

UNIDAD 4 DETERIORO, RESTAURACIÓN Y FOMENTO FORESTAL

Rosa María García Núñez.

(Propuesta a discusión)

4.1. Deterioro de los recursos forestales.

Nuestro país cuenta con una gran diversidad y magnitud de recursos forestales distribuidos a través de las comunidades vegetales existentes. Sin embargo, dichos recursos se encuentran en grave peligro de desaparecer ya que cada vez más se está ejerciendo presiones de tipo social y económico que aunado a los agentes de destrucción natural significarán pérdidas irreversibles de muchos de los elementos que forman nuestros ecosistemas. Por lo tanto es necesario tomar medidas urgentes para controlar los diferentes factores que inciden en la destrucción de los recursos forestales.

La protección forestal es el conjunto de actividades y prácticas encaminadas a prevenir, controlar y combatir todos los factores que inciden en la destrucción de los recursos forestales (Santillán, 1988)

Protección forestal es el conjunto de todas aquellas medidas silviculturales y legales, tendientes a la prevención y/o corrección de daños causados por agentes dañinos tanto de origen biótico como abiótico ().

Los factores de destrucción forestal son todas las causas de diferente índole que afectan a los bosques y selvas y que llevan a la destrucción de los recursos forestales, se dividen en causas motoras y ejecutoras.

4.1.1. Causas motoras del deterioro forestal.

Los factores o causas motoras de la destrucción forestal son aquellas que no se pueden observar a simple vista pero que responden y explica en gran medida él por que se puede dar la destrucción de los recursos forestales. Son de carácter social, político, legal, tecnológico, educativo y administrativo. Entre los más importantes se tienen los siguientes:

- a) Demanda nacional de productos forestales. Generalmente se tiene una mayor demanda que oferta y esto a su vez origina un aprovechamiento irracional y clandestino.
- b) Tenencia de la tierra. Los litigios por linderos crean la inseguridad en la tenencia y dejan al bosque sin dueño durante mucho tiempo, permitiendo esto la destrucción de ellos.
- c) Administración. La administración o el manejo de los bosques y selvas, de acuerdo a la constitución mexicana, corresponde al gobierno, que a través de diferentes dependencias regula y determina las formas de organización para el aprovechamiento forestal a pesar de que en México se cuenta con un potencial de producción (posibilidad) de 40 millones de metros cúbico al año.
- d) Educación. Por desgracia somos un país que nos caracterizamos por la carencia de la destrucción de nuestros recursos forestales.
- e) Algunos otros ejemplos son la legislación forestal, política forestal, falta de clasificación de suelos y empleo adecuado de los mismos, inaccesibilidad a algunas áreas forestales entre otros.

4.1.2. Agentes directos de la destrucción forestal.

Una vez que las causas motoras se desarrollan en forma conjunta o aislada, se engendran problemas socio-económicos que propician directamente la destrucción de las áreas boscosas. Entre los agentes directos se tiene principalmente:

- a) Incendios forestales
- b) Plagas y enfermedades
- c) Desmontes para la agricultura
- d) Explotaciones irracionales

- e) Sobre pastoreo
- f) Obras sociales y agentes naturales

4.1.2.1. INCENDIOS FORESTALES.

Los incendios son la causa más importante de la destrucción de los recursos forestales ya que acaban con la capacidad de regeneración natural del bosque.

Definición. Siniestro causado intencional, accidental o fortuitamente por el fuego que se presenta en áreas cubiertas de vegetación, árboles, pastizales, maleza, matorrales y, en general, cualesquiera de los diferentes tipos de asociaciones vegetales(). Por lo tanto un incendio forestal no es mas que la propagación incontrolada del fuego en el bosque.

Tipos de incendios. Se conocen tres tipos de incendios, determinados básicamente por los combustibles.

- a) **Superficiales.** Daña principalmente pastizales y vegetación herbácea que se encuentra entre la superficie terrestre y hasta 1.5 metros de altura. Deteriora sumamente la regeneración natural y la reforestación. En México es el más frecuente (poco más del 90%). Se presentan en ecosistemas con baja densidad de vegetación, con presencia de pastizales y de vegetación herbácea y en la mayoría de los casos afecta solamente la base de los árboles pero sin causarles daño de importancia. Son totalmente dañinos a brinzales de pocos años de edad.
- b) **De copa.** Son aquellos que se desarrollan en las copas de los árboles y en la mayoría de los casos el fuego consume la totalidad del follaje, el árbol muere por el calor excesivo, mayor frecuencia en los bosques de coníferas, el fuego avanza solamente en sentido del viento, pérdida de construcciones y en ocasiones vidas humanas, por lo tanto afecta gravemente a los ecosistemas, pues destruye a toda la vegetación y en grados diversos daña a la fauna silvestre. Su ocurrencia en México es poco frecuente, se estima su presencia en menos del 7% del total.
- c) **Subterráneos.** Se propaga bajo la superficie del terreno debido a la combustión de la materia muerta que no ha sido descompuesta todavía, afecta las raíces y la materia orgánica acumulada en grandes afloramientos de roca. Se caracteriza por no generar llamas y por poco humo. Este tipo de incendios se origina por debajo de la superficie del suelo

Áreas de riesgo. En un mismo bosque pueden existir áreas con diferente riesgo de incendio; al conocer cuáles áreas se establecerán todos los recursos de prevención para tratar de evitarlos. La aparición de incendios forestales es producto de diversos factores; sin embargo, la manifestación de éstos generalmente obedece a un patrón determinado. Con frecuencia las áreas de más alta posibilidad de incendio se encuentran próximas a caminos, carreteras o poblados, así como en áreas de fuertes pendientes, zonas de pastoreo, lugares de recreo, áreas en aprovechamiento maderable, etc. Las condiciones que influyen en la presencia y propagación de incendios son las siguientes: (INIFAP.- folleto informativo Núm 1 1996).

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| a) vegetación | f) exposición |
| b) materiales combustibles | g) proximidad a caminos |
| c) profundidad de materia orgánica | h) cercanía a áreas agropecuarias |
| d) elevación | i) práctica silvícolas |
| e) pendiente | k) servicios |
| j) clima | |

Temporada. La temporada de incendios coincide con la época seca, que comprende principalmente los meses de enero a mayo, dependiendo de la situación geográfica de las diferentes regiones.

Causas. Las causas son de diversa índole se presentan de diversas maneras de acuerdo con las regiones del país, a diferencia de los tipos de incendios varían según el tipo de vegetación, su espesura o densidad, pendiente y tipo de suelo, entre otras variantes.

La causa principal de los siniestros se debe en el 97 por ciento de los casos a descuidos humanos, por accidente, intencionalidad o negligencia; pero fundamentalmente la utilización del fuego con fines agropecuarios

Se diferencian en tres grupos:

Negligencias o descuidos (quema de pastos, actividades agropecuarias, aprovechamientos forestales, otros trabajos forestales, industrias, limpia de desechos de vía, fumadores, fogatas, excursionismo.

Intencionados.- por indefinición de la tenencia de la tierra, obtención de autorizaciones para aprovechamientos forestales, uso del fuego para caza furtiva, rencillas entre particulares y/o comunidades

Otras causas.- rayo, ferrocarril, líneas eléctricas, maniobras militares, vehículos y maquinaria en áreas forestales.

Prevención. Para que el fuego se produzca se requiere de tres elementos que forman el llamado triángulo del fuego: combustible, calor y oxígeno. Por lo tanto para su prevención es necesaria la eliminación de alguno de estos tres elementos, sin embargo, la causa fundamental del 99% de los incendios es intencional (Rivas, 1999) lo que nos indica, que es necesario enfocar en un gran porcentaje nuestra prevención en la eliminación del agente causante de esta fuente de calor (fuego). Por lo tanto, la prevención más efectiva es lograr un cambio de actitud en nuestra gente, lo que requiere la implementación de programas educativos en los cuales se dé fundamental importancia a los poseedores y utilizadores de los recursos forestales, además, se debe de aplicar la ley para castigar realmente a quien se le compruebe que provocó o participó en algún incendio forestal. Otras de las prácticas preventivas serían la eliminación de material inflamable que se encuentra en el piso forestal por medio de quemas controladas. Las instituciones encargadas de realizar todas aquellas actividades de prevención y combate de los incendios forestales son la SEMARNAT, SEDENA y otras interesadas. Algunos ejemplos de acciones preventivas realizadas en 1999 por la SEMARNAT se tienen: identificación de zonas críticas, difusión de material de divulgación y concientización, impartición de cursos de capacitación reflexión y concientización de la población rural, quemas controladas y brechas corta fuego, elaboración de programas de combate contra incendios forestales (nacional y estatales), y extensionismo y conformación de grupos Voluntarios entre otras.

Combate

Para el combate de los incendios forestales se requerirá la eliminación de más de uno de los componentes del incendio y esto se puede hacer eliminando los combustibles, eliminando el aire, golpeando el combustible para dispersarlo y sofocar la emisión de gases inflamables, y la eliminación del calor. Algunas de las técnicas utilizadas son las brechas contra fuegos, zanjas, etc..

Para el combate de los incendios en los diferentes estados (campana 2000), se contó con la infraestructura necesaria como son Equipos de Radiocomunicación, Servicios Técnicos Forestales, Campamentos, Brigadas y Vehículos (Semarnat,2001).

Personal Combatiente. La información sobre los participantes militares en el combate es proporcionada por la SEDENA, para el resto de la información la fuente son las Delegaciones Federales de la SEMARNAT. En el presente año (2001) se ha recibido el apoyo de 27, 676 efectivos militares que representan 36, 714 días hombre en la extinción de 870 incendios, en 31 entidades federativas.

SEMARNAT	SEDENA	Gobiernos de los Estados y Municipios	Otras Dependencias	Sector Social y Privado	TOTAL
34, 149	36, 714	44, 026	802	57, 731	173, 422

Estadísticas. En promedio anual, durante el periodo 1992-1997 se registraron a nivel nacional 7198 incendios forestales que afectaron a una superficie total de 181,109 hectáreas. En indicador de superficie afectada por incendio en promedio en este mismo periodo fue de 25 hectáreas. En 1999, se presentaron 7,979 incendios forestales, los cuales afectaron 231,061 hectáreas, siendo el indicador de superficie afectada por incendio de 29.6 en promedio.

Concepto	Promedio anual 1992 1997 (ha)	1998 (ha)	1999 (ha)	Diferencia 1999 Vs. 1992/1997	Diferencia 1999 vs. 1998
Número de incendios	7,198	14,391	7,979	+11%	-45%
Superficie afectada (ha)	181,109	848,911	231,061	+28%	-73%
Promedio (ha /incendio)	25	59	29	+16%	-51%

El numero total de incendios reportados para el año 2001 fue de 6264 y con una superficie afectada de 135, 503 en las 32 entidades federativas (Semarnat 2001). Sin embargo la suma de las superficies afectadas en las entidades de Chiapas, Jalisco, Oaxaca, Guerrero y Durango (97,500 has) representan el 72% del total nacional

El 86% de la superficie afectada (116, 728 ha) correspondió a pastizales, arbustos y matorrales.

El 14% de la superficie afectada (18, 774.72 ha) correspondió a áreas con arbolado.

Consecuencias de un incendio forestal.

Los incendios forestales traen consigo una serie de consecuencias que afectan el medio ambiente así como su equilibrio y también afectan la economía del hombre. Una de las primeras consecuencias es la de la contaminación del aire, debido a la cantidad de humo que resulta de la combustión de la vegetación afectada, sin embargo, existen otras como las siguientes:

- a) La erosión del suelo que queda desprotegido
- b) La pérdida de la fauna que alguna vez se albergó en el lugar del incendio.
- c) Se pierde también una fuente liberadora de oxígeno y captadora de CO₂
- d) Desertificación
- e) Pérdida de recursos maderables

Además, otra serie de consecuencias de los incendios son los daños que originan a los árboles de tamaño comercial al arbolado joven y renuevo, al suelo, a la capacidad productiva del bosque, a los valores recreativos y escénicos del bosque, a la fauna silvestre, a los pastos, a la efectividad del bosque como agente protector, a otras formas de propiedad, y a la vida humana.

Beneficios de los incendios forestales

En varios casos utilizando el fuego de manera controlada y prudente ayuda en la realización de varias actividades forestales como las siguientes:

- a) Establecimiento de la regeneración natural, quemando una cubierta muerta demasiado gruesa y exponiendo el suelo mineral para que la semilla pueda entrar en contacto con él, recibir suficiente calor y germinar.
- b) Beneficios al plantar. Consumiendo cubierta muerta y parte viva (maleza) para hacer la plantación más fácil y barata, además, puede aumentar el % de supervivencia y disminuir el riesgo de que la materia orgánica no descompuesta quede en contacto con las raíces.
- c) Beneficios al suelo. Al quemar los depósitos de humo en bruto (materia orgánica en sus primeras etapas de transformación), puede, en ciertos casos mejorar las condiciones físicas del suelo o mediante una buena aireación y un aumento moderado de temperatura estimular el crecimiento de la masa. Además, se tiende a aumentar la actividad de las bacterias estimulando temporalmente la producción de nitratos.

4.1.2.2 PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES.

Las plagas y enfermedades están consideradas como uno de los principales factores de disturbio en los bosques del clima templado frío de México, ocasionando deformaciones, pérdida del crecimiento, debilitamiento y muerte del arbolado. Los insectos y las enfermedades son de los más serios problemas en la salud de los árboles, la entomología forestal comprende el estudio del hábitat y ciclos de vida de los insectos que viven en los bosques y selvas.

Una *plaga* es una población de insectos, animales o plantas que surgen cuando se ha roto el equilibrio en el ecosistema y produce daños a los bosques y selvas (Santillán , 1981). Por lo que plaga puede ser cualquier organismo (insectos o patógenos) que ocasiona un daño de tipo mecánico o fisiológico de las plantas, causando un impacto de carácter social, económico o ecológico (Atlas Forestal, 1999)

Algunas de las causas que predisponen al arbolado al ataque de las plagas y enfermedades son las sociales (talas clandestinas y ocoteo, pastoreo, cambios de uso de suelo, litigios, incendios, falta de cultura forestal), económicas (falta de recursos para la detección y combate oportuno de agentes dañinos) técnicas (aplicación deficiente en el manejo silvícola, personal incapacitado,) y naturales (disturbios por cambios meteorológicos, contaminación, insectos patógenos secundarios).

Los insectos se clasifican de acuerdo a las distintas partes que atacan al árbol, por lo tanto se pueden clasificar en descortezadores, defoliadores, barrenadores, cogolleros y carpófagos.

Descortezadores

Los *Descortezadores* son insectos que se alimentan de los tejidos del cambium vascular y de la corteza interna de los árboles. Las principales especies son: el género *Dendroctonus* que es el más extenso entre los que atacan al bosque de pinos, resaltando las especies de *D. mexicanus*, *D. valens*, *D. adjunctus* y *D. frontalis*.

El género *Dendroctonus* en su estado adulto es cilíndrico de un tamaño de 3 a 9.5 mm de longitud, color que va de café a negro, larvas de color blanco cremoso, apodadas, gruesas y curvadas.

Su ataque se hace evidente por la presencia de grumos de resina en troncos y ramas, decoloración del follaje con tonalidades que van desde amarillo, rojizo y café, además realizan una serie de galerías en la zona del cambium, si se llega a romper los tejidos por donde circula la sabia, causa la muerte del árbol.

El género *Ips* constituye también una amenaza para los bosques de pino, algunas de las especies más importantes de éste género son: *I. Mexicanus*, *I. Banansea*, *I. Interger*, *I. Cribicollis*, *I. Interstitialis*.

En su forma adulta los insectos de este género llegan a medir de 3 a 6 mm de longitud, con coloraciones que fluctúan entre café y negro, las larvas se asemejan muchos a las del género *dendroctonus*.

Estos insectos atacan preferentemente a árboles jóvenes formando galerías en la zona del cambium, las cuales se caracterizan por tener una cavidad más ancha llamada cámara nupcial la cual da un aspecto de estrella muy característico, también hay decoloración del follaje y exudaciones de resina.

Entre los géneros de descortezadores de relativa importancia se tiene *Phloeosinus* que ataca el cedro, *Leperisinus* que ataca a los fresnos y *Scolytus*, *Cryphalus* e *Hyluygops* que atacan oyameles.

Defoliadores

Los defoliadores son insectos que se alimentan del follaje o que producen su caída. Para los árboles de pino el más devastador ha sido la mosca sierra (*Zadiprion vallicola*) que son insectos de hábitos nocturnos, por lo tanto se alimentan de noche y sus larvas llegan a medir hasta 3 cm. Durante el invierno caen al suelo para tejer su capullo en donde permanecen hasta julio cuando emergen nuevamente los adultos.

En el oyamel se presenta el defoliador *Euitahyalinana blandaria* que se alimenta en las primeras etapas de los brotes tiernos pasando gradualmente a las hojas. Es importante considerar esta especie ya que el oyamel tiene gran valor tanto por su belleza escénica como su madera para la industria papelera.

Barrenadores

Los barrenadores son insectos que realizan túneles en la madera de los árboles a medida que comen a través de él, cada uno de ellos tiene su propio estilo y patrón de galería. Los árboles infectados con barrenadores muestran típicamente una transparencia de la copa y una declinación gradual en vigor. Los síntomas son la presencia de agujeros circulares en el tronco o las ramas con excremento y algunas veces exudado de savia, el cual forma una mancha oscura a lo largo de la corteza. Cuando los barrenadores comen el duramen del árbol o solamente la albura, causan principalmente daño estructural lo cual debilita al árbol. Sus galerías también proveen entrada para otros insectos y hongos pudridores de la madera por lo tanto son insectos que se asocian con hongos y causan pudriciones y manchas en la madera.

Un insecto de este tipo es el del género *Gnathatrichus* que se asocia con hongos del género *Ceratosistis* causando la mancha azul en la madera. Penetran por la corteza hasta la madera haciendo un túnel cilíndrico de aproximadamente 1 mm de diámetro, después de haber penetrado unos 10 cm

del túnel principal se ramifica siguiendo varias direcciones generalmente paralelas a los anillos anuales. El síntoma más característico es la presencia de aserrín en la base del árbol. El alimento de la larva y del adulto lo constituyen las fructificaciones de hongos que se encuentran en los túneles que es un medio propicio para su desarrollo.

Otros barrenadores de relativa importancia son los del género *Platycus*, *Xileborus* y *Corthylus*.

Cogolleros

Los cogolleros son insectos que atrofan las yemas terminales e inducen la eliminación de brotes secundarios, retrasan el crecimiento en altura, por lo tanto su ataque ocasiona árboles mal formados haciendo nulo su aprovechamiento comercial. Este ataque es principalmente ocasionado por lepidópteros que atacan las plantaciones tropicales de cedro rojo y caoba.

Una plaga de este tipo es la del género *Hypsipylla grandella*. Los daños ocasionados son en los brotes, pues los túneles pueden alcanzar los 20 cm de longitud, en los árboles jóvenes la infestación se inicia cuando los individuos tienen mas o menos un año de edad.

Carpófagos

Los carpófagos son insectos que atacan conos y semillas y son significativamente dañinos a los bosques de coníferas; estos insectos producen perforaciones en las escamas de los conos y las semillas, las cuales frecuentemente se encuentran vana.

Un insecto de este tipo es *Megastigmus albifrong*, los adultos son avispidas de 5 a 7 mm de longitud de color café claro, la hembra tiene un ovipositor largo y curvo que es ligeramente más grande que el macho.

Enfermedades

Una *Enfermedad* es la alteración en el funcionamiento (funciones orgánicas) de un organismo causada por microorganismos de hongos, bacterias y virus. También se considera como enfermedad al ataque de algunas plantas parásitas como el caso del muérdago, los cuales causan debilitamiento al árbol y luego son fácilmente atacados por insectos, ya que introducen un sistema radical en los tejidos de la madera para extraer el agua con las sales minerales disueltas en ella.

Otra enfermedad es la que causan los hongos del género *Cronartium* los cuales causan tumores o malformaciones en las ramas, principalmente en el *Pinus radiata*

PLAGAS	DAÑOS QUE PRODUCEN
Descortezadores	Pérdida económica en un 25% por depredación de productos. Perdida de la cubierta forestal por muerte del arbolado.
Defoliadores	Reducción del 48 al 67% en el incremento del diámetro Pérdida de vigor
Barrenadores de conos y semillas	Reducción en la producción de semilla, regeneración y deformación del arbolado.
Brotos y yemas	Reducción del crecimiento Pérdidas económicas por depreciación de la madera
Plantas parásitas	Deformación del arbolado Red. del incremento de los árboles Muerte del arbolado Debilitamiento del arbolado

Cuadro Impacto causado por las plagas y enfermedades (Atlas Forestal 1999)

Actualmente se tienen identificadas más de 200 especies de plagas y enfermedades de las cuales 50% pertenecen a los insectos, 30% a enfermedades que causan royas, pudriciones, y 20% en plantas parásitas (Atlas Forestal, 1999).

Bosques más susceptibles	Bosques menos susceptibles
Artificiales	Naturales
Homogéneos	Heterogéneos
Coetáneos	Incoetáneos

Cuadro No. Diversos grados de susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades en los bosques.

Control de plagas y enfermedades

- a) Aplicación de cuarentenas
- b) Desinfección de materiales vegetales que provengan del extranjero
- c) Medidas de tipo silvícola
 - a) eliminación de árboles sobremaduros
 - b) eliminación de desperdicios de madera dejados por las exportaciones forestales
 - c) Aplicación de cortas intermedias para regular densidad y condiciones de espacio luz.
 - d) Establecimiento de plantaciones heterogéneas.

Combate de plagas forestales

- A) Mecánico. Derribar árboles infectados
- B) Químicos. Usos de insecticidas de contacto, ingestión, fumigantes y repelentes.
- C) Biológicos. Soltando insectos depredadores, liberando machos estériles, uso de hormonas entre otros.

Tipo de plaga	Método de combate recomendado	Observaciones
Barrenadores Descortezadores es Defoliadores Carpófagos Cogolleros	Mecánico Mecánico, Químico y Biológico Químico Mecánico Químico	Servín 5%

Cuadro .Tipo de plaga y método de combate recomendado.

4.1.2.3. Cambio de utilización de terreno (desmontes).

Los sistemas de producción forestal, a diferencia de los agrícolas y aún los ganaderos, requieren de grandes extensiones para lograr una producción sustentable y redituable desde el punto de vista de la existencia del recurso de los ingresos para el productor. Además son exigente en cuanto a la tecnología requerida tanto para el cultivo como para su aprovechamiento e industrialización. Los campesinos además de no contar con los recursos tecnológicos necesarios adolecen de cultura forestal, es decir, no

son silvicultores, por otra parte carecen del apoyo para llevar adelante la producción en los bosques. La consecuencia es el cambio del uso del suelo hacia la agricultura y luego la ganadería, con la consecuente destrucción de los recursos forestales. Se siguen empleando los métodos de roza-tumba-quema (Rivas, 1999).

El desmonte consiste en derribar la vegetación forestal para dedicarlo a otro uso. El desmonte solamente se justificará cuando el suelo se va a aprovechar en forma permanente o el interés colectivo así lo determine. Los factores que influyen en la actividad del desmonte son: tipo de vegetación, lluvia y temperatura y especificaciones del trabajo entre otros.

4.1.2.4. Pastoreo incontrolado

En el bosque es posible y necesario practicar la ganadería, pero si esto no se lleva a cabo técnicamente, considerando la clase y cantidad del ganado, lo mismo que las características del bosque se pueden originar el sobrepastoreo ó pastoreo incontrolado. El pastoreo incontrolado ocasiona una serie de efectos sobre los ecosistemas como: compactación del suelo, muerte de la regeneración, daño físicos al arbolado adulto entre otros.

Control. El control del pastoreo incontrolado no es una labor nada simple, sin embargo se deben de tomar en cuenta algunas consideraciones técnicas para poder realizarlo. Entre ellas destacan las siguientes: clases de ganado, número de cabezas, naturaleza del bosque, distribución del ganado a aprovechar, tipo de pastos presentes, y forma de aprovechar los pastos entre otras.

4.1.2.5. Cortas clandestinas.

Las cortas clandestinas es el aprovechamiento de bosques y selvas en forma ilícita en donde intervienen desde los dueños de los bosques, los transportistas y en muchas ocasiones los concesionarios de los aprovechamientos autorizados legalmente. En este proceso participan también personas que no son dueños y se dedican a robar árboles principalmente de noche cuyo objetivo principal es venderlos a los acaparadores en el comercio libre.

La causa principal de éste tipo de actividad es que existe carencia de una fuente segura de trabajo generando robo de árboles que se vende como madera o leña, sin embargo en muchos de los casos son utilizados para proporcionar combustibles necesarios en los hogares. Actualmente no se tienen estimaciones de la cuantificación de los volúmenes aprovechados en forma clandestina.

4.2.FOMENTO FORESTAL

Es el conjunto de acciones encaminadas a la reproducción del material necesario para las plantaciones que incluyen desde la colecta de la semilla hasta tener los arbolitos listos para la plantación.

4.2.1. Germoplasma.

Para poder producir arbolitos es necesario tener un buen suministro de las semillas que se van a necesitar para dicha actividad, por lo tanto una vez que se ha terminado la especie a propagar es muy necesario la identificación de los lugares donde se va a realizar la colecta de la semilla.

Lugares de recolección de semilla de especies de clima templado frío son los siguientes:

- 1) Rodales no clasificados
- 2) Rodales clasificados
- 3) Areas semilleras
- 4) Huertos clonales

4.2.2. Viveros forestales.

4.2.2.1. Definición, tipos y características.

Un vivero forestal es el área e instalaciones que están dedicadas a la producción de plantas forestales en donde se le proporcionan todos los cuidados necesarios a las plantas para que adquieran el desarrollo y vigor necesario para su traslado al lugar definitivo de establecimiento.

Tipos de viveros.

- 1) Clasificación de acuerdo al tiempo de duración.
 - a) Temporales o volantes. Se establecen lo más cerca posible del lugar donde se va a realizar la plantación, sus instalaciones son rústicas y transitorias, produce únicamente planta para un programa en específico
 - b) Permanentes o fijos. Se caracterizan porque sus instalaciones son fijas y generalmente producen plantas para varios programas de reforestación.
- 2) Otras clasificaciones (sugerencias)

Características.

- 1) Factores a considerar para la ubicación de un vivero permanente:

- a) Distancia del vivero al lugar de plantación
- b) Existencia de agua
- c) Condiciones similares al lugar de plantación
- d) Medios de comunicación
- e) Disponibilidad de mano de obra

- 2) Partes de un vivero forestal

- a) Almácigos
- b) Camas de crecimiento
- c) Área de envasado y almacén de tierra
- d) Área de estacado
- e) Pasillos y caminos
- f) Almacén
- g) Cercas
- h) Oficinas

- 3) Cálculo de la superficie

Los factores a considerar para el cálculo del área total del vivero estarán en función de lo siguiente:

- a) Capacidad de plantas/m² en crecimiento o número de plantas a producir
- b) Producción que se necesita por año
- c) Tiempo de duración en el vivero

4.2.2.2. Proceso de producción de planta en vivero

Los métodos tradicionalmente que se han utilizado para la producción de planta en viveros son a raíz desnuda y en envases.

Raíz desnuda. Es un método que consiste en la producción masiva de plantas, por lo que resulta más económico.

En envases. Es el método de propagación mas común en los viveros forestales; el proceso de producción es el siguiente:

- 1) Preparación del almácigo
- 2) Desinfección del sustrato
- 3) Siembra
- 4) Sombreado
- 5) Llenado del envase
- 6) Trasplante
- 7) Riegos
- 8) Deshierbes
- 9) Remoción

El material utilizado con mayor frecuencia son las bolsas de polietileno negro de dimensiones diferentes, sin embargo, en los viveros que tienen producciones muy altas utilizan materiales como paper-pott y otros.

4.3. RESTAURACIÓN FORESTAL

Son todas aquellas actividades conducentes a devolver las características de la estructura, composición y función de un bosque que ha sido degradado.

4.3.1. Conceptos básicos

Forestación. Es el establecimiento de una cubierta vegetal en donde nunca antes había existido. Por lo tanto se refiere a la plantación y cultivo de la vegetación forestal en terrenos no forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial (Atlas Forestal, 1999). Se clasifican en comerciales y de conservación y restauración.

Reforestación. Es el establecimiento inducido o artificial de una cubierta vegetal en donde anteriormente existía vegetación forestal (terrenos forestales) pero que por algún motivo fue eliminada (Atlas Forestal, 1999).

Sin embargo todas aquellas plantaciones con el propósito de restauración y conservación, indistintamente de su ubicación en terrenos forestales o no se les considera como *reforestaciones* y se incluyen también las plantaciones urbanas. Algunos ejemplos mas específicos de reforestación son:

Reforestación de Protección tiene por objetivo principal la protección de áreas, por ejemplo el establecimiento de cortinas rompevientos para proteger a una ciudad, una institución o un cultivo.

Reforestación de Restauración. Su objetivo es recuperar un área degradada considerada estratégica desde el punto de vista de la biodiversidad, por ejemplo un terreno donde se detecte un alto índice de erosión.

Reforestación de Recuperación. Es semejante a la anterior excepto que en este caso se establecen en áreas severamente afectadas por la erosión, de difícil complicación de suelos, como los tepetatosos.

4.3.2. Marco Legal y normativo

En el artículo 32 bis fracción XIII de la ley orgánica de la administración Pública Federal se establece que la SEMARNAP le compete fomentar y realizar programas de reforestación y restauración ecológica, con la cooperación de las autoridades federales, estatales y municipales, en coordinación en su caso, con la SAGAR. Así mismo la Ley Forestal reformada en 1997 en su artículo 50 fracción XI establece que es atribución de la SEMARNAP formular y organizar, en cooperación con las dependencias competentes de la administración pública federal, con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal y con las organizaciones del sector social y privado programas de reforestación y forestación para el rescate de las zonas degradadas.

4.3.3. Tipos de plantaciones forestales

Una plantación puede definirse como un cultivo o población arbórea establecida por el hombre, ya sea por plantación o siembra directa. De acuerdo al objetivo deseado en cada una de nuestras plantaciones forestales es el tipo de plantación a aplicar, en el siguiente cuadro se presentan algunos tipos de plantaciones realizadas por PRONARE de acuerdo al objetivo deseado.

Objetivo	Tipo
Producción	Agroforestales, silvopastoriles, comerciales, cultivo de áreas bajo manejo.
Restauración y Protección	Áreas perturbadas por incendios forestales, fenómenos naturales, plagas y enfermedades, cambios de uso de suelo, entre otras.
Conservación	Rescate de especies amenazadas o en peligro de extinción, mantenimiento de la biodiversidad (áreas naturales protegidas).
Recreación	Reforestación urbana en unidades deportivas, parques y jardines, vialidades, unidades habitacionales, entre otras. Reforestación suburbana en carreteras, zonas turísticas, zonas arqueológicas, etc.

Sin embargo en este capítulo únicamente se definirán los siguientes tipos de plantaciones:

Plantaciones de restauración y recuperación. Estos tipos de plantaciones tienen como objetivo principal la recuperación de áreas degradadas, las cuales han sufrido pérdidas de algunos de sus componentes, por lo tanto hay pérdida en su biodiversidad.

Plantaciones comerciales. La ley forestal reformada en 1997, incluye a las plantaciones forestales comerciales como una actividad de forestación, conforme a la siguiente definición: “La plantación y cultivo de vegetación forestal en terrenos no forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial”. Así mismo, el Reglamento de la Ley Forestal establece que se entenderá por forestación con propósitos de producción comercial lo siguiente: “Aquella plantación forestal cuyo

objetivo principal es la producción de materias primas forestal destinadas a la comercialización directa, o bien a la industrialización de las mismas”

Propósito. Obtener en corto plazo la materia prima destinada a satisfacer la demanda de la industria forestal, de celulosa, papel y madera aserrada, entre otros. La Ley Forestal y la Normatividad Ambiental y Forestal prevén que en ningún caso se autorice la sustitución de vegetación forestal nativa por plantaciones ya sea con especies nativas o introducidas, por lo que el riesgo de eliminación de bosques por la introducción de otras especies es inexistente.

Se han identificado en el país 12 millones de hectáreas con alto potencial para el desarrollo de plantaciones forestales comerciales, esto es, para el establecimiento de áreas arboladas en terrenos desprovistos de vegetación. Por sus condiciones de productividad y escalas de aprovechamiento, este tipo de plantaciones se puede constituir en una importante opción para garantizar el abastecimiento sustentable de materia prima a la industria forestal.

Contribuyendo a la sustitución de importaciones, a la generación de empleos y al desarrollo regional.

Beneficios de las plantaciones. El establecimiento de plantaciones forestales comerciales, ya sea con especies nativas o introducidas con una adecuada planeación y evitando la sustitución de bosques y selvas nativos, genera en todos los casos beneficios al ambiente y a la población involucrada como los siguientes:

- a) Recuperación al uso forestal de áreas desforéstales
- b) Restitución de hábitat de fauna
- c) Reducción de la presión sobre bosques y selvas nativos
- d) Captura de carbono de la atmósfera, contribuyendo así a la reducción del efecto invernadero
- e) Generación de empleos
- f) Sustitución de importaciones

4.3.4. Planeación de un programa de plantaciones forestales.

La planeación de un programa de plantaciones forestales es un proceso que consiste en racionalizar las operaciones en orden lógico las cuales pueden resumirse en lo siguiente:

1. Definición de objetivos. Las prácticas de plantación pueden enfocarse a cumplir variados objetivos. De esta suerte, todo programa será tan afectivo como precisos sean sus objetivos. Ejemplificación de objetivos prioritarios.

- a) Subsistir arbolado por diferentes especies, características genéticas o de procedencia.
- b) Incorporar a la población forestal terrenos valiosos.
- c) Iniciar a la población campesina en el cultivo de árboles forestales, con objetivos diferentes a la producción de madera
- d) Proteger el ecosistema
- e) Procurar el abastecimiento de una industria.

2. Características del área. Estas deberían analizarse desde dos puntos de vista.

- a) Ecológico. Se podría sugerir a la situación geográfica: la altitud y la latitud. De la fisiografía la exposición y la pendiente. De las características del suelo deben destacarse la profundidad, textura, PH Y disponibilidad de nutrientes.
- b) La climatología cuyos parámetros básicos son la precipitación, la humedad ambiente, la temperatura, factores bióticos, etc. así como factores socioeconómicos o económicos puros.

3. Análisis de antecedentes. También deberán ser de dos tipos: de trabajos similares realizados en la región o de análisis bibliográfico, visitas y observación de experiencias externas.

- a) **Definición de métodos.** Conviene desglosar el programa en actividades gruesas o subprogramas, por ejemplo, el establecimiento de un vivero, producción de planta, preparación del terreno, plantación, protección y cultivo de plantaciones. Asimismo, en función de los subprogramas, se pueda desglosar en eventos.
- b) **Definición preliminar de metas.** Relación entre la magnitud del problema y los métodos que aplicaremos, a fin de aplicar metas preliminares.
- c) **Calendarización de actividades.** Es preciso indicar la oportunidad en el tiempo para efectuar cada actividad.
- d) **Presupuestos.** Es importante no subestimar los costos financieros, los plazos de amortización, los costos fijos de administración y asesoría técnica, etc. se requiere aplicar a parámetros de rendimiento en los procedimientos que empleemos, es decir, un método presupuestal para cada actividad. Es necesario partir de cifras base para fijar las metas definidas.
- e) **Asignación de recursos.** Con todos los antecedentes conocidos, iniciar ésta precisando, la justificación de cada plaza, el grado académico que ocupe, su responsabilidad, etc. A partir de esto se deben asignar las partidas monetarias y, en general, los activos con que se cuenta.
- f) **Control y supervisión.** Es muy importante la supervisión, ya que la principal fuente de fallas es precisamente la falta de supervisión. Se debe contar con un calendario de actividades para la ejecución oportuna de los trabajos y el control de avances.
- g) **Evaluación de resultados.** El motivo de la evaluación de las metas por medio de la selección de unidades de medida precisa, y desde luego el carácter cualitativo, que en cada caso puede ser diferente.

El procedimiento práctico que se sugiere para la realización de una plantación es el siguiente:

Elección de la especie. Se eligen especies que se adapten a las condiciones ambientales predominantes del lugar donde van a ser establecidas; sin embargo si se van a restaurar lugares degradados se debe de ver que la especie este adaptada a condiciones adversas, que exista la facilidad para la obtención de semilla o brotes, que no tenga efectos indeseables, y que tenga aceptación por parte de las comunidades donde se va a establecer (Prieto y Sánchez, 1991)

Colecta de la semilla. Se debe de planear con anticipación y es necesario conocer las áreas de la recolección (las cuales fueron mencionadas anteriormente), época de colecta, equipo y herramienta necesaria y los tratamientos a aplicar una vez colectada, los cuales dependen del tipo de especie que se este utilizando.

Producción de planta. Generalmente la producción de la planta se realiza en los viveros forestales a la cual se le dan todos los cuidados mencionados en el punto sobre viveros forestales.

Preparación del terreno. Este es uno de los aspectos que en muchas de las ocasiones no se le da la importancia que tiene, sin embargo el acondicionamiento del terreno es básico ya que tienen influencia indirecta en el desarrollo de la plantación. La preparación del terreno dependerá del tipo de objetivos que se persigan, de las características del suelo, del clima de la región, de la mano de obra, equipo, maquinaria y capital disponible entre otros factores. Los métodos de preparación se dividen en manuales, semi-mecanizados y mecanizados. Entre los métodos manuales se encuentra a pico de pala, cepa común, zanja ciega, sistema español, zanja trinchera y otros. Entre los semi-mecanizados se tiene

el sistema gradoni, bordos etc; y entre los mecanizados se tiene el subsolado total, el subsolado en contorno, las terrazas de absorción y otros. Algunos de estos métodos se ilustran a continuación.

Fecha de plantación. Es otra de las cuestiones básicas para lograr un éxito en nuestra plantación y se sugiere definir la fecha basada en el balance de humedad de la región, para lo que es necesario conocer la evapotranspiración y la precipitación.

Plantación. Es importante realizar el trazo y la densidad de la plantación, selección y preparación de la planta, transporte, además la organización del personal y la manera como se planta el arbolito (Anexo 1) entre otros factores.

Protección y cultivo. Se recomienda realizar cercados, deshierbes, aplicación de fertilizantes, protección contra plagas e incendios, aporcado entre otras actividades.

Evaluación. Una vez establecida la plantación se recomienda el registro de la información básica y el grado de supervivencia y desarrollo de los arbolitos.

4.3.5. Programas de plantaciones forestales en México

En México, la SEMARNAT reporta que se deforestan 600 mil hectáreas por año de bosques y selvas, aunque los organismos internacionales reportan una superficie mayor. Para enfrentar esta situación de pérdida anual de la cubierta vegetal, el gobierno federal tiene actualmente tres programas en el ámbito nacional.

- 1) **PRONARE** El Programa Nacional de Reforestación (PRONARE) es un programa permanente y de largo plazo que inicia a principios de 1990 creado por iniciativa del Ejecutivo Federal. Sin embargo en 1995 se realizó una descentralización a los estados para atender la problemática de degradación de los recursos forestales. La coordinación se da fundamentalmente entre las siguientes secretarías: SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social), SAGAR (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural), SEP (Secretaría de Educación Pública), y SEDENA (Secretaría de la Defensa Nacional) (Atlas Forestal, 1999). En 1998, la coordinación de este programa se transfirió a SEMARNAT, la cual trabaja en coordinación con las otras secretarías. En el programa participan también en forma sustantiva gobiernos estatales y municipales, Organizaciones sociales, productores, empresarios y amplios sectores de la sociedad que contribuyen con trabajo voluntario.

El PRONARE tiene como propósito primordial incrementar la cobertura de vegetación del país y restaurar ecosistemas deteriorados, a través de la plantación de especies adecuadas a las condiciones ambientales de las regiones.

Se estima que en México existe alrededor de 16 millones de ha. que podrían ser objeto de reforestación. Pronare se propone recuperar en forma progresiva la cubierta vegetal perdida, inducir prácticas de manejo que protejan, conserven y mejoren los recursos forestales y promover una mayor conciencia y cultura ecológica en toda la población, en articular entre los poseedores de bosques y selvas. Se basa en la desconcentración y descentralización de la operación mediante Comités Estatales y Municipales de Reforestación, facilitando la adecuación del programa a las prioridades, condiciones específicas y necesidades locales, por lo tanto fomenta una mayor participación de las instituciones y de la sociedad. El Pronare es un programa de índole intersectorial; integra políticas de carácter ambiental y de desarrollo sustentable y las vincula y complementa con acciones específicas y emergentes orientadas a lograr la recuperación y restauración de la cubierta vegetal.

Entre las principales orientaciones del Programa destacan las siguientes:

- a) Trabajar en áreas compactas, concentrando esfuerzos en zonas de atención prioritaria y, en particular, en superficies afectadas por incendios forestales.
- b) Reforestar con especies adecuadas y de calidad. Privilegiar, en la medida de lo posible, la reintroducción de especies nativas y la progresiva reconstrucción de ecosistemas originales.
- c) Mejorar la calidad del germoplasma forestal y asegurar su disponibilidad.
- d) Controlar el proceso de reforestación en su totalidad, incluyendo las fases de plantación, cuidado, seguimiento y evaluación; lograr la supervivencia de 60% de las plantas establecidas.
- e) Apoyar proyectos productivos que contribuyan a incrementar las oportunidades locales de empleo e ingreso de las comunidades rurales.

Incrementar la capacidad técnica nacional y promover una mayor conciencia y cultura ecológica en relación con los ecosistemas forestales.

En 1998 PRONARE realizó plantaciones en 203.3 mil has, mientras que en 1999 se plantaron 225 mil y se realizó mantenimiento en 30 mil has. La planta utilizada provino de los diferentes viveros como se muestra a continuación:

Participante	No. de viveros	Capacidad instalada (millones de plantas)
SEMARNAP	111	134
SEDENA	41	147
GOB. DE LOS EDOS.	112	214
ORG.SOCIALES	181	34
SEP y OTROS	166	31
TOTAL	611	560

- 2) **PRODEFOR** (Programa de Desarrollo Forestal) Es un programa de subsidios orientados al manejo de bosques naturales, incluye apoyo a actividades de elaboración de planes de manejo forestal, capacitación, y caminos forestales entre otros. Entre los objetivos planteados se tiene incrementar superficie forestal a los aprovechamientos maderables y no maderables en forma sustentable mediante la aplicación de programas de manejo forestal a producción. Además se contempla la capacitación a los productores forestales entre otros.
- 3) **PRODEPLAN**. (Programa de Plantaciones Forestales Comerciales). Este programa inició sus operaciones en el año de 1997 y contempla el otorgamiento de subsidios para el establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales con un carácter comercial y opera a través de una superficie de 875 mil hectáreas de plantaciones, en un periodo de 25 años. Se espera que en el plena etapa de producción anual del orden de 18 millones de m³, lo que significaría triplicar la producción actual proveniente de los bosques naturales. Asimismo se prevé la generación de alrededor de 52, 500 empleos directos y permanentes y 105 mil empleos indirectos en la etapa de planeación, así como de 35 mil empleos directos permanentes y 140 mil empleos indirectos en industrias vinculadas a las plantaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- SEMARNAP. Atlas Forestal de México. 1999. 106 pag.
- Plantaciones forestales. 1° Reunión Nacional. SARH, memoria. Dir. Gral., de Investigación y Capacitación Forestal. Especial # 13. Diciembre de 1978. Pág. 397 400.
 - Valades Meraz Grescencio. 1986. Propuesta de un programa nacional de reforestación con fines de protección forestal.
 - Santillán P. J. 1986. Elementos de Dasonomía. Divisió de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo México., 346 p.
 - Prieto, M.A. y Sánchez V. A. 1986. Guía básica de la reforestación.
 - Instituto Nacional para la conservación de la naturaleza. Técnicas para defensa contra incendios forestales.

CUESTIONARIO

1. Define lo que entendiste por protección, fomento y restauración forestal
2. Cuales son las causas motoras y ejecutoras? Menciona ejemplos
3. Definición de plaga y enfermedad
4. Mencionar cuales son los Grupos de plagas forestales más importantes, lugar donde atacan al árbol y ejemplos de los géneros mas importantes?
5. Discute los métodos de control de las plagas forestales y cual o cuales sugerirías, menciona razones
6. Menciona que es un incendio forestal y cuales son las causas
7. Discute los beneficios y perjuicios de los incendios forestales
8. Cuales son las diferencias fundamentales de los tres tipos de incendios
9. Quien(s) es la dependencia encargada del control de los incendios forestales? Y Que te sugieren las estadísticas actuales?
10. Propón algunos métodos de prevención de los incendios forestales
11. Menciona las diferencias entre desmontes y talas clandestinas
12. Cuales son los efectos que se provocan en el bosque las obras de infraestructura y el sobrepastoreo?
13. Define que es un vivero forestal y cuales son las partes fundamentales?
14. Calcular el área de un vivero forestal en el cual se van a reproducir 50000 plantas anuales en envases de 7 cm de diámetro.
15. Menciona cual es el procedimiento para la producción de plantas forestales en un vivero
16. Cual es la diferencia entre forestación y reforestación
17. Cual es el procedimiento a seguir para realizar una reforestación
18. Explica por que es importante la preparación del terreno, cuales métodos existen y menciona al menos un ejemplo en cada uno.
19. Cual es el objetivo de una plantación de restauración y recuperación comparada con una de tipo comercial?
20. Que significa PRODEROR, PRODEPLAN y PRONARE y cuales son sus diferencias fundamentales