

# Uso y manejo de los copales aromáticos: resinas y aceites

COLECCIÓN MANEJO CAMPESINO  
de Recursos Naturales

*Silvia E. Purata Velarde*  
Coordinadora

6





Uso y manejo de los copales aromáticos:  
resinas y aceites



COLECCIÓN MANEJO CAMPESINO  
de Recursos Naturales

Uso y manejo de los copales aromáticos:  
**resinas y aceites**

Coordinadora

*Silvia E. Purata Velarde*



Comisión Nacional para el Conocimiento  
y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).  
Av. Liga Periférico- Insurgentes Sur No. 4903,  
Col. Parques del Pedregal  
Delegación Tlalpan. 14010 México, D.F.

Red de Aprendizaje, Intercambios y la Sistematización  
de Experiencias hacia la Sustentabilidad, A. C. (RAISES).  
Crespo 520-A, Col. Centro, 68000 Oaxaca, Oaxaca, México.

Silvia Elena Purata Velarde  
People and Plants International (PPI)

Purata, S.E. (Ed.) 2008. Uso y manejo de los copales aromáticos:  
resinas y aceites. CONABIO/RAISES. i-60, 60 páginas, México.

Ilustrador: Alejandro Negrete  
Diseño editorial: Alejandro Martínez Estrada  
Coordinación editorial: Martha E. Miranda Jiménez  
Revisión de estilo: Ana Ezcurra  
Portada: Ofrenda de copal, Códice Laud

Se puede obtener una copia electrónica en  
la página web de People and Plants International.  
[www.peopleandplants.org](http://www.peopleandplants.org)

Impreso en México

*«Hay otros árboles de los cuales mana aquella resina blanca que se llama copal, que es el incienso que ofrecían a sus dioses. Mucho de ello se vende ahora en los tiánquez, porque es muy bueno para muchas cosas y es medicinal»*

*Fray Bernardino de Sahagún (alrededor de 1585).*

# Índice

**Sobre la colección 10**  
**Manejo Campesino de Recursos Naturales**

**Agradecimientos 12**

**Presentación 13**

**Capítulo 1. ¿Qué son y dónde viven los copales? 15**  
Con información de: David Espinosa Organista,  
Genaro Montaña Arias y Florencia Becerril Cruz

**Capítulo 2. Algunos usos del copal 16**  
Silvia E. Purata Velarde

**Capítulo 3. La colecta de resina 19**  
Silvia E. Purata Velarde y Maricarmen León Martínez

**Capítulo 4. Más allá del aroma: breve historia del linaloe 22**  
Paul Hersch Martínez y José Antonio Sierra Huelsz

**Capítulo 5. Del fruto al aceite: el linaloe y otros copales 25**  
Raymundo Rufino Morales,  
José Antonio Sierra Huelsz y Paul Hersch Martínez



- 29 Capítulo 6. Bases para el buen manejo**  
Silvia E. Purata Velarde
- 38 Capítulo 7. El aprovechamiento de resina**  
Silvia E. Purata Velarde y Charles M. Peters
- 40 Capítulo 8. El aprovechamiento de frutos**  
José Antonio Sierra Huelsz,  
Mariana Hernández Apolinar y Charles M. Peters
- 44 Capítulo 9. El impacto del manejo y los ajustes al aprovechamiento**  
Silvia E. Purata Velarde
- 48 Capítulo 10. Restauración**  
Mariana Hernández Apolinar  
y José Antonio Sierra Huelsz
- 54 Capítulo 11. Los permisos de aprovechamiento**  
José Antonio Sierra Huelsz y  
Silvia E. Purata Velarde

## La colección Manejo Campesino de Recursos Naturales

Es resultado de la experiencia conjunta de comunidades, organizaciones campesinas e indígenas, organismos no gubernamentales, instituciones académicas y entidades de cooperación que en México están llevando a cabo trabajos orientados a mejorar las formas de aprovechamiento de los recursos naturales para recuperar y mantener sus capacidades productivas.

Se trata de trabajos que no sólo atienden la participación y el conocimiento de los campesinos, sino que parten y se sustentan en ellos. Buscan las mejores vías para articular lo tradicional y lo contemporáneo, a fin de arribar a modelos sustentables de manejo y conservación de la diversidad biológica, particularmente de la enmarcada en los llamados productos forestales no maderables.

El concepto de **Manejo Campesino de Recursos Naturales** desplegado en la colección surge de la sistematización de dichas experiencias de colaboración y tiene como principios básicos los siguientes:

r) Las comunidades campesinas e indígenas ejercen en la actualidad, tanto por posesión legal como real, el usufructo de la mayor parte de los territorios donde se asientan los recursos forestales maderables y no maderables de nuestro país.

2) Estas comunidades cuentan con una importante experiencia colectiva sobre el manejo de los recursos, expresada tanto en sus sistemas tradicionales de saberes y racionalidad ambiental, como en sus instituciones de regulación y equidad social.

3) Una vez reconocidos y valorados los conocimientos, las tecnologías, las reglas y los organismos campesinos, es mediante su conjunción con los saberes de la ciencia occidental y las instituciones de la sociedad nacional que se contribuye a la construcción de modelos eficaces y pertinentes de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Con el concepto de **Manejo Campesino de Recursos Naturales** propugnamos también por políticas públicas eficaces para preservar los recursos estratégicos de las comunidades (suelo, agua, biodiversidad, bosques, cultura...) y favorecer la distribución equitativa de sus beneficios, establecidas con el pleno consentimiento y la activa participación de las poblaciones locales.

La colección es, entonces, la expresión de una parte de amplios procesos de búsqueda de opciones de desarrollo justas y sustentables en los que contribuyen numerosos habitantes del medio rural, grupos civiles y especialistas. Sus objetivos son:

1) Contribuir al conocimiento y la valoración de los avances logrados en diversas experiencias de aprovechamiento sustentable y equitativo de recursos naturales en nuestro país, basadas en el manejo campesino y con énfasis en los productos forestales no maderables.

2) Servir como instrumento de información, contacto e intercambio entre comunidades, organizaciones sociales, entidades académicas y sectores sociales con interés en el manejo sustentable de los recursos naturales.



## **Agradecimientos**

Agradecemos a los pobladores de San Miguel Maninaltepec, Oaxaca, San Pedro Taviche, Oaxaca, y Chimalacatlán, Morelos, su hospitalidad y el permitirnos conocer la forma en que llevan a cabo el aprovechamiento de resina y aceite.

A Alejandro de Ávila, Citlalli López y Martha Miranda agradecemos los valiosos comentarios que enriquecieron este texto. A Heriberto Aguirre agradecemos su apoyo y los comentarios al texto. A Raday Quero y Josefina Jiménez de Methodus Consultora, S.C., su apoyo para la revisión del texto. En Maninaltepec, agradecemos a Cirilo Otero y Federico García M. sus comentarios al texto.

A Raymundo Rufino del PASFM / INAH de Morelos su colaboración en la revisión del texto. A Sergio Brito, Alfredo Barba, Roberto Hernández, Lorenzo Vara, Cipriano Tapia, Ignacio Tapia y Hermenegildo Brito de Exploradores de Biosfera, S.P.R. de Chimalacatlán, Morelos, y Lucía Desiderio, impulsora del grupo de productores de aceite de linaloe Tenchicolitlán S.P.R., por participar en los talleres de revisión y hacer valiosos comentarios.

Gracias a Jorge Larson por la invitación a realizar este manual.

## Presentación

El manual *Uso y manejo de los copales aromáticos: resinas y aceites* está dirigido a comunidades campesinas e indígenas, sus técnicos y organizaciones, que desean recolectar o extraer de manera sustentable resinas y aceites de copales aromáticos de distintas especies de *Bursera*.

En sus páginas se encontrará información general sobre la producción de resinas y aceites aromáticos, los usos antiguos y actuales de estos productos, así como definiciones y explicaciones de los conceptos técnico-científicos necesarios para comprender los principios del manejo forestal sostenible.

El manual proporciona información técnica de utilidad a quienes se encuentran en distintas fases en cuanto al aprovechamiento de resina o aceite. Algunas de las diferentes situaciones en que se pueden encontrar las comunidades a quienes está dirigido este manual son las siguientes:

- Quienes cuentan con árboles de copal pero aún no lo aprovechan o lo hacen a muy pequeña escala, podrán encontrar información para planear e iniciar la extracción.
- Aquellas comunidades que ya tienen tiempo de extraer resina o aceite y desean mejorar y regularizar sus aprovechamientos.
- Las que han sobreexplotado el recurso y desean restaurar la capacidad productiva de sus ecosistemas.
- Quienes hacen un manejo sostenible pero no cuentan con permisos de aprovechamiento y desean regularizar su situación para comercializar formalmente sus productos.

Esperamos que la información presentada sea útil y contribuya a la preservación del patrimonio natural y cultural de las comunidades que coexisten en los hábitats en los que los copales aún perduran.



## Capítulo 1

### ¿Qué son y dónde viven los copales?

En México y algunos países de Centroamérica se conoce como copal una resina aromática que se usa como incienso. Los inciensos son mezclas o a veces ingredientes puros que al quemarse desprenden un olor fragante y que desde hace miles de años se utilizan en muchas partes del mundo con fines rituales y religiosos. La resina de copal se obtiene de árboles o arbustos, también llamados copales, clasificados por los botánicos dentro del género *Bursera*, que pertenece a la familia Burseraceae, una familia de plantas que producen aceites y resinas aromáticas apreciadas por la humanidad desde la antigüedad para elaborar inciensos, perfumes y remedios.

Según la Biblia, los reyes magos llevaron de regalo al niño Jesús incienso y mirra, resinas producidas por árboles de la misma familia de los copales, los palos mulatos y algunos cuajotes.

Los copales son árboles típicos de las selvas bajas caducifolias, que es la vegetación que se desarrolla en los lugares donde hay una sequía muy fuerte durante más de cuatro meses al año, lo que hace que los árboles tiren todas sus hojas y luego con las lluvias reverdezcan. La mayoría de los copales produce flores al principio de la temporada de lluvias, hacia fines de mayo y principios de junio. Las flores aparecen al mismo tiempo que los renuevos de las hojas. La floración es rápida y hacia finales de junio ya hay frutos verdes. La mayoría de los frutos maduran entre agosto y principios de septiembre.

En México existen poco más de 100 especies diferentes de *Bursera*. Los estados que tienen una mayor cantidad de tipos distintos de burseras son: Guerrero, Michoacán y Oaxaca. El copal recibe diferentes nombres según la especie y la región, por ejemplo se le conoce como copal virgen, copal santo, tecomaca y almáciga, entre otros nombres.



Figura 1. Morral para copal tomado del Códice Mendocino.



## Capítulo 2

### Algunos usos del copal

Los antiguos mexicanos hablantes de náhuatl, llamaron *copalli* a las resinas que se usan como incienso, es decir, que se queman para que desprendan su fragancia. Según los relatos de los españoles a su llegada a Mesoamérica, el incienso que conocemos como copal era considerado por los antiguos mexicanos como un dios con poderes mágicos y religiosos que lo convertían en un protector. Lo llamaban *iztacteteo* que significa «dioses blancos», por el humo que produce cuando se quema sobre brasas ardientes.

Según estos mismos relatos, la gente usaba el copal con mucha frecuencia, al menos dos veces al día, una por la mañana y otra por la noche. Se usaba para ofrendar a los dioses, para limpiar los templos, durante los funerales y en las ceremonias para pedir por las cosechas. Se puede decir que prácticamente no había ceremonia importante que no estuviera acompañada de copal.

En los códices, que son libros muy antiguos hechos de cortezas de árboles en tiempos anteriores a la Conquista, hay dibujos que nos cuentan episodios importantes de la vida de los pueblos antiguos. En muchas de sus imágenes se pueden observar dioses o sacerdotes ofrendando copal, el cual guardaban en un morral especial (Figura 1).



Además de usarse como incienso, se han descubierto otros usos del copal. Por ejemplo, se han encontrado ofrendas que tienen copal en forma de pequeñas tortillas, tamales o granos de maíz. Por esto algunos estudiosos de las antiguas culturas azteca y maya, piensan que el copal fue considerado alimento para los dioses. Se ha descubierto que el copal también era utilizado como pegamento para hacer incrustaciones en las máscaras y unir los mosaicos de piedra, concha y otros materiales. Mezclado con pigmentos, el copal también se usaba para elaborar pinturas con las que se decoraban los murales, y en la orfebrería se utilizaba copal en el proceso llamado «cera perdida», aunque lo que se usaba era resina y no cera.

## Usos actuales

Hoy día el copal se sigue utilizando, aunque en menor cantidad, en las celebraciones y en los funerales. En algunos pueblos se hacen ceremonias para pedir por las lluvias o para agradecer las cosechas, y en éstas nunca falta el copal que también se usa como ofrenda a Dios o a algún santo. En varias partes del país hay grupos o pueblos que todavía practican rituales de curación o de adivinación, para resolver problemas emocionales o de salud. En estas ceremonias nunca falta el copal.

En octubre se vende mucho copal porque la gente se prepara para el día de muertos que es a principios de noviembre, y mucha gente acostumbra poner incienso en los arcos o altares. También encontramos copal en los puestos de medicina tradicional de casi todos los mercados, ya que se utiliza para curar varios males y para hacer limpias (Figura 2). Los copales no sólo son quemados en sahumerios, también en algunos casos la resina se usa en té para la bronquitis, o se aplica localmente como cataplasma para la tos y las reumas.

Hasta hace algunos años, en algunos pueblos el copal se usaba como goma de mascar, sin embargo cuando llegaron los chicles de resina sintética se dejó de usar de esta manera.

En los funerales de los pueblos se sigue usando copal incluso dentro de las iglesias porque es común que el cuerpo de los difuntos sea velado durante más de dos días, mientras se reúne a familiares y amigos. Durante estos días es necesario incensar con almárciga —un tipo de copal con un olor especialmente fresco— para sanear el ambiente. En algunos lugares de Guerrero el copal también se usa en las festividades de la Semana Santa.

Además de los usos tradicionales que tiene el copal, hoy más personas de las ciudades usan incienso para ceremonias o rituales relacionados con diferentes creencias, o simplemente porque les agrada el aroma. También lo utilizan para

limpiar las casas o a las personas, como ofrenda, para orar y para pedir salud o bienestar, entre muchos otros propósitos. Algunas de estas personas que usan copal, lo hacen de manera tradicional, es decir, quemando la resina sobre brasas en un sahumerio o copalero. Sin embargo, a muchas personas en las ciudades les es difícil tener brasas, porque no tienen fogón, y por lo tanto compran el incienso en varitas. Estas varitas se queman prendiéndoles fuego como a una vela y luego apagándolo, de modo que la varita queda incandescente como una brasa y se va quemando poco a poco. Actualmente se puede conseguir incienso de copal en varitas en algunas tiendas de las ciudades, ya que es una forma sencilla y rápida de quemarlo en la que no se necesita hacer brasas.



Figura 2. Curandero haciendo una limpia con un sahumerio.

## Capítulo 3

### La colecta de resina

Las resinas se obtienen de algunos árboles de copal cuando se les hace una herida en su tronco o ramas, misma que puede ser producida por el ataque de un insecto o por un corte o piquete hecho con alguna herramienta. La resina brota por la herida y se seca formando una pequeña gota o esfera que se queda pegada a la herida (Figura 3).

Las resinas se consideran compuestos «secundarios» porque no son esenciales para la planta, es decir no cumplen funciones alimenticias, ni son necesarias para la respiración o el crecimiento. Se piensa que su función es repeler los ataques de insectos, así como ayudar a cerrar las heridas de los árboles y evitar que en ellos crezcan hongos y bacterias.

Existe una gran variedad de copales con distintos aromas y diferentes colores, dependiendo de la especie que lo produce y de la forma en que se extrae. Generalmente cuando la resina brota por la picadura de algún insecto es de color negrusco y se conoce como copal negro. Hay otro copal de color amarillo o ambarino y se conoce como copal amarillo o copal oro. Cuando la resina se extrae utilizando cortes en el tronco (llamados “pica” o “calado”), entonces la resina sale en mayor cantidad y es de color blanco.

En algunas comunidades chinantecas de Oaxaca han desarrollado un sistema para hacer que los árboles produzcan más resina. A continuación se explicará cómo llevan a cabo la colecta de resina de copal en San Miguel Maninaltepec, Oaxaca.

Una vez que el colector elige de dónde va a extraer resina, lo primero que hace es limpiar el sitio, desyerbando alrededor de cada árbol para tener mejor acceso a éstos y para evitar ser mordidos por alguna serpiente.

Los árboles que se aprovecharán deben tener cierto tamaño, pues no se puede extraer resina de un árbol muy joven. El tamaño mínimo se decide a partir del grosor del tronco, que por lo general debe ser mayor a 10 cm de diámetro, es decir, unos 30 cm de circunferencia en el tronco, medido a la altura del pecho (aproximadamente 1.3 m por encima del suelo).

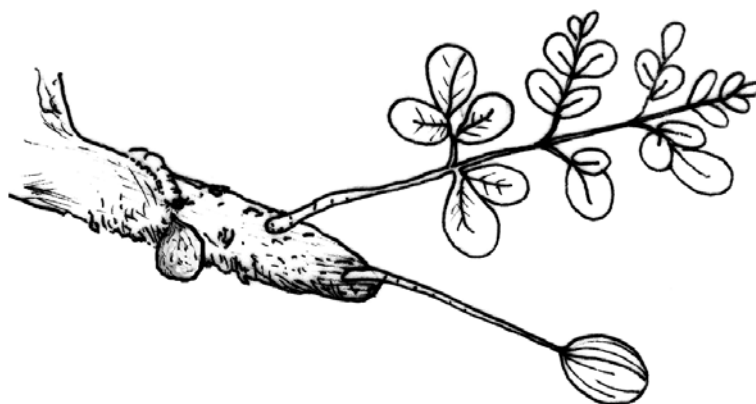


Figura 3. En la parte central se observa un pequeño gusano y una gota de resina brotando de la rama por la herida que el gusano hace al tronco. También se observa una hoja y un fruto.

El método de extracción de la resina de copal consiste en hacer una serie de cortes o incisiones en la corteza del tronco y en las ramas gruesas. Los cortes se hacen en forma de “V” abierta y debajo se amarra un recipiente para que reciba la resina que saldrá por los cortes (Figura 4).

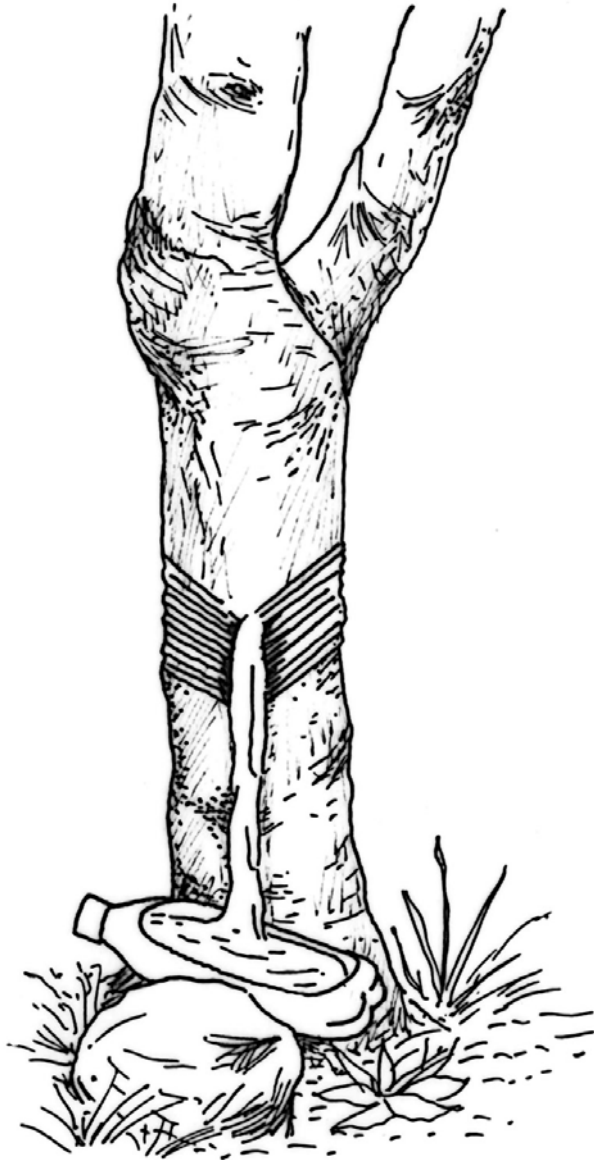


Figura 4. Cortes hechos al árbol para la extracción de resina, la cual al brotar del tronco se acumula en un recipiente colocado debajo de donde se hicieron los cortes.

La forma de hacer los cortes debe ser muy precisa ya que de ello depende qué tan rápido cicatricen las heridas. La buena cicatrización es importante porque si la herida no cierra, existe el peligro de ataques de hongos o algún parásito que debilite la planta o incluso la mate. Se ha observado que muchos árboles mueren porque la gente los pica y les hace cortes sin ningún orden.

Los cortes se hacen con un machete filoso que mide aproximadamente 50 cm de largo y que se coloca sobre la corteza. Después se le da un ligero golpe con un mazo de madera parecido a un bate de béisbol, elaborado por los mismos extractores. La primera serie de cortes se inicia en el tronco a unos 30 cm del suelo para que la resina no se llene de tierra cuando llueve. Cada corte mide de 9 a 11 cm de largo (dependiendo del grosor del tronco) y se pueden hacer cortes también en las ramas, siempre y cuando éstas sean suficientemente gruesas. La distancia entre los cortes es de entre 3 y 7 mm aproximadamente. Para hacer estos cortes se necesita práctica, pues no deben ser muy profundos, sino apenas de unos milímetros (Figura 5).

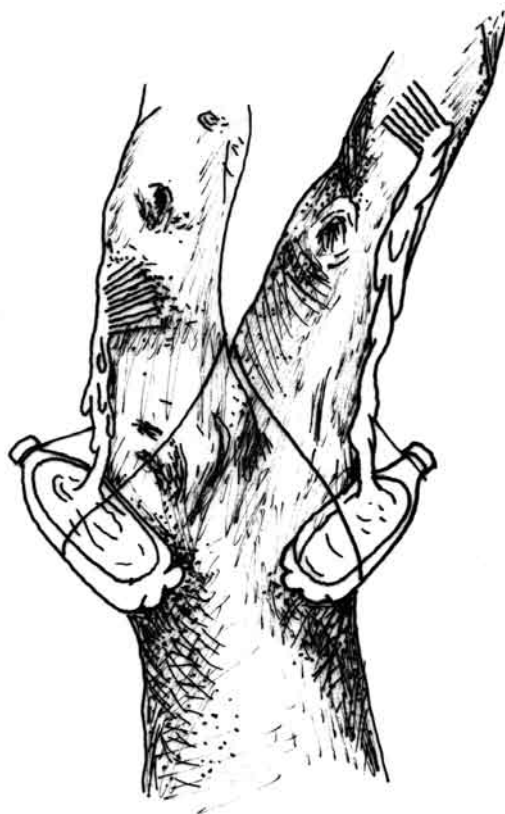
La extracción de resina se lleva a cabo solamente durante la temporada de lluvias. Los cortes se realizan cada tercer día y al principio el árbol produce poca



**Figura 5.** Al hacer los cortes se coloca el machete sobre el tronco y se golpea con un palo de madera dura. Es muy importante hacer los cortes de forma correcta para que la herida cierre pronto y no se infecte.

resina, pero según se van incrementando los cortes, va aumentando el flujo de resina. Cuando el árbol tiene unos 15 cortes se encuentra en su fase más productiva. El número de cortes totales se decide dependiendo de cuánta resina produzca el árbol, ya que en cuanto los colectores notan que la producción disminuye considerablemente, dejan de hacer cortes. El número total de cortes en una temporada es variable, generalmente la extracción se lleva a cabo durante 25 a 30 días, dependiendo del número y el tamaño de los árboles y de la cantidad de resina que tienen.

Los recipientes colocados se van llenando con la resina que brota de los cortes. Estos recipientes pueden ser latas o botellas de plástico recortadas a lo largo. Para sostenerlas se usa una cuerda amarrada alrededor del tronco o rama (Figura 6). Cuando el contenedor se llena, se retira y se saca la resina del recipiente, la cual es almacenada en costales o cajas, para su posterior transporte al centro de acopio.



**Figura 6.** Tronco con recipientes para colectar la resina que brota de los cortes de las ramas.

Una vez que el árbol deja de producir —lo que puede durar de tres a cuatro meses—, los extractores esperan un tiempo para comenzar a desprender la corteza que queda impregnada de resina. Esto lo realizan en los meses de diciembre, enero y febrero.

En algunas regiones de Oaxaca y Morelos se usan pencas de maguey para colectar la resina, por lo que el copal se llega a conocer como «copal de penca».

Las formas de colectar resina y los instrumentos que se utilizan varían de lugar a lugar, así como también el cuidado y la eficiencia de la técnica para hacer los cortes. Aquí acabamos de presentar el método que utilizan en Maninaltepec porque ha probado ser eficiente y, si se lleva a cabo cuidadosamente, no daña los árboles y permite extraer resina por muchos años.

Antes de aprovechar un árbol de copal es necesario platicar entre todos los extractores y preguntarse cuál es la mejor manera de utilizar el recurso, ya que se puede mantener la forma tradicional o incluir nuevas técnicas.

## **Capítulo 4**

### **Más allá del aroma: breve historia del linaloe**

El linaloe es un árbol relativamente común en las selvas secas del Pacífico de nuestro país. Lo encontramos desde Colima y Michoacán hasta Oaxaca, y es especialmente en la cuenca del Río Balsas donde se le ha aprovechado desde hace tiempo. El linaloe es uno de los copales más famosos, pues desde hace muchos años ha sido apreciado por el delicioso aroma de su aceite esencial, presente en todo el árbol pero especialmente en su madera, su resina y sus frutos.



En cada época y región al árbol del linaloe se le han dado diferentes nombres: *xochicopalli*, *esencia*, *linanué*, *madera*, *linalcojtl*, *ollinallin*, *olinalá* y varios más. Sin embargo, el nombre científico con el que puede ser reconocido en cualquier parte del mundo es *Bursera linanoe*, aunque mucho tiempo fue llamado *Bursera aloexylon*.

Desde tiempos prehispánicos, y aun hoy día, en algunas regiones la gente aprecia mucho el aroma del linaloe, ya sea quemando resina en ocasiones especiales o poniendo ramitas en sus roperos o entre su ropa para que se impregne con el aroma. Hay gente muy afortunada que tiene baúles hechos por completo de esta madera.

De estos baúles y cajas elaborados en Olinalá, Guerrero, es de donde proviene la fama del linaloe. Estas artesanías conjuntan técnicas artesanales muy especiales, producto de la mezcla de las tradiciones artesanales nahua, europea y asiática, en las que con madera de linaloe se hacen hermosas cajas que son decoradas con lacas, pintadas y decoradas (Figura 7).

Además de la artesanía y de los usos locales de la madera y la resina, a finales del siglo XIX y hasta alrededor de 1950 se desarrolló una industria artesanal para la extracción del aceite esencial de linaloe. Aunque en aquella época generalmente se extraía aceite de linaloe, también se llegaba a extraer aceite de otros copales, los cuales a veces eran mezclados y vendidos como linaloe. Esta industria de escala regional se desarrolló en los estados de Morelos, Puebla y Guerrero, y en menor medida también en Oaxaca, Michoacán y Colima. El aceite extraído era utilizado principalmente para la exportación a Estados Unidos, Alemania y otros países, que compraban el aceite y lo utilizaban como base para perfumes. La industria local floreció y decayó, no sólo porque los clientes internacionales dejaron de comprar el aceite, sino también por la falta de planeación.

En ese entonces, la mayor parte del aceite se obtenía de la destilación de madera calada del linaloe y sólo una pequeña parte se obtenía de la destilación de los frutos. El calado consistía en hacer cortes inclinados en el tronco del árbol y después de varios meses el árbol era cortado y destilado, obteniéndose el aceite esencial a costa de cortar muchos árboles, de una manera desordenada y sin preocuparse por el futuro de la especie y de la industria.



Figura 7. Caja de Olinalá.



Un grupo de ingleses que llegó a México en 1911 se llevó semillas de linaloe y estableció una plantación en India. Entre 1940 y 1950 la demanda internacional del aceite cayó y en México, en la región donde se obtenía el aceite, se dejó de producir. Por otro lado, aquellos árboles que habían sembrado los ingleses en India crecieron y comenzaron a ser los principales productores de aceite de linaloe, destilando principalmente los frutos. A este aceite se le conoce comercialmente como lavanda de la India, por el parecido que tiene el aroma con el de la flor de lavanda, muy apreciado en Europa.

En la actualidad la mayor parte del aceite de linaloe que se vende en el mundo es producido por las plantaciones de India, mientras que en México se sigue produciendo aceite esencial de madera de linaloe en algunos pocos destiladores viejos. De la producción nacional, una parte se exporta de manera irregular (el aprovechamiento de la madera no está autorizado) y otra se vende en Olinalá para darle más aroma a las cajas artesanales que originalmente se hacían de madera calada de linaloe y hoy, debido a la escasez de la materia prima, muchas veces se utilizan otras maderas y se le pone aceite de linaloe adulterado.

Así, una artesanía típica de México, con renombre y fama internacional, está perdiendo parte de su originalidad y un árbol muy apreciado está a punto de desaparecer de toda una región. Aunque han existido algunos intentos aislados por hacer plantaciones y sembrar linaloe en la región de Olinalá, la mayoría de los esfuerzos han dado pocos frutos.

Como respuesta a esta problemática, desde hace más de 10 años, grupos de las comunidades de Mezquitlán, Guerrero, y Chimalacatlán, Morelos, con el apoyo del equipo del programa Actores Sociales de la Flora Medicinal en México, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y otros colaboradores, realizan un trabajo de experimentación para la destilación y la obtención de aceite esencial a partir de frutos, con la idea de que al aprovechar el linaloe, las comunidades puedan obtener un ingreso complementario, mientras se produce un aceite esencial atractivo para el mercado que al mismo tiempo pueda garantizar la permanencia de estos árboles.

En los siguientes capítulos se presentan brevemente las técnicas que se sugieren para un manejo sustentable de los frutos del linaloe y otros copales, así como las técnicas de destilación del aceite esencial. Aunque estas ideas y técnicas son resultado de un trabajo de varios años, nuestra intención es que sean mejoradas con el trabajo de nuevos grupos de productores.





## Capítulo 5

### Del fruto al aceite: el linaloe y otros copales

Dentro del género *Bursera* se han utilizado principalmente los fruto del linaloe (*B. linanoe*) y del copal limón (*B. citronella*) para obtener aceite esencial; sin embargo, también se han obtenido experimentalmente aceites de otras especies. Aunque algunas comunidades tienen ya experiencia en la obtención de aceites esenciales, queda aún mucho por descubrir.

Para la obtención de aceite esencial de copales, además de la organización de los productores y el conocimiento de la planta y del mercado, se requieren ciertos conocimientos técnicos básicos, necesarios para transformar la cáscara de los frutos en aceite. Aunque para este proceso se requiere de una infraestructura mayor, la elaboración de aceites esenciales puede dar un valor agregado a los árboles y a la larga ser una buena fuente complementaria de ingreso.

Una vez que el fruto se ha recolectado y acopiado, conviene proceder a la destilación lo más rápido posible ya que después de su corte, los frutos comienzan a fermentarse.

Como la temporada en que los copales dan frutos generalmente es corta —entre tres y siete semanas, dependiendo de la especie, el lugar y la temporada—, es muy importante la organización de equipos o brigadas de colecta y destilación.

Existe cierta infraestructura con la que se debe contar para obtener aceites esenciales; a continuación se menciona aquello indispensable que se ha utilizado para obtener aceite esencial de linaloe a nivel de una pequeña industria comunitaria.

#### Cernidor

El cernidor o arnero debe tener una apertura de malla de 1 cm aproximadamente (de los usados para cernir material de construcción). Se usa para separar en los frutos la semilla de la cáscara, que es la que se usará en la destilación.

#### Molino

Se recomienda utilizar un molino para nixtamal familiar con motor de alrededor de un caballo de fuerza; si no es posible, también se puede usar un molino manual.

#### Destilador

La destilación es el proceso clave para obtener el aceite esencial y el destilador es la herramienta. La destilación hace que los diferentes compuestos de un líquido se



puedan separar, ya que primero se evapora una parte de la sustancia y luego se condensa; poco después la otra parte se evapora y se condensa, y así podemos separar el aceite del resto del líquido, conformado sobre todo por agua (Figura 8).

Para el linaloe se han usado dos tipos de destilación: una cuya fuente de calor está dirigida directamente al reactor, y otra donde lo que se calienta es un contenedor con agua, siendo el vapor lo que pasa al reactor y arrastra el aceite esencial; es por ello que el primero es conocido como destilación «a fuego directo» y el segundo como destilación «por arrastre de vapor».

Se recomienda que tanto las partes del destilador que estén en contacto directo con el aceite y el fruto como los tubos y contenedores internos sean todos de acero inoxidable o cobre para que resistan el efecto corrosivo y oxidante del aceite esencial.

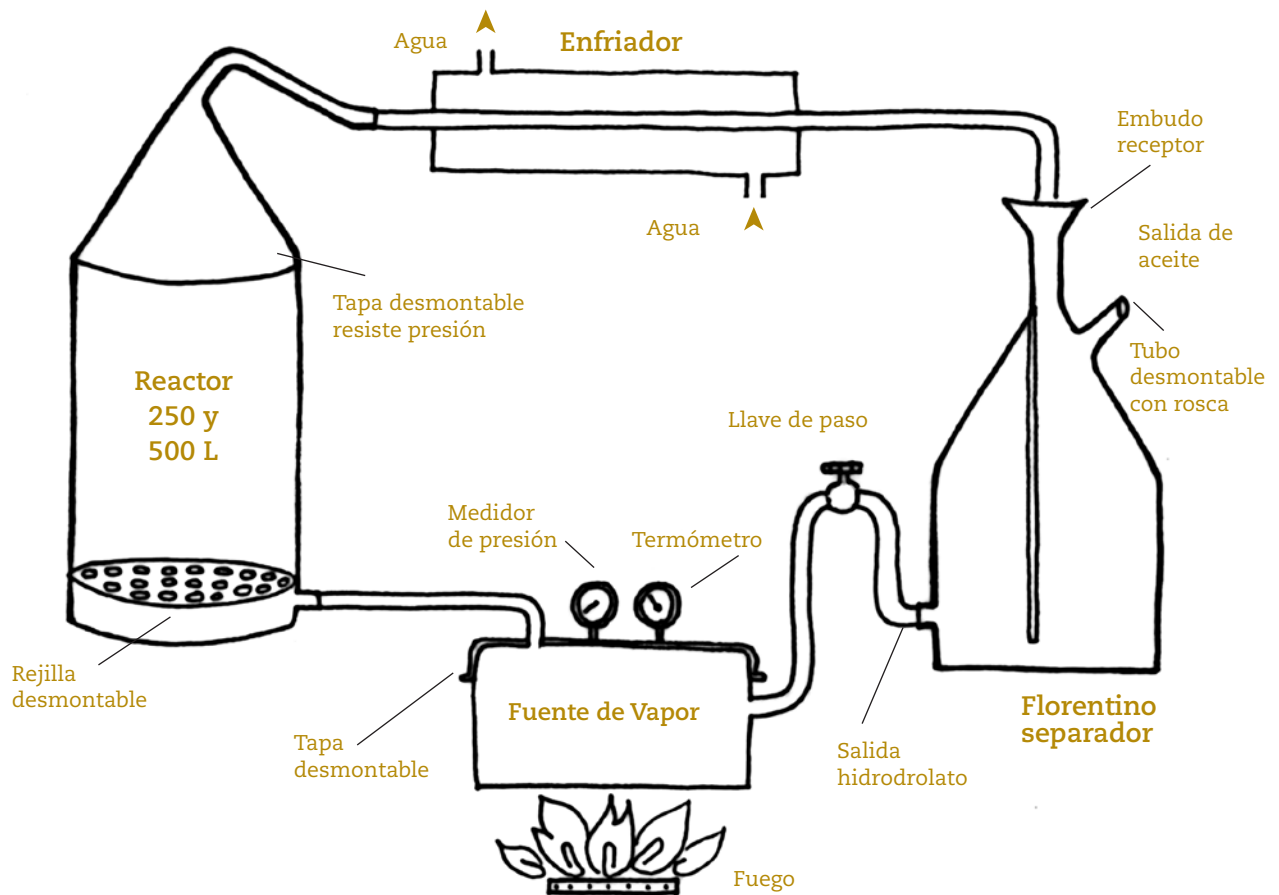


Figura 8. El destilador y sus partes.

## Las partes del destilador

- La fuente de vapor que se recomienda usar es un quemador conectado a un tanque portátil de gas.
- El reactor o alambique es el contenedor donde se coloca el fruto —machacado y sin semilla— que se va a destilar. Allí se evapora el aceite y los líquidos contenidos dentro de los frutos.
- El enfriador, refrigerante, radiador o serpentín, es el tubo donde pasa el vapor con el aceite y está rodeado de otro u otros tubos donde pasa agua fresca que se recircula con una pequeña bomba. Esta agua enfría el tubo por donde pasa el vapor con el aceite y así lo condensa.
- El separador o florentino es un contenedor con una lámina interna que lo separa en dos cámaras; ésta lámina no llega hasta el fondo del recipiente, consiguiendo así que el líquido más pesado (agua) se quede abajo y el líquido más ligero (aceite) permanezca arriba en una sola cámara. El separador tiene dos mangueras de salida, una en cada cámara, a diferentes alturas por lo que se puede sacar el aceite ya separado listo para envasarse.

## Envases

Se recomienda que los envases para el aceite sean de vidrio ámbar, pues los aceites esenciales son muy corrosivos y carcomen al plástico. No deben exponerse al aire ya que se oxidan y pierden su aroma. El color ámbar es deseable ya que la luz puede desnaturalizar el aceite y echarlo a perder más rápido.

## El beneficio

### Separación de semillas

La parte del fruto que se aprovecha es la cáscara carnosa, por lo que se separa de la semilla que posteriormente se sembrará. Para esta separación, el fruto maduro se pasa por el cernidor; la cáscara recién obtenida se pasa al molino donde se rompe para facilitar que la totalidad del aceite pueda ser arrastrado por el vapor al momento de la destilación.

### Destilación

El proceso de destilación puede variar dependiendo del equipo de destilación con que se cuente pero puede ser de alrededor de 13 horas, durante las cuales se mantiene encendida la fuente de calor. De una hora a una hora y media después de ha-

ber comenzado a calentarse, puede abrirse la llave del separador del florentino para sacar aceite (“ordeñar”); una vez realizada la primera ordeña, la llave se cierra de nuevo y se realizan ordeñas cada hora.

El rendimiento del destilador, es decir, el aceite producido en relación con la cantidad de fruto, dependerá mucho de las características del destilador y del fruto en cuestión. Por ejemplo, en el caso del aceite de linaloe, se puede obtener entre 1.5 y 3% de aceite; es decir, por cada 100 kilos de cáscara de fruto en el destilador, se obtienen aproximadamente entre 1.5 y 3 litros de aceite. Sin embargo, frutos de otros copales pueden rendir menos.

### Consideraciones sobre el mercado

En el ámbito de los aceites esenciales existen diferentes mercados, los cuales varían enormemente en su volumen de compra y en sus preferencias. Cabe considerar que, en general, los compradores mayoristas que pueden transformar el aceite esencial o que acopian aceites esenciales, son proveedores de la industria perfumera, cosmética y de aromaterapia, y buscan un suministro constante y confiable, con una composición regular, es decir, que el producto sea siempre el mismo y que se respeten los precios acordados anteriormente. La ventaja de este tipo de compradores es principalmente la seguridad de la venta de gran volumen. Sin embargo, pueden tener controles de calidad excesivos, restricciones y requerimientos especiales para la exportación (trámites, comisiones, tipo de contenedores y empaque). En estos casos es conveniente fijar desde el principio cuáles trámites y costos pagará el comprador y cuáles el productor. Por otra parte, están los mercados regionales como en el caso de los artesanos de Olinalá, que compran específicamente aceite de madera calada de linaloe el cual es de origen ilegal y frecuentemente adulterado, trayendo consigo importantes problemas tanto por la sobreexplotación de los árboles como por la disminución de la calidad del producto debida a la competencia.

Otro mercado al que se puede acceder tanto con aceite puro como con productos con valor agregado es el de las boutiques y tiendas de productos «alternativos» (orgánicos, naturales) en los cuales puede haber menos intermediación y trámites, además de que el volumen de producción y venta puede variar. Ejemplos de estos productos con valor agregado basados en aceites esenciales son, entre otros, los jabones, velas, inciensos, shampoos, geles, perfumes, aromatizantes ambientales y aceites para masaje (1).

(1) Mayor información: Programa Actores Sociales de la Flora Medicinal en México del INAH. Correos: osemos@gmail.com, raydetemalac@yahoo.com

## Capítulo 6

### Bases para el buen manejo

Cuando a una planta se le extrae alguna sustancia o se le corta alguna parte constantemente, sin dar tiempo a que se reponga, la planta se agota, se vuelve débil al ataque de enfermedades y puede morir. También puede presentar síntomas como falta de crecimiento o crecimiento lento, escasez o incluso falta de flores y disminución en la producción de frutos, entre los que habrá algunos que no maduren y se caigan antes de tiempo sin llegar a producir semilla.

Si se extrae mucha resina y se pica o corta el árbol con demasiada frecuencia, éste producirá más resina usando la energía y los nutrientes que debería usar en otras actividades como el crecimiento o la producción de hojas, flores y frutos, o en sanar las heridas sufridas para producir más resina. Cuando esto ocurre se dice que el recurso se está sobreexplotando (Figura 9).

En cambio, cuando se extraen recursos en cantidad moderada y se deja a la planta reponerse, se garantiza que se puede seguir aprovechando en el futuro. A esto se le llama cosecha sustentable, es decir, que se puede cosechar por mucho tiempo en el futuro porque la cosecha no afecta la producción. La cuestión importante es saber definir cuánto se puede extraer de algo sin agotar el recurso. Es decir, cuánta resina se puede extraer



**Figura 9.** Aquí se muestra una forma incorrecta de extraer resina. Al hacer cortes o heridas de forma desordenada, el árbol no cicatriza bien y por estas heridas se introducen plagas que finalmente matan al árbol.

de un árbol sin que se afecte su crecimiento y desarrollo, o cuántas hojas se pueden cortar a una planta, o cuántos frutos se pueden cosechar de los árboles de un lugar sin que éstos se agoten.

Cuando algún recurso se agota en un lugar, la gente que lo comercializa debe ir más lejos para encontrarlo. Esto ha pasado ya en muchos sitios con la leña y con algunos otros recursos que cuando escasean se venden más caro y la gente extrae todo lo que encuentra hasta que se acaba. ¿Cuántas veces hemos escuchado a la gente mayor decir: «Antes aquí había mucha de esta planta o de aquel fruto, pero se fue acabando y ahora ya no se consigue, hay que ir lejos para encontrarlo»?

A continuación se darán recomendaciones para hacer un buen manejo y evitar la sobreexplotación que, finalmente, a quienes más perjudica es a quienes extraen o cosechan los recursos.

Para hacer un buen uso de los recursos, ya sea resina, frutos o cualquier otro recurso, hay que encontrar la manera de saber cuánto extraer y cómo hacerlo. Y para esto hay que seguir una serie de pasos, que nos permiten hacer un buen manejo del recurso. A este buen manejo se le llama también manejo sustentable.

El tipo de manejo que se aplique dependerá del objetivo del aprovechamiento y de la cantidad de recursos disponibles. Llevar a cabo un buen manejo en grandes superficies es algo que cuesta debido a que en la mayoría de los casos hay que hacer estudios y éstos requieren asesoría técnica y gente que haga las mediciones en campo. Por eso es importante primero planear y hacer una evaluación del tipo de manejo que resultará más adecuado para las condiciones de mercado que existan para el producto.

Asimismo, el tipo de manejo también variará dependiendo de la escala y la intensidad con que se lleve a cabo, pues no es lo mismo cosechar un poco de resina para ponerla en el altar que dedicarse a picar árboles para producir y vender resina. Como tampoco es lo mismo cosechar la raíz y así dañar o matar al individuo, que cosechar frutos, lo cual, si se hace con cuidado, no causa ningún daño a la planta.

Otro factor muy importante es el conocimiento que se tiene sobre la especie que se va a manejar. Mientras más sepamos de la planta, mejor podremos hacer el manejo. Hay lugares en los que ya hay un sistema de manejo muy bien desarrollado, basado en muchos años de experiencia durante los cuales se han ido probando las mejores técnicas para extraer el recurso. Este conocimiento que llamamos «tradicional» es muy importante y mientras más experiencia haya y más conocimiento se tenga sobre una especie, mejor podrá planearse y llevarse a cabo el manejo.

Lo primero que se recomienda antes de iniciar el manejo es la organización de los extractores. Es decir, acordar quiénes cosecharán, cómo se llevará a cabo el aprove-



chamamiento y el manejo que se le dará a este recurso, tomando en cuenta los costos y objetivos del manejo.

Después de extraer un recurso debe evaluarse si lo que se está cosechando perjudica de alguna manera al bosque y al producto que nos interesa, para adaptar el manejo, modificando la cantidad o la forma en que se cosecha.

A este tipo de manejo se le llama manejo adaptativo, porque mientras se lleva a cabo se va ajustando sobre la marcha, corrigiendo lo que está mal, hasta llegar a obtener la mejor cosecha sin afectar la producción futura.

**Podemos decir que en general existen dos formas para hacer el manejo:**

- 1) Aquel basado en el conocimiento local y que requiere poca inversión porque la producción es a pequeña escala.
- 2) Aquel basado en los resultados de estudios y mediciones en campo y que requiere asesoría técnica cuando se producen grandes cantidades.

El primer tipo tiene la ventaja de ser económico y de no crear dependencia de asesores externos. Es más fácil utilizar este enfoque cuando hay conocimiento tradicional sobre el recurso que se desea aprovechar.

El segundo tipo de enfoque se aplica cuando el aprovechamiento se va a llevar a una escala mayor, o se requiere obtener permisos para vender y transportar el producto.

En este caso vamos a explicar primero los pasos que se deben de seguir para el aprovechamiento sustentable de resina de copal y de frutos de *Bursera*, utilizando el primer tipo de enfoque, a pequeña escala, porque consideramos que es el que más corresponde a las necesidades de los extractores de resina y de frutos.

## **¿Cómo realizar el aprovechamiento?**

Generalmente cuando los extractores se organizan, deciden en qué área se va a llevar a cabo el aprovechamiento. Para este proceso es bueno contar con mapas de los terrenos donde se pueden localizar las áreas donde se llevará a cabo la cosecha. Si no hay mapas disponibles, se recomienda hacer un croquis para ubicar las áreas o parajes.

Posteriormente se debe analizar cuáles son los usos actuales del predio o las áreas que se van a manejar, por ejemplo, si hay ganado suelto en el área, ya sea vacas o cabras. Es muy común que se deje a los animales entrar a las zonas donde se produce copal, o en las milpas, una vez que se cosechó el maíz.



El ganado ramonea los retoños y se come las plántulas además de que al pasar, pisotea las plantas pequeñas y compacta el suelo. Por lo tanto es muy importante que no se deje entrar al ganado en la zona que se desea manejar.

Si se extrae leña o algún otro producto en el sitio de manejo, o es un lugar de paso, se tiene que poner mucha atención para proteger las plantas pequeñas del pisoteo. En general, se debe evitar cualquier actividad que dañe al renuevo.

En los siguientes capítulos se presentarán las recomendaciones específicas para la extracción de resina y de frutos de *Bursera*.

## Recomendaciones para un manejo a mediana y gran escala

Cuando el manejo de recursos se hace a una escala mayor que la doméstica, por ejemplo cuando se extraen recursos para comercializarse a mediana y gran escala, es necesario obtener permisos de aprovechamiento. Para obtener estos permisos es necesario preparar planes de manejo que cumplan con una serie de requisitos.

No hay recetas para hacer planes de manejo, pero sí hay pasos que se recomienda llevar a cabo para calcular cuánto recurso hay en un sitio y cuánto se puede extraer sin afectar la posibilidad de seguir produciendo en el futuro.

Para empezar, se requiere definir el área de manejo, es decir, el tamaño del predio, su ubicación y sus características más importantes. Lo más conveniente es contar con un mapa del sitio donde se establezcan los límites del predio que se va a aprovechar, las características del relieve que incluye los lomeríos, los valles y las cañadas, y el tipo de vegetación, o sea, el monte que crece en cada lugar.

Es importante ubicar las corrientes y cuerpos de agua, es decir si hay arroyos, ríos o lagunas. También es muy importante saber si hay diferentes tipos de suelo e identificar las plantas que crecen en cada sitio. Mientras mayor sea el detalle que se tenga sobre estos aspectos, mayor será la probabilidad de hacer un buen manejo, pues estará adaptado a las condiciones particulares del lugar.

Si no se cuenta con mapas detallados se requiere al menos un croquis con los límites del predio y las principales características del terreno.

### Inventario

El siguiente paso consiste en averiguar cuántos árboles hay de la especie que queremos manejar, en este caso del que produce la resina o del que produce los frutos que se usan para extraer aceite. Y para responder a la pregunta de cuántos individuos hay, es necesario contarlos, a lo cual se llama hacer un inventario.



Los inventarios nos sirven para conocer cuánto de la especie que nos interesa hay en el bosque, es decir, su **abundancia**. También nos sirven para saber en qué partes del bosque hay más individuos y dónde hay menos, lo cual se conoce como la **distribución**. Asimismo nos ayuda a saber cuántos individuos jóvenes hay y cuántos maduros, lo que se conoce como la **estructura de tamaños** o **estructura de edades**.

Como el terreno puede ser extenso y puede haber muchos árboles, contarlos todos costaría mucho trabajo y dinero. Por ello, no se cuentan todos los individuos, sino que se hace un **muestreo**, que consiste en medir sólo en algunas partes del predio.

El tipo de parcelas de muestreo que se escoja dependerá del tipo de bosque y de la cantidad de gente y dinero con que se cuente. Se pueden usar sitios o parcelas circulares o cuadradas; se pueden colocar a lo largo de una línea o transecto o se pueden distribuir en el predio al azar.

Es muy importante que se hagan muestreos en todos los tipos de hábitats que hay en el sitio, es decir, en los lugares planos e inclinados, en los parajes secos y húmedos, pues las plantas no se desarrollan igual en todas partes, sino que varían dependiendo del tipo de suelo, la humedad y la altura del lugar. Y es importante contar cuántos árboles hay en los distintos tipos de hábitat.

Ya que se tienen definidas las parcelas, se hacen las mediciones. Lo que nos interesa conocer es la cantidad de individuos de las especies que se van a aprovechar y su tamaño. Para definir el tamaño de un árbol se usan categorías de altura para las plántulas y los juveniles y categorías de diámetro para los adultos. La medida del diámetro se denomina DAP (iniciales de diámetro a la altura del pecho). Para obtenerla se mide alrededor del tronco (perímetro) a la altura del pecho (aproximadamente a 1.3 m del suelo), luego esta medida se transforma en diámetro, dividiendo el perímetro entre 3.1416 o sea entre  $\pi$ .



Encontrar y medir los árboles grandes es más fácil y rápido que encontrar las plantas chiquitas que acaban de germinar o que no han tenido suficiente luz para crecer. Por esa razón los árboles se miden en parcelas grandes y las plantas jóvenes se miden en unas sub-parcelas o cuadros pequeños dentro de las parcelas de muestreo, (Figura 10).

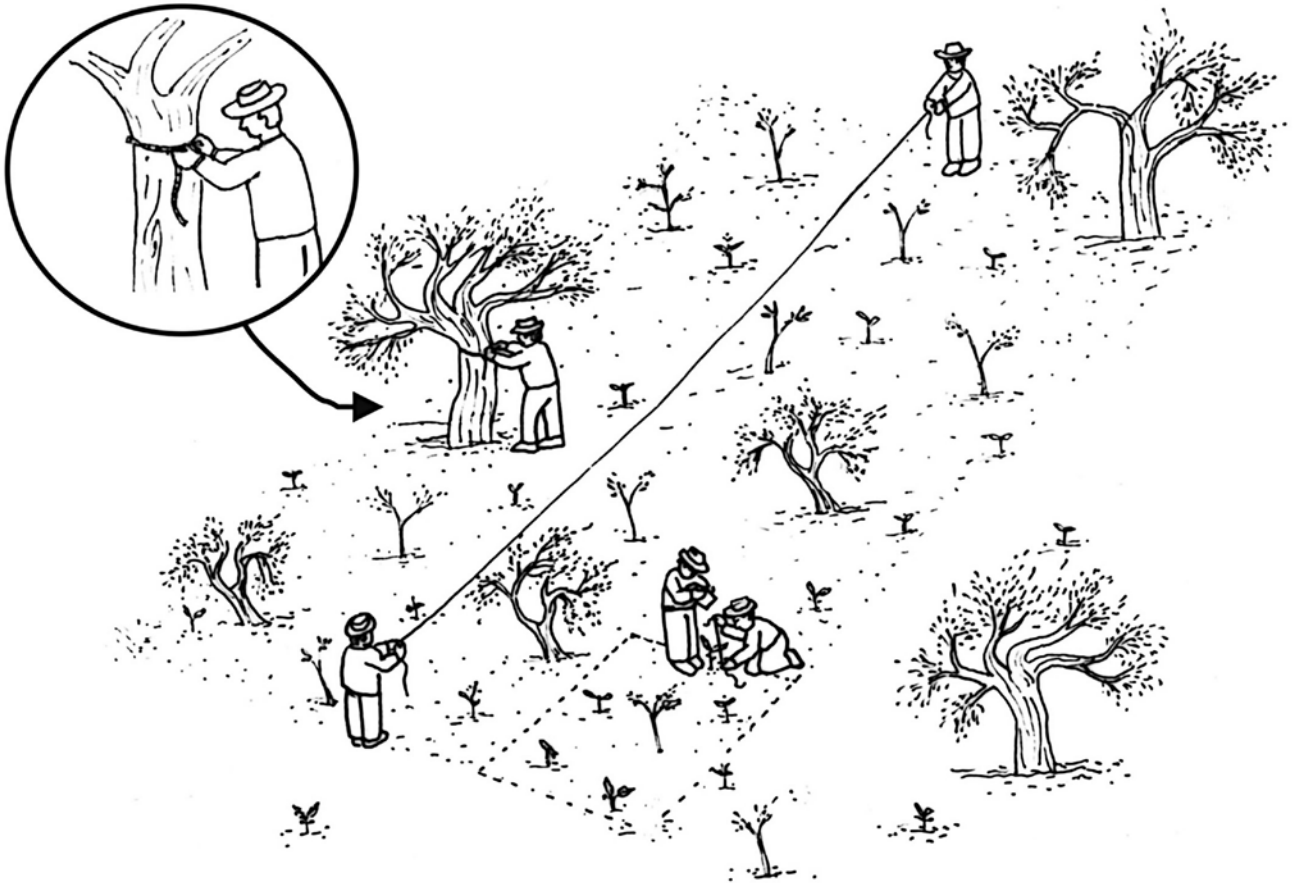
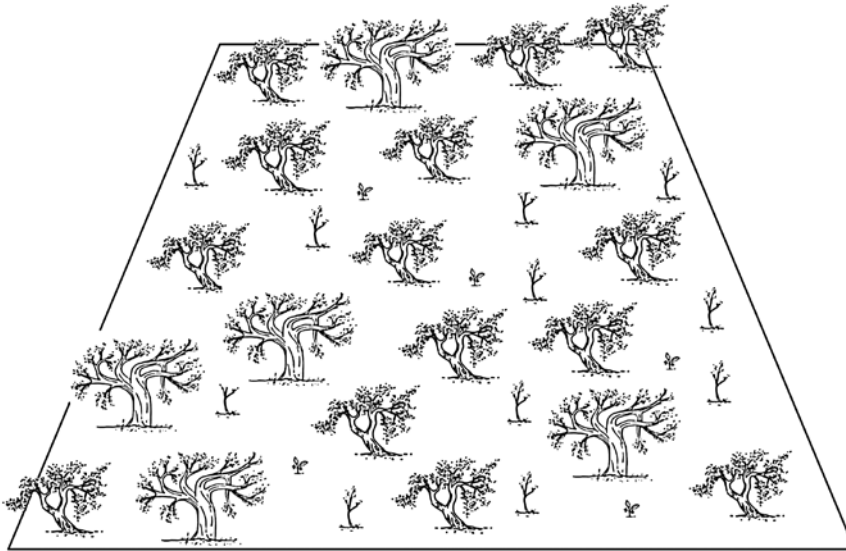
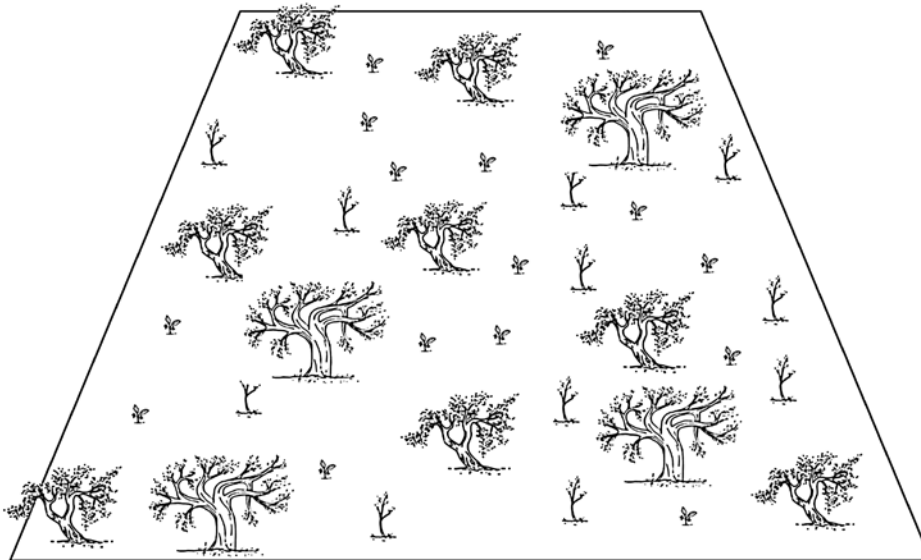


Figura 10. Parcela a lo largo de un transecto. La parcela mediría 5 m a cada lado de la línea y 20 m de largo. Abajo a la derecha se observa una sub parcela donde se cuentan las plántulas. En el círculo se observa como se mide el diámetro a la altura del pecho (DAP).

Para ilustrar cómo se calcula la abundancia y cómo se determina la distribución y la estructura de edades, vamos a poner un ejemplo con dos parcelas.



**Parcela A**



**Parcela B**

**Figura 11.** Dos parcelas con árboles de diferentes tamaños y diferente abundancia de plántulas, juveniles y árboles adultos.

En las parcelas hay árboles maduros o viejos, adultos, jóvenes y plántulas que acaban de germinar y son el renuevo. Si contamos cuántos individuos hay de cada tipo o categoría y hacemos una tabla con el número de individuos de cada tamaño en cada parcela, tenemos lo siguiente:

TABLA CON EL NÚMERO DE INDIVIDUOS DE CADA TAMAÑO EN CADA PARCELA		
Tipo de individuos	Número de individuos Parcela A	Número de individuos Parcela B
Plántulas	5	15
Juveniles	11	11
Adultos	15	8
Viejos	6	4

Si hacemos una gráfica poniendo el número de individuos en el eje vertical y las categorías de tamaño en el eje horizontal, lo que se llama una gráfica de estructura de tamaños (Figura 12), se ve así:

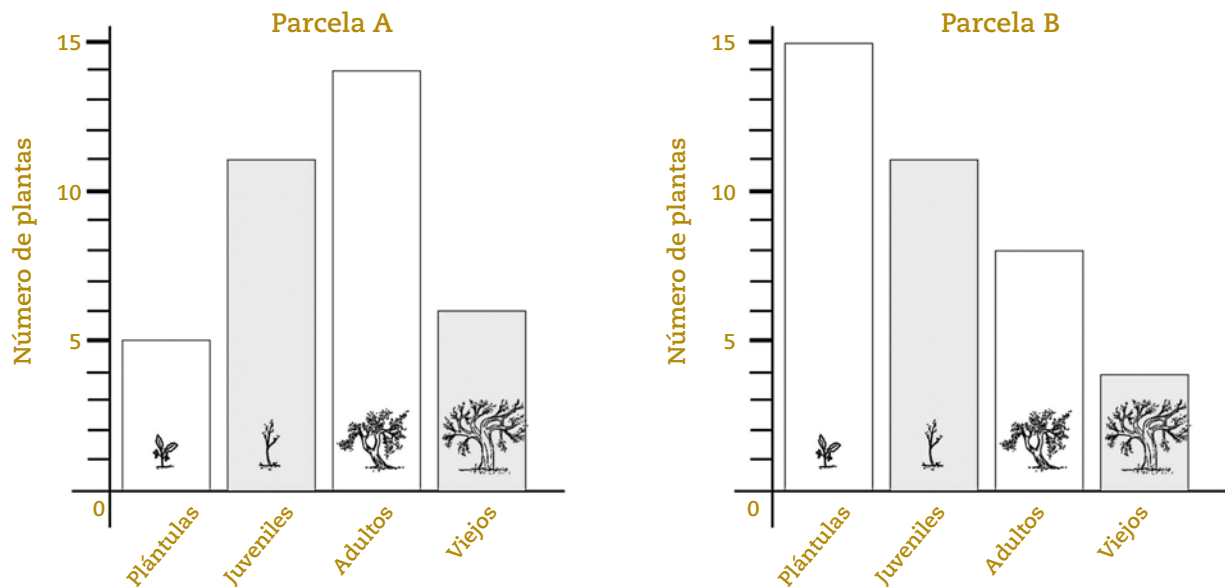


Figura 12. Gráficas de estructuras de tamaño. El tamaño de la barra nos indica la cantidad de individuos que hay de cada categoría. En el eje vertical se presenta el número de plantas que hay y en el eje horizontal, las categorías de tamaño.

Estas gráficas nos dan mucha información sobre lo que ha pasado en estas dos parcelas durante los últimos años. Por ejemplo, el bajo número de plántulas en la parcela A nos indica que durante los últimos años no ha habido renuevo, al menos no como antes pues hay más adultos. En esta parcela es necesario favorecer el renuevo. En la parcela B en cambio, el número de plántulas y de plantas jóvenes nos indica que hay renuevo y por lo tanto que la población se está regenerando.

### Rendimiento

Una vez que conocemos cuántos individuos hay de la o las especies que nos interesan, se debe proceder a calcular el rendimiento, que quiere decir la cantidad del producto ya sea resina o frutos que se producen en el sitio cada cierto tiempo, por ejemplo cada año.

En general las plantas producen más mientras más grandes son, por eso se dice que hay una relación entre el tamaño y la producción. Cuando se alcanza la madurez es cuando más productivos son los árboles y en general cuando los individuos empiezan a envejecer disminuyen su producción otra vez. Por lo tanto, no podemos calcular el rendimiento en general, sino dependiendo del tamaño de los individuos, ya que nos interesa saber la relación entre el tamaño y la producción.

Como resultado del inventario tenemos una distribución de edades o tamaños y sabemos cuántos individuos hay de cada tamaño por hectárea o por metro cuadrado, así que una vez que sepamos cuánto produce cada tamaño de árbol, podemos calcular cuánto se produce por hectárea, dependiendo de los individuos que haya.

El rendimiento se calcula ya sea midiendo lo que producen individuos de diferentes tamaños o estimando, a través de la cosecha, cuánto producen los árboles cada temporada. De alguna de estas formas mencionadas se obtiene un promedio o una estimación de la productividad de los individuos dependiendo de su tamaño. Las estimaciones se tienen que llevar a cabo de preferencia durante más de un año para sacar un promedio, porque sabemos que hay variaciones naturales debidas al clima o a la especie.

Para calcular, por ejemplo, la producción de resina, se observa cuánto producen árboles de diferente tamaño durante una temporada. Y para calcular la producción de frutos se cuenta cuántos frutos tiene un árbol según su tamaño o su DAP. Luego se toman los datos de abundancia del inventario, donde se especifica cuántos árboles hay de cada categoría de tamaño y se hacen los cálculos de productividad por hectárea, dependiendo del número que hay de individuos de cada tamaño.

Con los datos de productividad se planea una forma de manejar el recurso, diseñando el plan de cosecha en cada lugar y a lo largo del tiempo.



## Capítulo 7

### El aprovechamiento de resina

Casi todo el copal se extrae de árboles que crecen en terrenos de propiedad común, ya sea ejidal o comunal. Aunque también hay casos, por ejemplo en el estado de Morelos, en que la resina se aprovecha de árboles que crecen en parcelas particulares.

Cuando los terrenos donde se va a hacer el aprovechamiento son de propiedad comunal, es muy importante organizarse antes de la extracción; al tratarse de varias personas que colectan la resina casi siempre de forma individual, es necesario que todos sepan lo que se va a hacer durante el aprovechamiento. En estos casos donde hay varios extractores y el terreno es de todos, se ha visto que si no se sigue un sistema acordado en lo colectivo, se puede causar mucho daño a los árboles y a la larga se puede agotar el recurso. Por ello lo primero que deben hacer quienes desean extraer resina en una localidad es juntarse y discutir cómo repartirse el recurso, cómo extraerlo, por cuánto tiempo y cuánta resina o cuántos árboles se van a aprovechar. Para definir este tipo de cuestiones es conveniente tener el mapa o croquis de los terrenos.

También es importante decidir qué método usar para extraer la resina. Es necesario que se establezca un sistema que todos cumplan y que si alguien no lo hiciera, haya alguna forma de poner sanciones para lo cual puede formarse un consejo o comité de vigilancia. Por otro lado, se debe hacer una lista con los nombres de los extractores y es conveniente repartirse los árboles o las zonas donde cada quien sacará resina, anotando en la lista cuántos árboles le toca a cada persona o en qué paraje puede alguien sacar la resina. Los nombres y la ubicación de los parajes se anotan en el mapa o croquis.

La extracción se realiza sólo una vez al año, en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre, en la temporada de lluvias, pues es cuando hay agua y nutrientes disponibles, por lo que los árboles podrán reponerse de la cosecha. Si se extrae resina en temporada de secas la planta no producirá tanta resina como si se extrae en la de lluvias. Además, como en la temporada de secas el árbol no tiene agua ni nutrientes, es probable que no pueda reponerse de las heridas (cortes) que se le hacen para la extracción. Cuando empieza la seca y los árboles comienzan a tirar las hojas, es cuando debe terminar el aprovechamiento.

Como ya se mencionó, otra medida muy importante para hacer un buen aprovechamiento de resina, es dejar descansar los árboles y no extraerles resina todos los años. Para ello se puede diseñar un sistema de rotación para lo cual se tiene que



dividir el área total de extracción en cinco partes que pueden ser parajes distintos, si es que la extracción se hace en sitios alejados, o si es una sola área de extracción entonces ésta se divide en cinco partes que tengan mas o menos el mismo número de árboles. A cada una de las áreas se le pondrá un número o nombre con el cuál se le reconocerá.

La idea es que a cada parcela se le deje descansar un año sin extraerle resina a los árboles, es decir, que la parcela se aproveche un año sí y uno no. Además cada una de las cinco parcelas o partes deberá descansar un año más para asegurar que el renuevo que se produce en un año, pueda crecer durante el año siguiente, sin que lo pisen o destruyan al llevar a cabo la cosecha. De esta manera cada parcela se aprovechará cada dos años y cada cinco años le tocará a cada parcela descansar dos años seguidos.

Para mostrar cómo se hace la rotación de las parcelas vamos a poner un ejemplo (Figura 13). Si se numeran los parajes o parcelas del 1 al 5 y se empieza la extracción en el año 2009, ese año se cosechará resina en la parcela 1 y en la 3. Las parcelas 2 y 4 descansarán y la parcela 5 será la que descansa extra, para la regeneración. Al año siguiente, en 2010, se cosechará resina en la parcela 2 y 5, mientras que las parcelas 1 y 3 descansarán, y a la parcela 4 le tocará el año de descanso para la regeneración.

ROTACIÓN DE LAS PARCELAS						
Parcela	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	*	×	*	×	—	*
2	×	*	×	—	*	×
3	*	×	—	*	×	*
4	×	—	*	×	*	×
5	—	*	×	*	×	—

\* Se cosecha

× No se cosecha

— No se cosecha, descansa para regeneración

Figura 13. Esquema de rotación con cinco parcelas, para el aprovechamiento de resina.

Como se observa en el esquema anterior, además del año de descanso cada tercer año (un año sí y otro no), a cada parcela le toca descansar un año más cada cinco años (un año descansa cuatro se usa), para cuidar el renuevo. El ciclo se repite cada quinto año y como se observa en el esquema, la cosecha en el año 2014 se hará en los



sitios donde se hizo la cosecha de 2009, y en 2015 se cosechará en los mismos sitios donde se cosechó en el año 2010.

Para tener claro el ciclo de rotación se recomienda hacer un cartel con un esquema parecido al que se presentó aquí (Figura 13). Así cada extractor y las personas que lleven el control del aprovechamiento podrán saber a qué árboles se les puede extraer resina en un año determinado.

## Capítulo 8

### El aprovechamiento de frutos

Para obtener aceite esencial de linaloe (aunque es posible aplicarlo a algunas otras especies de copales) se requiere de la colecta de «bola», o sea, de frutos maduros. Después es necesario separar con un cernidor la cáscara de las semillas, que son unas bolitas rojas. El aceite esencial se encuentra en la cáscara, por lo que ésta es la materia prima que se ocupa durante la destilación. De esta forma, las semillas se pueden guardar y sembrar más adelante si así se desea.

Aunque las temporadas de producción de fruto para cada especie de copal varían año con año, dependiendo también del lugar, en el caso del árbol de linaloe podemos decir que en temporada de secas generalmente pierde casi todas las hojas, en primavera se notan puntitas verdes en las ramas (yemas), con las primeras lluvias aparecen las hojas y las flores, y pocas semanas después ya tiene frutos. Comúnmente, ya avanzada la temporada de lluvias (a mediados de agosto), los frutos comienzan a abrirse y la cáscara se separa de la semilla; ésta es justamente la temporada para cosechar, la cual dura alrededor de un mes.

### El corte de frutos

En el caso del linaloe y los copales en general, se recomienda hacer las cosechas de frutos en árboles de diámetro mayor a 10 cm a la altura del pecho (a 1.3 m aproximadamente).

Estos árboles son frágiles por lo que, frecuentemente, al jalar alguna de sus ramas, éstas pueden desgajarse o quebrarse. La pérdida de las ramas puede dar como resultado que el árbol produzca menos frutos al año siguiente, o que se plague con más facilidad y, en consecuencia, muera. Para evitar estos problemas es necesario considerar algunas técnicas para cosechar los frutos de manera eficiente sin desgajar las ramas



del árbol. El corte puede ser manual, el cual a su vez se puede hacer de dos formas:

1) Parado en el suelo: ésta es la forma más sencilla de cosechar los frutos. Con una mano se detiene la rama y con la otra se cortan los frutos directamente con la mano. Así, las ramas prácticamente no sufren durante la cosecha, sin embargo, muchos frutos pueden estar en las ramas altas y quedar fuera del alcance.

2) Desde arriba del árbol: cuando los frutos están más altos y se pueda subir al árbol, se recomienda apoyarse en ramas anchas (de más de 15 cm de diámetro) y lo más cerca que se pueda de la horqueta. Una vez estando en una posición segura se procede a cortar los frutos, deteniendo con una mano la rama y con otra cortando los frutos.

El corte también puede hacerse con herramientas, por ejemplo:

1) Con charrasca.

Los frutos más altos se pueden cortar con una charrasca —un pequeño machete curvado con el filo hacia adentro— que se fija o amarra a una vara larga de 2.5 m. Con la charrasca se jalan únicamente los «racimos» de frutos y sólo se pierden algunas ramas pequeñas.

2) Con herramienta de jardinería.

La tijera telescópica —una tijera fija a un tubo— es una herramienta común, la cual es. El tubo tiene una cuerda, la cual al jalarsse desde abajo, hace que las tijeras se abran y cierren, y así se pueden cortar los racimos a diferentes alturas sin ningún problema.

La canastilla de corte (Figura 14), como su nombre lo indica, es una canasta pequeña con dientes parecidos a los de un rastrillo que sirven para bajar los frutos al quedar atorados entre estos dientes. Para el corte de bola, los dientes de la canastilla deben tener una distancia máxima de 1 cm entre ellos.

Las escaleras portátiles, ya sea de aluminio o de otro material ligero como el otate o bambú, también son una buena opción para alcanzar fácilmente un mayor número de frutos sin lastimar al árbol.

Ya sea desde el suelo, sobre el árbol o sobre una escalera, se recomienda el uso de tijeras manuales, las cuales permiten cortar los frutos sin lastimar al árbol ni las manos del recolector, a quien después de algunos días seguidos de cosechar a mano, éstas se le pueden ampollar o llenar de callos.





Figura 14.  
Señora cosechando  
fruto con una canas-  
tilla.

## Lo que debe tomarse en cuenta

Se ha observado que varias de estas especies, como la del linaloe o la del copalillo, tienen años buenos y años malos en la producción de frutos. Al parecer, esto depende del ritmo de las lluvias y no sólo de la cantidad de lluvia que cae en el año, sino también de cuándo llueve. En años «malos», la producción de frutos es baja por dos razones:

- 1) Porque el año fue seco y no cayó suficiente agua.
- 2) Porque la lluvia fue irregular.

Cuando las lluvias son irregulares pueden adelantarse; con ello crecen los primeros brotes y florecen las plantas pero si las lluvias se interrumpen, la mayoría de las flores se caen y se produce muy poco fruto. Debido a estas variaciones en la producción, si uno quiere aprovechar el fruto de manera comercial es importante tomar en cuenta que en un año de poca producción puede no ser rentable el aprovechamiento.

to. Por ello, se recomienda almacenar el excedente producido en años buenos. De esta manera, se asegurará un suministro y precio constantes, lo cual favorecerá la comercialización del aceite.

## Recomendaciones para el manejo

Al igual que con la resina, lo que se recomienda es hacer un manejo por área, para lo cual es necesario primero definir el área donde se va a llevar a cabo el aprovechamiento y dividir esta área de aprovechamiento en parcelas o parajes que tengan aproximadamente el mismo número de árboles.

Se recomienda dividir en cinco partes o parcelas y cada año dejar una de las parcelas sin aprovechar. A continuación se presenta esquema de ejemplo (Figura 15).

ROTACIÓN DE LAS PARCELAS						
Parcela	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	*	*	*	*	×	*
2	*	*	*	×	*	*
3	*	*	×	*	*	*
4	*	×	*	*	*	*
5	×	*	*	*	*	×

\* Se cosecha

× No se cosecha, descansa para la regeneración

Figura 15. Esquema de rotación con cinco parcelas para el aprovechamiento de frutos de *Bursera*.

Al seguir este esquema de rotación, en cada sitio se dejarán todos los frutos de los árboles cada cinco años para asegurar que siempre haya frutos en el sitio para repoblar. En las parcelas que se aprovechan los frutos de linaloe es muy importante que no entre el ganado, ya que éste se comería a las plantas pequeñas. En caso de que no exista otra alternativa y las parcelas donde se realizan los aprovechamientos de frutos se usen también con fines ganaderos, se vuelve totalmente necesario compensar de alguna manera las plantas comidas por el ganado, por ejemplo, clavando estacas para que estas rebroten. En general las burseras se pueden sembrar a través de estacas.

## Capítulo 9

### El impacto del manejo y los ajustes al aprovechamiento

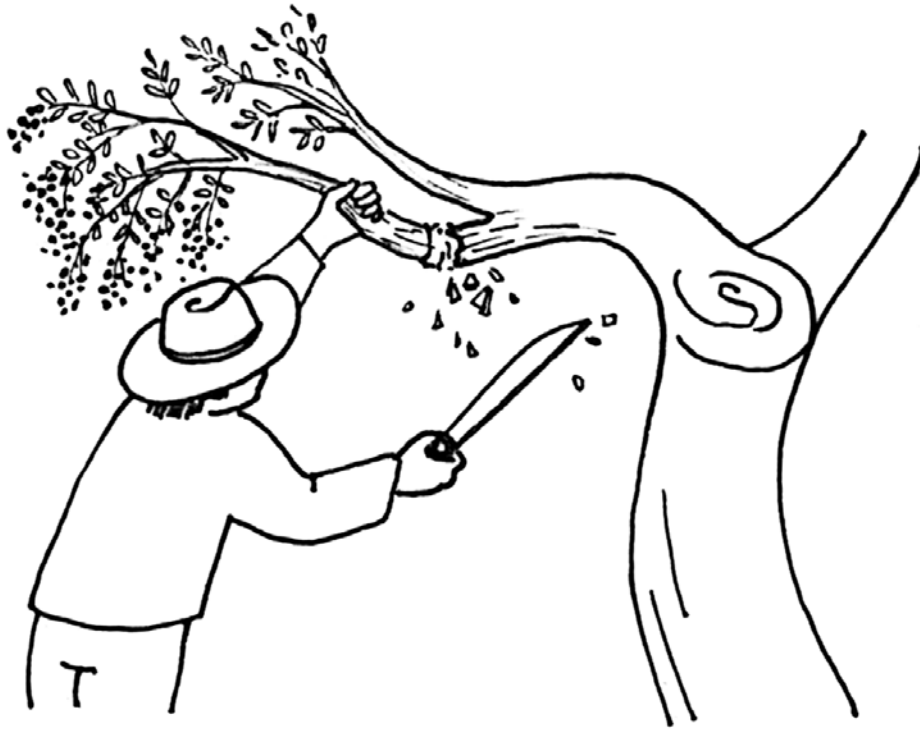
El impacto del aprovechamiento depende de varias cosas, como por ejemplo de qué parte de la planta se utilice —la corteza, las hojas o los frutos—, qué cantidad se coseche y cómo se lleve a cabo el aprovechamiento. Para esto es necesario poner mucha atención sobre lo que le está pasando a las plantas o a los árboles donde se realiza el aprovechamiento y anotar los cambios que se observan y cómo va reaccionando el sitio a la cosecha de un año a otro, para así poder detectar a tiempo si es que existe algún efecto negativo. A este seguimiento u observación se le llama monitoreo del aprovechamiento. El monitoreo es algo que se hace regularmente; cuando se cosecha se va revisando cómo están los árboles y sobre todo se anota la cantidad de renuevos y plantas jóvenes que se encuentran.

Es muy importante recalcar que cuando se aprovecha un recurso, por muy cuidadosamente que se haga, siempre se va a causar un impacto. El objetivo de manejar bien el recurso es tratar de minimizar el efecto negativo tanto en el recurso como en el bosque, procurando causar el menor impacto sobre el suelo, el agua y los animales que ahí habitan.

A veces se tiene la creencia equivocada de que cuando se extraen recursos del bosque, sin cortar el árbol o sin matar a la planta, entonces no se está causando daño alguno. Sin embargo, muchas veces el efecto no se ve de inmediato y no es tan sencillo darse cuenta que un recurso se está agotando porque no es algo que pasa de un día para otro, sino en el transcurso de muchos años. Por ejemplo, cuando se cosechan frutos, la planta sigue produciendo más o menos la misma cantidad, porque en este caso la cosecha no estimula la producción. Y si los árboles viven muchos años, seguirán produciendo frutos con la misma frecuencia, sin que aparentemente ocurra nada pero, sin que lo notemos, el renuevo irá disminuyendo. Y si no hay renuevo, no habrá suficientes individuos jóvenes de ese tipo de árbol. Aunque los árboles viejos vivan 100 años o más, cuando se mueran no habrá otros que los repongan. En este caso, aunque sea lentamente, también se está acabando con el recurso.

El aprovechamiento también puede afectar el recurso si al cosechar los frutos se pisotean las plantas jóvenes que crecen alrededor. Aunque en estos casos el daño no se ve a simple vista, tiene grandes efectos en la población pues, como explicamos antes, si no hay renuevo, la población desaparecerá en el futuro. También se dañarán los árboles si al cosechar el fruto se lastiman o rompen ramas (Figura 16).





**Figura 16.** Forma incorrecta de cosechar, ya que se corta toda la rama en lugar de cortar solo los frutos, lo que provocará que al año siguiente el árbol produzca menos frutos.

En el caso de la extracción de resina se puede causar daño al individuo si se hacen muchos cortes o heridas, o si éstas son muy profundas. Los árboles pueden perder vigor o secarse si la extracción se hace en temporada de secas o si se extrae resina varios años seguidos sin dejar descansar el árbol. Si las heridas son profundas se pueden infectar, lo cual podría matar al árbol. En este caso se verá que la madera de alrededor de las heridas se ve de diferente color, más oscura, o las ramas se ven con hojas marchitas y secas (Figura 17). También se puede observar que la producción de resina disminuye, lo cual puede ser el resultado de la sobreexplotación.

Otro cambio importante que puede presentarse es que un árbol al que se le extrae mucha resina, empieza a producir menos frutos. Esto no se observa a simple vista porque si no se marca el árbol y se le cuentan los frutos, no se tendrá una idea clara de si hubo o no una disminución.

Para estos casos hay que hacer estudios que corroboren si hay cambios en la producción de fruto y en la cantidad de renuevo que se produce y si estos cambios son naturales o causados por la colecta excesiva de resina.

La manera más confiable de saber si el recurso se está viendo afectado negativamente por la cosecha es viendo si hay suficiente regeneración, es decir, si hay renuevo o plantas jóvenes que reemplazarán a los adultos viejos cuando mueran o dejen de producir frutos o resina.

Cuando el resultado del monitoreo nos indica que hay un impacto negativo causado por el aprovechamiento y que a causa de esto los árboles tienen menos vigor o algún otro signo de sobreexplotación, se deben tomar algunas medidas para remediar la situación. Lo primero que se recomienda es detener el aprovechamiento. Después se deberán hacer los ajustes necesarios, lo cual se lleva a cabo con el consentimiento de todos los extractores.

Una de las formas más sencillas de disminuir el impacto es dejando más árboles sin aprovechar, para lo cual cada parcela se tendría que dejar descansar dos años seguidos en lugar de uno. Esto permitiría a los árboles reponerse y producir semilla en cantidad suficiente.

De esta manera el recurso se podría aprovechar en el futuro de forma sustentable y el bosque no sufriría alteraciones que lo vuelvan improductivo, garantizándose su conservación a largo plazo.

## Evaluación de la regeneración

Un método para evaluar la regeneración consiste en contar las plántulas y juveniles que hay en un sitio y volver a contar en el mismo lugar al año siguiente, y luego varios años después, para luego comparar los resultados y ver cómo ha cambiado el número de plántulas, cuántas han sobrevivido de un año a otro y cuánto han crecido las que siguen vivas.

Para contar las plántulas se eligen cuadros o parcelas (pueden ser de 2 m x 2 m) que se distribuyen en varios sitios donde se esté llevando a cabo el aprovechamiento. Estos sitios se conocen como parcelas permanentes de monitoreo y se pueden marcar con estacas (Figura 18); o se marca un árbol con pintura que no se lave con el agua para que se puedan volver a ubicar.

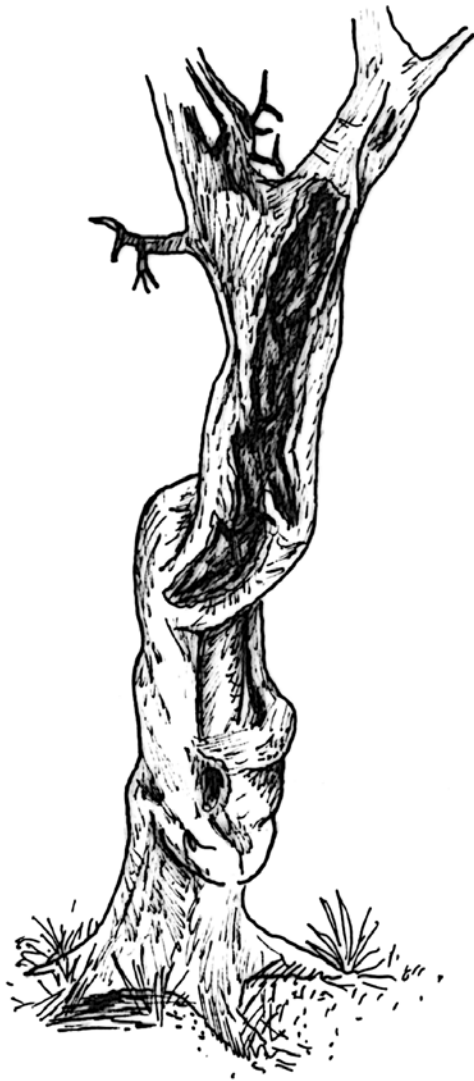


Figura 17. Árbol muerto con agujeros dejados por los cortes mal hechos de años anteriores.

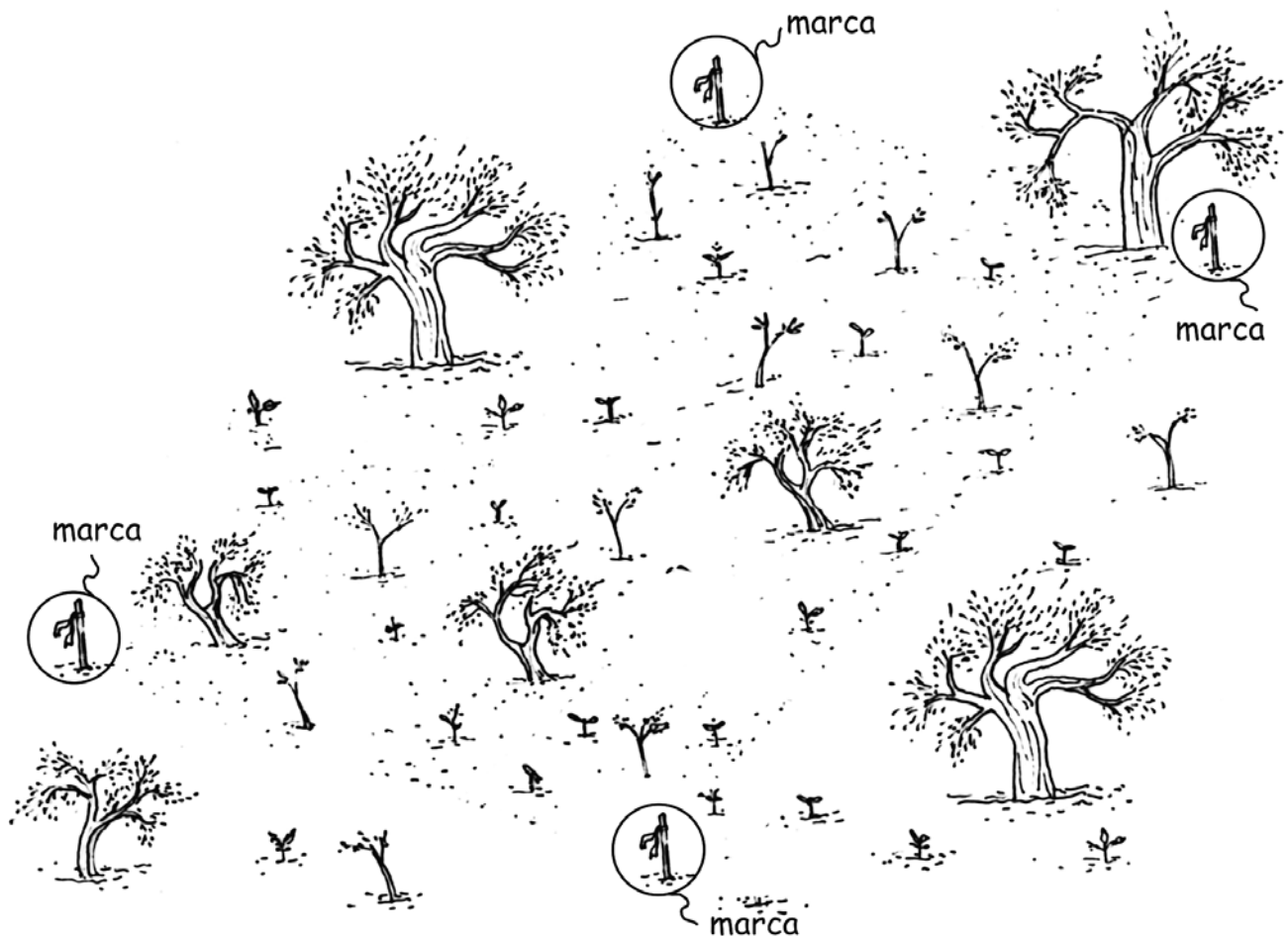


Figura 18. Las parcelas permanentes se marcan con una estaca en cada esquina. Se colocan varias de estas parcelas en el terreno, tratando de cubrir todos los sitios diferentes, como por ejemplo los sitios húmedos, los inclinados o los fríos.

Si después del aprovechamiento de resina o de frutos en un lugar, hay igual número de plantas jóvenes o hay más de las que había en un inicio, se puede confiar en que el aprovechamiento no está afectando a la población que se está manejando. Aunque como dijimos, es necesario contar con datos de varios años, pues podemos basar nuestra comparación entre un año con mucha lluvia y buena producción, con uno de sequía, y entonces las diferencias en el número de plántulas se pueden deber al clima y no al manejo.

## Capítulo 10

### Restauración

Como se mencionó en capítulos anteriores, el buen manejo forestal tiene el propósito de mantener los recursos de un bosque a largo plazo, por lo que limita su extracción y previene su deterioro. Sin embargo, cuando la cosecha de recursos naturales se hace en forma desordenada y sin seguir reglas acordadas por todos los colectores, se corre el riesgo no sólo de sobreexplotar o acabar con el recurso, sino también de modificar las condiciones naturales existentes en el bosque, impidiendo que el recurso se recupere de la extracción.

En el momento en que nos damos cuenta de que el recurso está escaseando y que las condiciones del bosque están cambiando, debemos tomar medidas para detener el proceso de deterioro. Si no hacemos nada, el recurso y su entorno pueden desaparecer y será más difícil y costoso recuperarlos.

Cuando las actividades humanas provocan la disminución o desaparición de recursos debemos echarle una mano a la naturaleza. La restauración, a través de distintas acciones, facilita la recuperación de especies que originalmente existían en el bosque y cuya abundancia o condiciones en las que habitan se han visto afectadas por el deterioro provocado por la actividad humana. En esta área de la ecología, se ha propuesto que una manera de revertir el deterioro sea a través de la introducción de uno o varios tipos de plantas que aceleren la recuperación de la abundancia de las especies afectadas o del bosque en sí mismo.

En la selva seca se ha considerado que el copalillo y el linaloe pueden utilizarse tanto para aumentar la abundancia de las plantas que habitan en estos bosques (incluidos entre ellos estos mismos árboles), como para contrarrestar la pérdida de recursos. Esto se debe a que se trata de árboles que influyen en gran medida en lo que pasa alrededor suyo.

Por ejemplo, en el monte maduro, estos árboles crean condiciones de sombra y humedad que permiten la germinación y crecimiento de árboles jóvenes, contribuyendo en la recuperación de su abundancia y manteniendo la variedad de plantas y condiciones originales del bosque.

A continuación sugerimos los pasos que se pueden seguir para aumentar la abundancia de copalillo y linaloe en campo:

- 1) La colecta y el riego de semillas.
- 2) La producción y el trasplante de renuevos o árboles jóvenes.
- 3) La propagación por medio de estacas.





Como se verá a continuación, cada uno de estos pasos implica distintas actividades así como distinto tiempo y esfuerzo invertidos.

### 1) Colecta y riego de semillas

Este paso es uno de los más sencillos, con menor inversión en tiempo y consiste en hacer una colecta de semillas y regarlas al voleo en sitios sombreados para que nazcan nuevos arbolitos de copalillo o linaloe. Las semillas que se riegan deben estar maduras, y se reconocen porque son bolitas rojas que se quedan unidas a las ramas al madurar los frutos y perder su cáscara o cubierta. Estas bolitas se presentan en los árboles de copalillo a mediados de octubre o a principios de noviembre, mientras que en el linaloe lo hacen en julio y agosto. La colecta directa de semillas maduras de los árboles toma mucho tiempo, ya que diariamente maduran pocos frutos, los cuales se reconocen porque la cubierta cambia a un color morado.

Los frutos colectados se deben poner en papel periódico y asolearse. Día con día se irán abriendo los frutos y las bolitas rojas deberán separarse y guardarse en un cucurucho hecho de periódico. Después de que se hayan separado todas las semillas, se procederá a guardar el cucurucho en un sitio seco y templado. Durante los primeros 15 días de almacenaje, el cucurucho se cambiará por uno nuevo y limpio cada tercer día; posteriormente, las semillas permanecerán guardadas y se sacarán del cucurucho hasta iniciadas las lluvias.

En el campo las semillas podrán ser regadas al voleo (Figura 19), en sitios sombreados de dos formas: 1) Escarificada y 2) No escarificada. En el primer caso, las semillas reciben un tratamiento que consiste en tallarlas con una lija gruesa, hasta eliminar la cubierta roja que las rodea, lo cual favorece la germinación. Esta cubierta recibe el nombre técnico de pseudoarilo y como es grasosa, sirve para evitar que entre el agua a la semilla, evitando su germinación antes de tiempo. En la naturaleza, esta cubierta es eliminada cuando las semillas son tragadas por las aves o cuando son arrastradas en el suelo por el viento y el agua. En el segundo caso, las semillas no reciben ningún tratamiento y se riegan tal como se sacan del cucurucho.

### 2) Producción y transplante de renuevos o árboles jóvenes.

En este caso la propagación se dirigirá a plantar árboles pequeños en el monte. Estos arbolitos serán producidos en almácigos, proceso que se prefiere a la dispersión de semillas por voleo, ya que se tiene más posibilidad de que los árboles pequeños lleguen hasta su fase productiva si se siembran de un tamaño considerable (más o menos de 30 a 40 cm de altura). Así, lo primero que se debe de hacer es colectar semillas maduras (vease sección anterior).

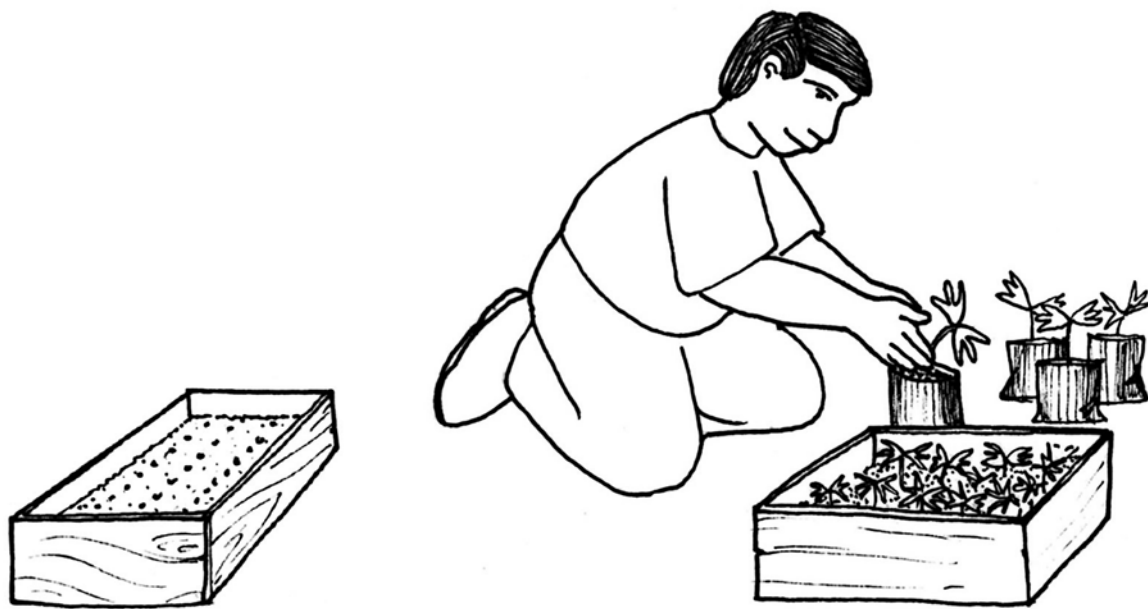




**Figura 19.** Siembra de semillas regadas al voleo. En el dibujo grande de la derecha se observa el fruto y la semilla.

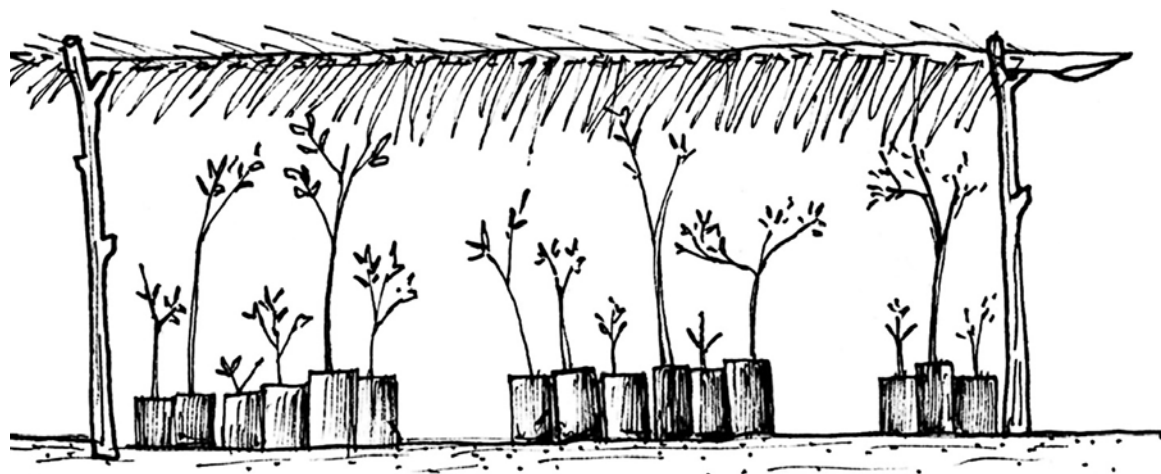
Si se quiere hacer una siembra de 1 000 semillas, se deben escoger de preferencia 10 árboles distintos y de cada uno de ellos se deben coleccionar 100 frutos. Una vez que se ha eliminado el arilo por escarificación (véase sección anterior), las semillas serán sembradas en almácigos en hileras, con un espacio entre ellas de 2 a 3 cm (Figura 20). El almácigo siempre debe de estar húmedo, por lo que se recomienda regarlo como mínimo cada tercer día. Asimismo, también debe estar expuesto a la luz del sol, por lo menos de cuatro a cinco horas diarias.

Después de que las semillas germinen, se transplantarán los arbolitos en un máximo de dos días, de tal forma que la raíz no quede expuesta al aire por mucho tiempo; de lo contrario, el riesgo de muerte del arbolito aumenta. Los arbolitos deberán transplantarse en bolsas negras de un litro y medio (15 cm de diámetro por 40 cm de altura, aproximadamente).



A

B



C

Figura 20. Distintos pasos para la siembra de arbolitos a partir de semillas. A. Almacigo con semillas sembradas. B. Transplante de las plántulas a las bolsas de plástico. C. Plantas debajo de una enramada, listas para sembrarse en la tierra.

Los arbolitos sembrados deberán colocarse bajo una enramada para evitar quedar expuestos a los rayos del sol. De hecho, lo más importante para que estas plantas pequeñas sobrevivan es mantenerlas siempre bajo sombra y regadas cada tercer día o según se requiera. En la enramada, los arbolitos se mantendrán por un año y se podrán sembrar en el monte una vez entrada la temporada de lluvias. Antes de sembrarlos en el monte, es importante ir eliminando poco a poco la enramada para que se vayan acostumbrando a los rayos de sol directos. Este proceso tomará un mes y podrá iniciarse una o dos semanas después de haber comenzado las lluvias.

Debido a que en algunos lugares los animales (ratones de campo, vacas y chivos) se comen los renuevos de los árboles, durante la restauración se pueden tomar medidas que disminuyan su efecto. Una de las actividades de bajo costo es proteger a los arbolitos con cilindros de malla de alambre alrededor suyo.

### 3) Propagación por medio de estacas

La siembra de estacas resulta ser una forma de propagación muy buena. Al igual que sucede al sembrar cercas vivas, esta práctica de propagación acorta mucho el tiempo para tener árboles con frutos y de tamaño aprovechable.

Las estacas para siembra se deben cortar entrada la temporada de secas (en marzo). Se recomienda que las estacas se corten de ramas jóvenes (Figura 21) donde se vea que están creciendo (con yemas). Deben ser cortadas preferentemente de distintos árboles padre y no sólo de dos o tres. De esta manera, los árboles que crezcan provendrán de distintos padres y serán variados. Para que las estacas prendan bien es preferible que sean de un metro de largo y entre 1.5 y 3 cm de grosor. Si el número de ramas con que se cuenta es escaso, las estacas pueden cortarse de un tamaño pequeño de hasta 16 cm y un grosor mínimo de 1 cm. Se debe procurar que las puntas de las ramas sean cortadas en diagonal.

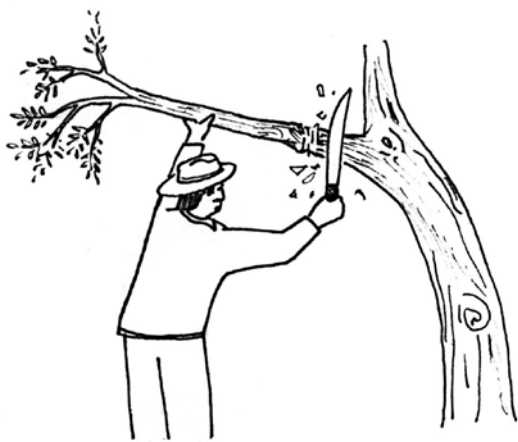
Antes de sembrar las estacas se recomienda rasurar las ramas pequeñas en un tercio de la vara y dejarlas orear por una a dos semanas. Las estacas se sembrarán en bolsas negras de cuatro kilos, llenas con tierra de la región. Las bolsas con las estacas deben colocarse en un lugar con sombra parcial, si se prefiere se puede construir una enramada (véase sección anterior). Después de cuatro a cinco meses se debe revisar si las estacas ya enraizaron; de ser así, se pueden plantar a la sombra de otro árbol o como cerca viva.

Durante la siembra de estacas se deben tomar en cuenta las siguientes precauciones, según sea el objetivo de la propagación:

a) Producción de frutos. Si la siembra de estacas tiene como objetivo la producción de frutos, como por ejemplo en el caso del linaloe, es mejor que las estacas mi-

dan más de un metro para que en menos de 10 años produzcan una buena cantidad de frutos. Además, es importante que las estacas se corten de árboles que ya hayan producido frutos en años anteriores, de lo contrario, se corre el riesgo de que el árbol sea macho y la estaca no produzca frutos cuando crezca, pues hay que recordar que tanto en el linaloe como en el copalillo existen árboles machos y hembras.

b) Producción de madera. Si lo que se prefiere es producir madera para la fabricación de artesanías, las ramas pueden cortarse de árboles machos y hembras. Sin embargo, se deberá mantener una relación de 70 hembras por 30 machos. Asimismo, durante la siembra se deben intercalar los machos entre las hembras. De esta manera se asegura que a futuro se tendrán semillas de las estacas plantadas y con éstas se podrán hacer almácigos para seguir con la propagación.



A



B

Figura 21. A. Cortando la rama para hacer una estaca y B. la misma estaca unos meses después de haber sido sembrada.

## Capítulo 11

### Los permisos de aprovechamiento

Como ya hemos visto a lo largo de este manual, la base más importante para el aprovechamiento sustentable es la organización y el conocimiento del recurso. Sin embargo, también es necesario conocer y respetar las normas legales que imponen las autoridades forestales, especialmente cuando se piensa llevar a cabo el aprovechamiento para la venta de los productos cosechados.

Cuando la gente de las comunidades quiere aprovechar un recurso en las tierras comunales o ejidales, generalmente tiene que solicitar un permiso a alguna autoridad, como puede ser el Comisariado o el Comité de vigilancia. Si el aprovechamiento es para el consumo familiar o para venta a muy pequeña escala, no se necesitan más permisos que los que imponga la autoridad local.

Sin embargo, cuando el aprovechamiento es con fines comerciales y se extraen productos a mayor escala, es necesario contar con un permiso de aprovechamiento que otorga la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), ya que de no hacerlo es posible tener problemas legales, especialmente al transportar y comercializar el recurso.

Para obtener este permiso y legalizar los aprovechamientos, es necesario contar con asesoría técnica, pues no cualquiera puede solicitar el permiso. Tiene que haber un responsable técnico quien elabore los estudios y se encargue de que todo se lleve a cabo conforme a las reglas establecidas. Esta persona, responsable del aprovechamiento, tiene que tener experiencia y debe estar registrado como prestador de servicios técnicos ante la Comisión Nacional Forestal (Conafor). Dado que el pago de los trámites y la contratación de un técnico implican dedicación de tiempo y dinero, se recomienda conseguir apoyo de la misma Conafor, que otorga apoyos económicos para aprovechamientos forestales sustentables a través del Programa de Desarrollo Forestal.

En años recientes la convocatoria se ha publicado en el mes de marzo, sin embargo las fechas pueden variar, por lo que se recomienda estar pendientes y consultar los rubros apoyados por esta instancia.

También se puede buscar asesoría y apoyo técnico de instituciones académicas como universidades, institutos de investigación y organizaciones no gubernamentales interesadas en el manejo de productos forestales no maderables. En este proceso se recomienda que los propietarios y las comunidades que pretendan hacer el aprovechamiento se involucren lo más posible en el proceso, desde la planeación de



los estudios hasta el trabajo de campo, de manera que sean los propios productores quienes mejor conozcan el manejo que se hace de su recurso y lo puedan hacer de la manera más eficiente y sustentable posible.

Este capítulo presenta únicamente una idea general de los trámites necesarios para este tipo de aprovechamientos. Para conocer los detalles exactos y conocer las posibles modificaciones de los trámites, se recomienda consultar a las autoridades ya sea por internet o de manera directa.

## Leyes, reglamentos y normas

En nuestro país las reglas para poder aprovechar comercialmente productos forestales no maderables (productos de plantas que no son madera) se encuentran en varios tipos de documentos legales. En el caso del aprovechamiento de resinas de copal y de frutos de linaloe y otros copales, se deben observar y cumplir con los requisitos que aparecen en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como los reglamentos que de estas leyes derivan. Dentro de estos reglamentos es necesario cumplir el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Además de las reglas de manejo y los trámites que se indican en las leyes y reglamentos.

Para el caso del aprovechamiento de resinas y frutos de copales ya sea en estado silvestre o en plantación, existen normas oficiales específicas que hay que cumplir para cada caso. La NOM-009-RECNAT-1996 que trata de la extracción de resinas o exudados de plantas es la Norma Oficial Mexicana que se tiene que respetar para la extracción de copal y la NOM-007-RECNAT-1997 es aplicable para la extracción de frutos. En estas normas se establecen los requerimientos para obtener un permiso para aprovechar, transportar y almacenar estos productos. Los formatos se obtienen en las delegaciones de la autoridad forestal en cada estado y también se pueden obtener por internet.



Para consultar los requisitos de los trámites y hacer trámites en línea:

Comisión Federal de Mejora Regulatoria  
[www.cofemertramites.gob.mx](http://www.cofemertramites.gob.mx)

Para consultar las leyes, reglamentos y normas:

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
[www.semarnat.gob.mx/leyesynormas](http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas)

Para consultar convocatorias para apoyos:

Comisión Nacional Forestal  
[www.conafor.gob.mx](http://www.conafor.gob.mx)









*Bases para el manejo comunitario  
de bromelias ornamentales*  
Varios

Uso y manejo de los  
**copales aromáticos:**  
**resinas y aceites**

Se terminó de imprimir en el mes  
de noviembre de 2008 en los talleres de  
FORMAS CONTINUAS ESPAÑA S.A. DE C.V.,  
Río Quiotepec 610, Col. Volcanes, Oaxaca, Oax.  
t. 01 (951) 513-78-11, 513-87-72 y 513-78-77  
e. *litograficadeantequera@hotmail.com*

Se utilizaron Proforma y Caecilia  
como fuentes tipográficas.







La Red de Aprendizaje, Intercambios y la Sistematización de Experiencias hacia la Sustentabilidad, AC (RAISES), está integrada por asociaciones civiles y profesionales mexicanos que se proponen sumar sus saberes a fin de fortalecer las capacidades de organizaciones civiles y sociales que colaboran con comunidades rurales en procesos de desarrollo local y regional sustentable.

Mediante la colección *Manejo Campesino de Recursos Naturales* RAISES difunde los resultados de experiencias basadas en la revaloración del conocimiento campesino, el enfoque integral y participativo, la innovación técnica y metodológica, y la búsqueda de alternativas orientadas al manejo sustentable del patrimonio natural.

El presente manual está dirigido a campesinos que desean recolectar o extraer de manera sustentable resinas y aceites de copales aromáticos. En él se recopila la experiencia y el conocimiento de mucha gente sobre el uso antiguo y presente del copal y del aceite aromático de linaloe. El propósito es brindar la información sobre métodos de colecta que no impacten negativamente al recurso natural, para lo cual se suman los conocimientos científicos de la ecología de las especies al conocimiento tradicional de los recolectores y extractores de diversas regiones del país.

