el ser humano como insumo de la producción o en el consumo final, y que se gastan o transforman en el proceso.

⁵ Tomado y adaptado de: Izko y Burneo, 2003.

Los principales servicios ambientales que brindan los bosques son:

1. Un aire más limpio
2. Secuestro de gases de efecto invernadero (carbono y otros)
3. Regulación de corrientes de agua (flujos hídricos)
4. Disminución del impacto de inundaciones y deslaves
5. Disminución de la erosión
6. Protección de fuentes de agua y aseguramiento de su calidad
7. Provisión de un espacio para la recreación y el turismo
8. Belleza del paisaje
9. Protección de la biodiversidad
10. Conservación y mejoramiento del suelo
11. Protección de obras de infraestructura (hidroeléctricas, canales de riego, poblados, carreteras)
12. Laboratorio natural para la investigación y educación
13. Escenario de ritos religiosos-culturales

Los bosques constituyen el *hábitat* o el hogar de una amplia variedad de plantas y animales y cumplen otras muchas funciones que afectan a los seres humanos. Los bosques impiden o reducen la erosión y el desgaste del suelo por el viento y la lluvia.

En parajes desnudos con poca o ninguna vegetación, las fuertes lluvias que caen sobre grandes áreas pueden arrastrar el suelo hasta ríos y arroyos, provocando corrimientos de tierra e inundaciones. En áreas con bosques, la copa de los árboles acoge y redistribuye gradualmente la lluvia, que de otro modo podría causar inundaciones y erosión. Una parte de la precipitación fluye por la corteza de los troncos; el resto se filtra a través de las ramas y las hojas. Esa distribución más lenta y poco uniforme de la lluvia asegura que el suelo y el agua no sean arrastrados de forma inmediata. Además, las raíces de los árboles y las otras plantas sujetan el suelo e impiden inundaciones y así se puede mantener la pureza del agua de los ríos y arroyos.

Uno de los principios actuales que rigen la política de conservación de los



bosques es el mantenimiento de la biodiversidad, ya sea de especies o de ecosistemas. No obstante, el valor de conservación no considera a la riqueza de biodiversidad solamente como un número de especies (criterios cuantitativos), sino que también se atiende a criterios complementarios como la rareza o la singularidad de los organismos o ecosistemas (criterios cualitativos).

2.2.1. Mecanismos de compensación o pago por servicios ambientales

Existen mecanismos mediante los cuales, las personas que se benefician de los servicios ambientales que brindan los bosques, reconocen y pagan para asegurar su conservación, y asegurar la permanencia del bosque mismo o del servicio ambiental del cual se benefician.

Por ejemplo, los usuarios del agua en una ciudad, pagan a los dueños del bosque donde se ubican las fuentes o nacimientos del agua que se utiliza en la ciudad (generalmente estos se ubican en la parte más alta de la cuenca hidrográfica), para que estos se encarguen de su conservación y no realicen actividades que vayan a perjudicar la provisión futura del recurso.

Para canalizar estos pagos, debe participar alguna institución que se haga responsable de recaudar el dinero y hacer los pagos a los propietarios, de acuerdo a reglas previamente definidas. Para que estos mecanismos funcionen, debe existir mucha transparencia y una estrecha coordinación entre los diferentes actores.

También hay ejemplos, donde los países que contaminan con gases que producen el efecto invernadero (como el Dióxido de Carbono -CO₂ que generan las fábricas y los carros) pagan a otros países, para promover la siembra de árboles que capturan el CO₂ emitido y pueden proveer un aire más limpio.

EL CASO DEL MUNICIPIO DE PIMAMPIRO CARCHI - ECUADOR

El Municipio de Pimampiro, utiliza una fracción de la tarifa de agua potable, para financiar la protección de las cuencas donde se genera el agua que aprovecha.

El Municipio creó el "Fondo para el pago por servicios ambientales para la protección y conservación de bosques y páramos con fines de regulación de agua", en enero del 2001, mediante una ordenanza.

Con la aplicación de esta ordenanza, las 1.331 familias usuarias del agua aportan con un pequeño porcentaje de su tarifa para pagar a los propietarios de las 638 ha de páramos y bosques de donde proviene el recurso.

El Municipio firmó un convenio con cada propietario y se encarga de realizar los pagos, así como acciones de seguimiento y monitoreo.

Los Municipios de El Chaco, Cuenca y Quito, también desarrollan este tipo de mecanismos que apoyan a la protección del agua para consumo humano.



3. APROVECHAMIENTO DE LA MADERA DEL BOSQUE: MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE, LEGISLACIÓN Y NORMATIVA PARA APROVECHAMIENTO

Muchas comunidades de las zonas rurales "viven del bosque", al dedicarse a aprovechar la madera que éste produce. Dada esta relación de dependencia, es importante hacer conciencia, en dichas comunidades y en la población ecuatoriana en general, sobre la necesidad del manejo del bosque o manejo forestal sustentable (MFS), como una forma de asegurar su crecimiento y conservación.

3.1. Manejo forestal sustentable (MFS)

Definición

El Manejo Forestal Sustentable es definido como "un conjunto de acciones y decisiones sobre los ecosistemas forestales que tiene por objetivo el cumplimiento integrado de sus funciones ambientales, económicas y sociales, a fin de satisfacer las demandas actuales de la sociedad sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras.

¿Qué contempla el Manejo Forestal Sustentable?



El manejo forestal sustentable (MFS) es un proceso racional de aprovechamiento del bosque que facilita la producción sostenible de madera y de bienes y servicios. Este proceso se realiza dentro de un marco definido por:

- Las limitaciones biológicas y técnicas del bosque,
- La rentabilidad financiera,
- La distribución equitativa de los costos y los beneficios entre actores o involucrados,
- Las exigencias de la ley

Un manejo realizado fuera de este marco no es sostenible a largo plazo. Para integrar estos factores, y hacer claras las metas y la metodología, se prepara un plan de manejo antes de comenzar las operaciones. Generalmente, es una condición, cuando una de las metas es la producción y venta de madera en forma legal.

El Plan de Manejo Integral es un instrumento de trabajo que:

- Establece un diagnóstico en términos de la cantidad y la calidad de los recursos existentes (línea base), como elemento de referencia para proyectar la sostenibilidad del manejo.
- Formula y presenta en orden de prioridad los objetivos que se buscan con el manejo de un bosque, para lograr su perpetuidad.
- Describe y analiza las limitaciones financieras, técnicas y biológicas para realizar un buen manejo.
- Ofrece las pautas lo más simple posible para lograr los objetivos planteados.

- Describe las actividades necesarias para alcanzarlos.

El Plan de Manejo Integral, se prepara en forma conjunta entre los dueños del bosque y un técnico forestal.

El Libro III -Del régimen forestal- del Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental (TULAS) del Ministerio del Ambiente, Tomo I (R.O. del 31-03-2003), define Plan de Manejo Integral como un instrumento que justifica y regula el uso del suelo y el manejo sustentable para aprovechamiento de los recursos naturales de una determinada área... y que cumple con los requisitos de la normativa ambiental-forestal nacional.

Si una comunidad está decidida a iniciar prácticas de MFS, el primer paso consiste en iniciar la elaboración de un Plan de Manejo Integral y posteriormente llevarlo a cabo. En la implementación del plan se puede llegar a obtener algunos beneficios económicos importantes. Estos serán adicionales a los obtenidos mediante un aprovechamiento tradicional del bosque, donde cada persona trabaja en forma aislada.

Del mismo modo que los cultivos de café y maíz, el bosque natural también puede y debe ser manejado (MFS) para llevar al máximo la producción de bienes y servicios.

En lugar de negociar en forma separada, es extremadamente importante que la comunidad se organice para crear un mecanismo de comercialización cooperativa, que ofrezca ventajas para compradores y vendedores, vendiendo la madera a un precio justo. También se pueden capacitar para



que el aprovechamiento se realice con técnicas de bajo impacto y se reduzca la producción de desperdicios. Esto se traduce en un menor impacto ambiental para la vegetación remanente (la vegetación que queda después de cortar los árboles que serán vendidos), para los suelos, y para los ríos y quebradas.

3.1.1 Beneficios del MFS

A continuación se resumen algunos beneficios del MFS:

- **Sostenibilidad:** Si el aprovechamiento de la madera y otros productos forestales no maderables responde a un plan de manejo, este plan debe contemplar el crecimiento de otros árboles de valor comercial que se cortarán en el mediano y largo plazo, asegurando un ingreso futuro a los dueños del bosque, ya que se mantendrá el recurso a largo plazo.
- **Menor impacto ambiental negativo:** Si se hace un aprovechamiento de bajo impacto, los daños en la vegetación remanente, los suelos y cursos de agua, van a ser menores y su recuperación más rápida.
- **Mantenimiento de la biodiversidad y de otros productos del bosque no maderables:** Al producirse un menor impacto en la vegetación remanente, se conservarán las especies de flora y fauna que pueden ser comercializadas por las comunidades, o que constituirán una fuente de alimento, medicina, vivienda local o escenario de culto y religión de las comunidades nativas.

VALOR AGREGADO: COMO AUMENTAR EL VALOR DE LOS PRODUCTOS

El manejo forestal es la primera etapa en un proceso de transformación que empieza con el árbol y termina en la construcción de casas, la venta de muebles y muchas otras actividades. Por cada etapa de este proceso, que es conocido como una cadena de comercialización, el valor de la madera se incrementa (por ejemplo, al convertir un árbol en pie en trozas guardadas en el patio o al convertirse las tablas en el aserradero a muebles finos para la venta).

La diferencia entre el valor de los productos finales y los productos intermedios es muy grande y refleja el 'valor adicional' de la inversión de tiempo, técnicas y dinero en cada etapa.

Muchas veces se vende la madera 'en pie' o al patio, y las operaciones siguientes se dejan al maderero. Si el propietario del bosque o la comunidad pueden realizar algunas o todas las etapas en la conversión y no solamente la del aprovechamiento, el valor del producto que vende se incrementará y una parte más grande de las ganancias y del trabajo de la cadena de comercialización quedará en la comunidad.

Una opción bien conocida es el uso de la motosierra de marco (aserradero portátil) para convertir trozas en tablas. Para utilizar la motosierra de marco se requiere capacitación, pero es algo que pueden hacer los propios miembros de la comunidad. Además del incremento en el valor del producto vendido, la producción de tablas puede reducir los costos del transporte y se pueden convertir en tablas valiosas las trozas consideradas demasiado pequeñas por el aserradero.

La madera en pie es un producto de valor relativamente bajo: cuanto más pueda contribuir la comunidad a operaciones que se realizan después de la cosecha (poscosecha), más ganancias quedarán dentro de la comunidad.

Tomado y adaptado de: CATIE-FRP, 2002. Árboles de Centroamérica. Turrialba, Costa Rica.



Un aspecto negativo del MFS, es el alto costo que conlleva la elaboración de un plan de manejo integral, ya que se requiere la participación de un profesional forestal, pago de trámites, pago del "pie de monte" (impuesto que recibe la autoridad forestal, según la Ley Forestal) y cumplir con algunos requerimientos legales, que también tienen un costo. Es importante recalcar que existen organizaciones que pueden dar asistencia técnica a muy bajo o ningún costo para las comunidades dueñas del bosque.

3.1.2 Prácticas de MFS⁶

Inventario

El propósito del inventario es facilitar el manejo, al describir las especies que componen el bosque y la manera como están repartidas y su crecimiento o tamaño actual (composición y estructura arbórea del bosque). Este se puede aplicar tanto a los recursos maderables como a los no maderables. El inventario comúnmente utilizado, es el que estima la cantidad de árboles de especies comerciales y de tamaño suficiente para ser aprovechados de inmediato y también indica cuáles son los árboles más pequeños, que son los que producirán la madera futura. Al considerar el inventario, el técnico forestal puede tomar la decisión de proceder, o no, con el aprovechamiento.

Un inventario sencillo consiste en contar los árboles y medir los diámetros y las alturas comerciales de sus troncos. Sin embargo, el costo de medir todos los árboles en un bosque es muy alto y por eso se mide solo un porcentaje pequeño de su superficie (típicamente una cifra entre el 1 y el 5%) y esta "muestra" (se requiere diseño de muestreo*) se aplica a la superficie total, mediante una estimación estadística. Por eso el diseño, la realización y el análisis matemático del inventario son actividades llevadas a cabo por el técnico forestal.

⁶ Tomado y adaptado de: CATIE-FRP, 2002. Árboles de Centroamérica. Turrialba, Costa Rica.

Mapeo del bosque

El mapeo contribuye a conocer el espacio y planificar mejor el aprovechamiento forestal. El mapeo (el levantamiento topográfico) no tiene que ser muy detallado, basta con un mapa de los límites del bloque de bosque y las características físicas del terreno, como la ubicación de los ríos y las pendientes. Se logra minimizar daños, al ubicar los caminos y pistas en el mapa, de manera que se puedan evitar en el trabajo sitios sensibles como los ríos, las pendientes empinadas, y los árboles de cosechas futuras.

Con frecuencia se realiza el mapeo y el inventario al mismo tiempo. Con los avances de la informática y los sistemas de información geográfica es posible producir mapas mucho más sofisticados y detallados, que (siempre que el costo no sea prohibitivo) pueden hacer más exacta la planificación.

El censo comercial

El censo comercial, a diferencia del inventario, es la toma de la información del diámetro y altura de todos los troncos de los árboles de tamaño y especie comercial, de acuerdo al diámetro mínimo de corta (definido por la Autoridad Nacional Forestal). El diámetro mínimo de corta es el ancho mínimo que el tronco puede tener para ser cortado. Los árboles que midan menos del ancho mínimo no podrán ser aprovechados, por lo que se tendrá que esperar hasta que crezcan para que puedan ser utilizados. El diámetro se mide a la altura del pecho de la persona, conocido como DAP.

Esta es una forma muy sencilla de control del rendimiento y que proporciona información de las cosechas futuras. El censo facilita un cálculo preciso del número de los árboles que se sacarán en el aprovechamiento y el "volumen comercial" (cantidad de madera) de cada uno de ellos, por una medición de la altura del tronco. También permite identificar los árboles semilleros que se deben dejar para proporcionar una nueva generación de árboles.



Con el mapa del bloque que se aprovechará, se diseña el sistema de pistas de arrastre para sacar los trozos de madera con el mínimo de daños, hasta los caminos secundarios, y de éstos a las vías principales. La operación termina al marcar claramente en los troncos de todos los árboles que se van a cortar y todos los árboles semilleros, para minimizar el riesgo de talas no autorizadas. El censo comercial se conoce también como el inventario de existencias.

El análisis financiero

La meta del manejo forestal, como cualquier actividad agropecuaria, es ganar más de lo invertido, considerando también los aspectos sociales y ambientales. El análisis financiero logra este objetivo al: i) establecer que el manejo genere un ingreso positivo (es decir, que sea rentable); ii) elegir la opción de manejo más rentable.

El análisis de costos y beneficios se basa en estimaciones de los costos predichos de las operaciones, el valor de los productos en el punto de venta y la cantidad del producto (en muchos casos el volumen de madera estimado por el censo comercial).

Tala y descope

La tala o corta, tiene como objetivo cortar los árboles en una manera direccionada, con un mínimo de peligro para los trabajadores y un mínimo de daños a la masa de árboles que están alrededor. La tala dirigida minimiza el daño hasta donde sea posible, ya que trata de hacer caer los árboles hacia lugares alejados de árboles de cosecha futura y cercana a las pistas de arrastre. El motosierrista tiene la responsabilidad de quitar la copa y ramas laterales del árbol caído, dejando el fuste o las trozas de madera listos para la extracción.

La extracción

El traslado del tronco o las trozas desde el punto de caída al patio (sitio de carga y transporte) es una de las operaciones más importantes por su

alto costo y por el daño que puede ocasionar al suelo y a la masa remanente. La extracción abarca el amarre y el arrastre del tronco sin su copa o de las trozas, utilizando maquinaria pesada y costosa como tractores arrastradores (skidders) de oruga o llanta.

El transporte

Llamado también transporte mayor, es el traslado de la madera rolliza desde el patio a la industria. El patio es un lugar abierto en el borde del bosque con acceso para camiones, donde se agrupan los troncos para cargarlos.

Dependiendo de la distancia entre el patio y la industria, el transporte puede ser una de las operaciones más costosas. Es por esto, que muy pocos productores y comunidades rurales utilizan camiones pesados para transportar su madera.

Cuando es posible, la conversión en tablas de las trozas en el bosque puede hacer factible la extracción de la madera escuadrada con mulas o cables aéreos sencillos y el transporte con vehículos más ligeros, y aumentar las ganancias. En otros casos, se requiere abrir caminos de acceso, los cuales están normados en la legislación nacional; la apertura de caminos, constituye uno de los rubros más costosos en la extracción de la madera.

Inventario de la masa remanente

Un inventario de la masa remanente (los árboles que quedan en un bosque después de extraer madera) es una herramienta valiosa para cuantificar y conocer los daños e identificar los árboles de cosechas futuras y planificar los tratamientos silviculturales que benefician el crecimiento de los árboles de futura cosecha.

Tratamientos silviculturales

Los tratamientos silviculturales son manipulaciones del bosque para favorecer el crecimiento de ciertas especies de árboles. La meta más



común es incrementar la regeneración y el crecimiento de árboles de especies comerciales y por eso su éxito depende de un buen entendimiento de las características biológicas del bosque. Tales intervenciones tienen como propósitos principales:

- Abrir el dosel o la copa, para hacer una liberación de los árboles comerciales para que puedan crecer más rápidamente. Esto se lo hace ya sea por la eliminación de árboles competidores o por la eliminación de bejucos.
- El refinamiento y la mejora de la masa remanente, ya que se eliminan árboles considerados como no deseables.

La liberación se hace al eliminar árboles no deseables que compiten por la luz con los árboles de cosecha futura. El refinamiento y la mejora crean más espacio para la regeneración, al eliminar árboles de estado fitosanitario (estado de salud) deficiente, o de forma o especies no comerciales. Es muy importante aplicar estos tratamientos con cuidado y conocimiento, ya que se pueden eliminar por error especies cuya función ecológica es importante para el bienestar de bosque.

Típicamente, se implementan tratamientos silviculturales hasta dos o tres años después del aprovechamiento. Esta forma de inversión en las cosechas futuras se justifica si los árboles deseables responden con crecimiento mejorado.

El buen manejo es flexible y refleja, hasta donde sea posible, los intereses de todos. Por eso no puede haber una sola manera de realizar el manejo de bosques naturales, sino más bien un grupo de técnicas flexibles. Tampoco sirven las descripciones como una receta para el manejo, ya que en lugares diferentes se aplican métodos y prácticas distintas, según las circunstancias locales.

En términos generales, el manejo de bosques bajo criterios de sostenibilidad (MFS) es compatible con la conservación de la mayor parte

de su biodiversidad.

Estas son algunas de las medidas sencillas que los dueños del bosque pueden implementar para reducir el impacto del manejo en la biodiversidad:

- No permitir el cambio de uso de suelo forestal, a otros usos.
- No realizar ni permitir la extracción ilegal de madera y productos no maderables.
- Controlar el fuego.
- Aplicar técnicas de impacto reducido para el aprovechamiento, protegiendo el bosque en pendientes fuertes y cerca de recursos hídricos.
- Mantener zonas de bosque como no tocadas o destinadas a la protección, en donde la falta de extracción de madera permita seguir la dinámica natural del bosque, a menos que el parche de bosque sea pequeño y tal medida afecte negativamente la rentabilidad. Sin embargo, las áreas de protección en pendientes y cerca de recursos hídricos pueden también cumplir esta función.
- Controlar la cacería.
- Asegurar que se mantenga continuidad de la copa de los árboles en algunos puntos sobre los caminos, para mantener el paso para animales por el dosel.
- Conservar en pie árboles individuales que tienen funciones ecológicas importantes, tales como individuos huecos o muertos, individuos de especies como higuerones y ceibas (*Ficus* spp. y *Ceiba* spp.), y palmas.
- No permitir el aprovechamiento de árboles de especies que su abundancia sea relativamente baja, aunque sean especies maderables.
- Proteger los bejucos cuando sea posible. Son elementos ecológicos



importantes del bosque, además de suministrar productos no maderables importantes. Se deben cortar solamente cuando hay certeza de que son obstáculos para el aprovechamiento o limitan o impiden el crecimiento de árboles de futura cosecha, que son el objetivo de las prácticas silviculturales.

- Conocer las especies amenazadas y en peligro de extinción de la región. Si es insuficiente nuestro conocimiento del estado de amenaza de muchas especies de animales y plantas, hay información publicada que nos puede guiar.
- Reducir o prohibir la tala de árboles de especies amenazadas o en peligro de extinción.
- Mantener la conexión entre parches de bosque. El mantener corredores cuando sea posible, aun a escalas muy locales (de un parche de bosque manejado a otro), puede ayudar a la conservación de la biodiversidad.

3.1.3 Manejo del Bosque Secundario⁷

Los bosques secundarios son muy diferentes a los primarios en todo lo relacionado a su ecología y su manejo para producción. Los bosques secundarios crecen en tierras de cultivo o ganadería que fueron abandonadas o dejadas en descanso.

El bosque secundario es aquella vegetación forestal que vuelve a crecer en un área donde se ha desmontado la totalidad (o por lo menos un 90%) del bosque original o que ha crecido en potreros y otros terrenos agrícolas abandonados.

La mayor parte de los bosques secundarios se crean por la actividad humana. Al dejarse en descanso un terreno cultivado o un potrero, y al

⁷ Tomado y adaptado de: CATIE-FRP, 2002. Árboles de Centroamérica. Turrialba, Costa Rica.

abandonarlo a su libre dinámica, las semillas germinan continuamente, dando lugar a una nueva cobertura vegetal.

Son condiciones favorables para el desarrollo de una sucesión (crecimiento de bosque secundario), la presencia en el suelo de un banco de semillas de especies leñosas, tocones y sistemas de raíces que pueden rebrotar, fuentes cercanas de semillas (árboles remanentes del bosque, o parches de bosque), un suelo no degradado y la ausencia de perturbaciones adicionales del sitio como los incendios y la entrada del ganado.

En el proceso de sucesión secundaria o crecimiento de un bosque secundario, primeramente germinan las especies herbáceas y arbustivas, etapa que dura hasta dos años después de que se termine de utilizar el terreno. Luego germinan las especies arbóreas *heliófitas* efímeras, hasta 10-20 años, a veces más.

En cuanto a la producción maderable, las especies arbóreas utilizables o potencialmente utilizables de las sucesiones secundarias son principalmente *heliófitas* de crecimiento rápido. Mientras que algunas de ellas son de muy alto valor, la mayoría son de valor mediano o bajo.

El manejo del Bosque Secundario, difiere un poco del MFS en bosques primarios. Las principales razones son:

- La baja diversidad de especies y estructura sencilla podría ayudar al manejo.
- La madera de muchas de las especies tiende a ser más suave y ligera que las maderas de bosque primario y por eso menos apetecidas. Sin embargo, algunas de las especies valiosas son comunes en el bosque secundario.
- La identificación del mercado puede ser más difícil dado que la madera que sale puede ser de especies menos apetecidas.



- Las especies son de crecimiento más rápido que las especies típicas de bosque primario.

- A pesar de su crecimiento más rápido las dimensiones de los árboles más grandes en un bosque secundario son menores que en un bosque primario.

Las diferencias anotadas influyen en las actividades de manejo, así como en la rentabilidad, técnicas de aprovechamiento y desarrollo del plan de manejo integral. En ocasiones también se los llama secundarios a los bosques plantados.

3.2. Legislación y normativa para aprovechamiento

La Codificación a la Ley Forestal (SRO No.418 del 10/09/04) y su reglamento (Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria Título III), regulan el quehacer del sector forestal.

Los Acuerdos Ministeriales No.37, 38, 39 y 40 norman lo relacionado con los aprovechamientos forestales:

- 1) Normas de Procedimientos Administrativos para Autorizar el Aprovechamiento y Corta de Madera (Acuerdo Ministerial No.37)

- 2) Normas del Sistema de Regencia Forestal (No.38)

- 3) Normas para el Manejo Forestal Sustentable para el Aprovechamiento de Madera en Bosque Húmedo (Acuerdo Ministerial No.39)

- 4) Normas para el Aprovechamiento de Madera en Bosques Cultivados y de Árboles en Sistemas Agroforestales (Acuerdo Ministerial No.40)

Según estas normas, para la realización de un aprovechamiento

forestal, se requiere presentar al menos la siguiente documentación:

a) Para bosques nativos húmedos, bosques andinos y bosques secos:

1. Plan de Manejo Integral que es una distribución del uso de la tierra que se propone y Programa de Aprovechamiento Forestal Sustentable (PAFSu) - arrastre mecanizado.

2. Programa de Aprovechamiento Forestal Simplificado (PAFSi) - arrastre no mecanizado.

3. Plan de Manejo Integral y Programa de Corta para Zonas de Conversión Legal (PCZCL).

b) Para formaciones pioneras, árboles relictos, plantaciones forestales, árboles plantados y árboles de regeneración natural en cultivos: Programa de Corta (PC)

El Programa de Aprovechamiento Forestal (PAF) es un documento en el cual se recolecta toda la información necesaria para la obtención de la licencia de aprovechamiento. La vigencia del PAFSi, CP y PCZL es hasta que se haya aprovechado el volumen autorizado con un máximo de un año, y para el PAFSu con arrastre no mecanizado es de hasta cinco años. El Plan de Manejo Integral contiene la zonificación de la finca o predio, señalando el uso del suelo y las áreas bajo MFS.

El propietario presenta el PAF, junto con una carta de solicitud, un informe de inspección preliminar elaborado por un regente forestal y un certificado de cumplimiento de obligaciones anteriores ante el Ministerio del Ambiente (MAE), en la oficina técnica regional. Esta se encarga de su aprobación y la posterior emisión de las licencias de aprovechamiento forestal. Una vez emitidas las licencias, el MAE expide las guías de movilización, que se utilizan para el transporte de la madera.



El Libro III -Del régimen forestal- del Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental (TULAS) del Ministerio del Ambiente, Tomo I (R.O. del 31-03-2003), define Programa de aprovechamiento forestal sustentable.- instrumento que determina en detalle las actividades que se deben ejecutar y el nivel de intervención, para el aprovechamiento de los productos forestales maderables y la ejecución de tratamientos silviculturales en bosques nativos, y que cumple con los requisitos del presente Libro III Del Régimen Forestal y con la normativa especial que el Ministerio del Ambiente establezca para el efecto.



4. APROVECHAMIENTO DE OTROS PRODUCTOS DEL BOSQUE: PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES

Es necesario que las comunidades no vean al bosque solo como una fuente de madera. El bosque provee una serie de bienes como: frutos y semillas, fibras, aceites esenciales, leña, plantas medicinales, hongos, etc. y servicios ambientales como: conservación del suelo, protección del agua, protección de la biodiversidad, etc., que disfrutan tanto sus propietarios como la sociedad en general. Todos los seres humanos recibimos beneficios del bosque, por lo tanto todos debemos contribuir e involucrarnos en su conservación y cuidado.

Los productos forestales no maderables (PFNM) - también conocidos como productos forestales no madereros - pueden definirse como bienes materiales de origen biológico, tales como plantas, hojas, fibras, látex, animales, hongos entre otros productos, que son derivados de los bosques o ecosistemas forestales (bosques naturales, sistemas agroforestales, plantaciones forestales y árboles aislados). Los PFNM no incluyen productos leñosos como aserrín, carbón vegetal y leña.

Ya que Ecuador es un país megadiverso, nuestros bosques contienen una inmensa variedad de PFNM. Somos parte del grupo de países, que, en su conjunto, poseen el 70% de las especies de animales y plantas de todo el planeta (Mittermeier, Robles y Goettsch, 1997). Sin tomar en cuenta nuestro pequeño territorio, poseemos el cuarto lugar (16,2%) en cantidad de especies de aves del mundo y el tercer lugar en anfibios, después de Brasil y Colombia, con el 8,4% del total de especies. Tomando en cuenta la extensión que ocupa el Ecuador en el mundo, tenemos el primer lugar en diversidad de aves y anfibios del planeta, ya que tenemos 1,42 especies de anfibios y 5,5 de aves por cada km² (Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN, 2001; cf. FAO 2001, COMAFORS-IPS 2001).

Esta gran biodiversidad (diversidad de plantas y animales), es aprovechada por las comunidades que viven en los bosques, especialmente las mujeres, que son las que mejor conocen los productos no maderables que utilizan para su beneficio; especialmente los frutos y las plantas



medicinales. Estas han aportado recursos significativos para la salud y tienen un valor cultural importante, ya que pueden ser utilizadas de acuerdo a sus usos ancestrales.

Desde el punto de vista de seguridad alimentaria, los PFSM constituyen importantes fuentes de proteína animal y vegetal, fuentes de vitaminas y minerales, que nutren a las comunidades rurales, especialmente en los sitios donde se realizan actividades de caza y pesca para subsistencia. En algunas comunidades en la Amazonía Ecuatoriana, se consumen hasta 75 especies de animales, sobresaliendo los mamíferos, aves, peces, reptiles y anfibios.

Los PFSM generalmente son aprovechados para consumo familiar o de subsistencia, pero también pueden ser comercializados, para así contribuir a la economía familiar, como una fuente de ingresos complementaria. La comercialización debe realizarse tomando en cuenta criterios de sustentabilidad, para asegurar la permanencia de estos productos en el futuro.

Es imprescindible tomar en cuenta el MFS para aprovechar la madera del bosque, para no ocasionar la extinción de muchísimas especies de PFSM que crecen en nuestros ecosistemas y que si desaparecen, no podremos recuperarlos jamás. Es por esto, que se torna indispensable estudiar los principales productos, para tomar medidas oportunas para su aprovechamiento y conservación, evitando su pérdida por un consumo excesivo o por la destrucción del ecosistema en donde viven. Siempre deben ser aprovechados en forma sostenible, manteniendo las características del ecosistema donde se generan.

4.1. Importancia de los Productos Forestales No Maderables (PFSM)⁸

Los PFSM han tenido un rol importante en la vida y desarrollo de muchas

⁸ Tomado y adaptado de: Afonso, et. al, 2004. Productos forestales no maderables en el Ecuador. DFC/FAO/MAE/Gobierno de los Países Bajos, Quito, Ecuador.

comunidades indígenas, especialmente aquellas que habitan los bosques húmedos tropicales, donde aún se realizan actividades de caza y pesca para subsistencia. En la región Amazónica, específicamente en la provincia de Morona Santiago, se han reportado 197 plantas silvestres que dan productos comestibles, la mayoría frutos. En la Sierra, un estudio realizado en la provincia de Loja, mostró la existencia de 78 plantas silvestres productoras de frutos comestibles.

En los Andes, se encuentra la especie conocida como guato (*Eritrina edulis*), cuyos frutos cocidos contienen 22% de proteína, porcentaje superior al fréjol y la lenteja. En la Costa y Amazonía, es común encontrar en las fincas el árbol del pan o fruti pan (*Artocarpus altilis*), cuyo contenido de proteína en el fruto es del 11%, mayor que la papa, el maíz, el plátano y el arroz. También es factible encontrar el maní de árbol (*Caryodendron orinocense*), con un contenido alto de proteína en la semilla.

También existen especies de árboles cuyos frutos o semillas albergan grandes cantidades de vitaminas, minerales y carbohidratos; que nutren a muchas personas. El cacao (*Theobroma cacao*), es uno de los PFSM de mayor trascendencia, el cual ha sido una importante fuente de ingresos para las comunidades de la costa, desde hace alrededor de 200 años.

El aporte de los PFSM a la salud es difícilmente valuable. La cascarilla o quinina (*Cinchona spp.*) árbol nacional del Ecuador, es un árbol de importancia histórica y mundial, debido a sus propiedades en la cura del paludismo o malaria. Desde nuestros bosques tropicales, este producto fue introducido para uso médico en Europa alrededor de 1635. Existe otro sinnúmero de especies de plantas medicinales utilizadas por las comunidades indígenas y campesinas, lo cual forma parte del conocimiento ancestral, que cada día es más valorado. Estos también son una parte importante de la cultura y cosmovisión de varios pueblos.

Los PFSM son fuente de materia prima para la elaboración de artesanías



Además de estas importantes motivaciones para realizar proyectos de reforestación, también existen otras tales como⁹:

- La reforestación apoya a los medios de sustento de los pobladores, principalmente por medio de la utilización de árboles de uso múltiple y frutales, que proveen una variedad de productos que pueden ser consumidos, usados en la construcción o vendidos.
- Proteger las cuencas para estabilizar los caudales de los ríos, reducir los niveles de sedimentación en los embalses, y evitar deslizamientos desastrosos.
- Conservar la biodiversidad, estableciendo plantaciones con especies amenazadas para aumentar sus poblaciones, y creando o restaurando hábitats para flora y fauna.
- Proveer servicios ambientales, tales como la captura de carbono, tanto para mejorar las condiciones ambientales locales y regionales, como para generar ingresos por su oferta.
- Asegurar la tenencia de la tierra, mediante su adjudicación.
- Generar un ingreso adicional proveniente de la venta de la madera a las comunidades indígenas y campesinas, así como a los propietarios privados, como una actividad económica permanente.
- Proveer de madera para la micro, pequeña, mediana y gran industria, la misma que mediante su transformación, se convierte en un factor generador de miles de puestos de trabajo, incrementando el nivel de vida de los pobladores que directa e indirectamente están involucrados, además de, convertirse en un rubro generador de divisas para el país.

⁹ Adaptado de: CATIE-FRP, 2002. Árboles de Centroamérica. Turrialba, Costa Rica.

Entre los principales tipos de proyectos e iniciativas para el manejo de árboles en fincas, se tienen:

- Agroforestales y agrosilvopastoriles que buscan mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción y sustento.
- Establecimiento de parcelas forestales dentro de la finca para proveer de leña o materiales de construcción, con el objetivo de contribuir a la economía familiar o reducir las presiones sobre fuentes naturales.
- Manejo y protección de cuencas, por medio de una combinación de actividades de protección forestal, reforestación y agroforestería.
- Restauración ecológica, que busca restaurar las condiciones ecológicas de áreas que han sufrido alteraciones por la actividad humana.

Los árboles no deben ser un fin en sí, sino una manera para lograr un objetivo más amplio, por ejemplo el combate de la pobreza, la protección de las cuencas, la conservación de los suelos, o la conservación de la biodiversidad, generación de riqueza y protección del ambiente.

5.1. Establecimiento de plantaciones forestales¹⁰

Al igual que con el bosque natural, el establecimiento y manejo de una plantación pura es como un trabajo en cadena. Las etapas más importantes son las siguientes:

1. Definición de objetivos realistas

Definir objetivos realistas es una de las etapas más importantes en el establecimiento y manejo posterior de plantaciones puras. Esta definición depende principalmente de los siguientes aspectos: i) La calidad del sitio

¹⁰ Idem.



disponible para plantar, ii) la disponibilidad de tiempo y recursos para los trabajos posteriores de manejo y iii) la existencia de un mercado para el producto final.

2. Selección del sitio para plantar

Antes de elegir el sitio para plantar es importante observar bien los lugares disponibles. Los pequeños agricultores generalmente no disponen de una gran gama de sitios para plantar. Los sitios donde los árboles típicamente se desarrollan mejor incluyen a aquellos con topografía plana o casi plana (pendiente menor a 25%) y con suelos profundos y de textura favorable. La fertilidad y características físicas de suelo se pueden mejorar mediante la fertilización y/o una adecuada preparación del terreno.

Es necesario señalar que estas consideraciones sobre la calidad de sitio son más importantes para plantaciones puras para fines comerciales, por ejemplo, para la producción de madera para aserrío. En cambio, en el caso de plantaciones puras de protección de fuentes de agua o para producir cantidades pequeñas de madera para usos domésticos, la productividad de una plantación es menos importante en términos de volumen de madera.

3. Selección de la(s) especie(s) que se plantarán

Por su trascendencia, esta decisión no debe hacerse nunca en forma precipitada sin tomar en cuenta experiencias previas e información disponible. Es muy importante tener en cuenta las condiciones de sitio en la selección de las especies.

Una vez seleccionado un grupo de especies apropiadas a la localidad, la selección final debe hacerse en base a la preferencia y necesidades del agricultor. Diferentes especies significan distintos beneficios y productos; por lo que hay que elegir la especie apropiada para el objetivo de la plantación y la capacidad del sitio.

4. Preparación del sitio en el que se plantará

La preparación del sitio en la reforestación se hace por las mismas razones que en la agricultura. Los árboles, al igual que el maíz, frijol y otros cultivos, crecen mejor cuando no compiten con la maleza por agua, sol y nutrientes y cuentan con condiciones de suelo favorables. Así, se han desarrollado ciertas técnicas para la preparación del sitio, que ayudan a la supervivencia y productividad de las plantaciones.

5. Selección y transporte de material vegetativo

Debe hacerse con cuidado para que las plantas no sufran daños en su transporte y acarreo hasta el sitio de plantación.

6. Plantación propiamente dicha

Si se ha efectuado bien el trabajo hasta esta etapa, se cuenta con una planta de buena calidad de una especie apropiada, al lado de un hoyo bien preparado en un sitio adecuado para lograr el objetivo de la plantación. En esta etapa se deben tomar en cuenta algunas recomendaciones e indicaciones prácticas para proceder con la plantación: i) procurar plantar en días nublados o con lluvias intermitentes para reducir el "shock" de esta operación, ii) otra medida para reducir el "shock" es plantar en las horas tempranas de la mañana o en las horas avanzadas de la tarde, iii) mantener las plantas en envases con su substrato húmedo hasta plantarlas, iv) la planta debe quedar en el centro del hoyo, vertical y nunca demasiado enterrada, evitar bolsas de aire en los alrededores de las raíces.

7. Mantenimiento de la plantación

Cuando el riego es necesario y posible (en lotes pequeños), este se hace normalmente en la primera temporada de sequía, aunque si la plantación se ha hecho en la época de lluvias, generalmente no será necesario regar las plantas.



Es importante, primero, controlar las malezas, para que sean tan solo los árboles los que aprovechan la humedad. El deshierbe alrededor de los arbolitos tiene mucha trascendencia y su frecuencia varía según la rapidez del crecimiento de la maleza. Los deshierbes más importantes, sin ser los únicos, son los que se hacen en dos épocas en particular. Unos se hacen en plena época lluviosa, cuando las malezas crecen agresivamente, y rápidamente cubren los árboles y los deforman o pueden incluso matarlos. Los otros se hacen al final de las lluvias, ya que así los árboles inician la época de sequía sin competencia, y además disminuye el peligro de incendios.

El replante de árboles muertos debe hacerse a la mayor brevedad posible; nunca después de un año de realizada la plantación. Es preferible usar plantas de las más vigorosas en el replante. Es vital proteger los árboles jóvenes del ganado y del fuego. En muchos casos, el ganado representa una amenaza seria para las plantaciones jóvenes. Es indispensable protegerlas hasta que los árboles alcancen un tamaño suficiente para no ser perjudicados por la presencia de los animales.

8. Operaciones silviculturales intermedias como la poda y raleo

Todas las plantaciones que tienen como objetivo final la producción de madera para aserrío requieren raleos tempranos y fuertes para mantener el crecimiento en diámetro de los mejores árboles. Debido a que es común encontrar rodales de especies establecidos con espaciamientos muy estrechos (1.5 x 1.5 m, por ejemplo), aún estas plantaciones que se cultivan para producir madera de dimensiones menores, requieren por lo menos un raleo. Sin un manejo adecuado las plantaciones forestales no producen madera para aserrío de la calidad y en la cantidad deseada.

9. Comercialización

Una vez que las plantaciones hayan alcanzado un tamaño apropiado, tanto en diámetro como en altura, la madera puede ser puesta a la venta. Puede ser vendida en pie o sea se venden los árboles en el mismo sitio donde

están plantados, el comprador se encarga de la corta y transporte. También puede ser vendida en patio de acopio, en este caso el propietario se encarga de la corta y transporte hasta el patio de acopio, el precio obtenido es mayor que si es vendida en pie. Si el propietario o comunidad puede realizar, por ejemplo, además de la corta de la madera, la conversión de esta en tablas, el valor es aún mayor.

Desde el punto de vista técnico, la factibilidad de establecer plantaciones forestales depende de la capacidad de desarrollarse adecuadamente de las especies elegidas en los sitios en que se pretende plantarlas y cuidando la distancia entre las plantas. Aún cuando las especies puedan crecer bien en los sitios, el éxito, o la capacidad de lograr los objetivos de los propietarios, dependen, en gran medida, del manejo silvicultural que reciban y de su rentabilidad financiera.



BIBLIOGRAFÍA

Añazco, et. al, 2004. Productos forestales no madereros en el Ecuador. DFC/FAO/MAE/Gobierno de los Países Bajos. Quito, Ecuador.

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation.

CATIE-FRP, 2002. Árboles de Centroamérica. Turrialba, Costa Rica.

COMAFORS - ITTO. 2004. Guía Práctica para el manejo del bosque secundario. Corporación de Manejo Forestal Sustentable (COMAFORS), Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT). 50p.

Izko, X. y Burneo, D. 2003. Herramientas para la valoración y manejo forestal sostenible de los bosques sudamericanos. Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), Oficina Regional para América del Sur. Quito, Ecuador. 156p.

SFA, 2004. Manual para el manejo forestal en fincas. Servicio Forestal Amazónico. Macas, Ecuador. 16p.