

Algunas semillas son muy susceptibles a ciertos químicos y su germinación se reduce significativamente como resultado del tratamiento. Por ejemplo Orthocide y Agallol reducen la germinación de Pinus caribaea cuando son aplicados a la semilla.

Aplicación al Suelo

Es una forma de aplicación muy común, especialmente cuando el foco de infección está en el suelo. La cantidad apropiada de fungicida es mezclada con 5 litros de agua /m² y esta se aplica en regadera para que el suelo quede bien húmedo. Se usa contra la pudrición de las raíces, humedeciendo el suelo hasta las capas suficientemente profundas para que alcance un nivel más bajos que los extremos de las raíces.

Aplicación al Follaje

Se disuelve la cantidad apropiada de fungicida en 1 a 1.5 litros de agua y se aplica esta cantidad de mezcla por metro cuadrado con una bomba de espalda. La aplicación se hace a las partes aéreas de las plántulas hasta que se queden bien saturadas. Ocasionalmente se utiliza este método contra el mal de semillero post-emergente, pero es más frecuente usarlo contra las enfermedades del follaje, siendo el objetivo cubrir el follaje, con una capa de fungicida protector.

La Bomba de Espalda

Hay dos tipos de bomba de espalda, en un tipo es necesario mover el brazo de la bomba continuamente durante la aplicación. Este tipo funciona con una presión de 1.0 a 1.3 Kg/cm².

En el otro tipo de bomba se mueve el brazo antes de usarla, aumentando la presión hasta aproximadamente 3.0 Kg/cm² cada vez. Esta operación se repite cuando se ha aplicado la mitad y cuando quede solamente una cuarta parte del producto químico en la bomba. Con este tipo de bomba, que mantiene la presión, se logra una aplicación uniforme.

Para la aplicación uniforme del químico se requiere mantener la presión de la bomba como se describe arriba y que el trabajador camine a lo largo del bancal a un ritmo constante y de acuerdo a la tasa de aplicación deseada. Se llega a un ritmo deseado a través de 2 ó 3 prácticas con la bomba y agua pura. Así si se quiere cubrir 100mt² de bancal con 15 litros de mezcla (0.15 litros/mts²) se llena la bomba con 15 litros de agua varias veces y el trabajador practica la aplicación hasta que conoce su velocidad de caminar, necesaria para vaciar la bomba sobre 100 mt² de bancal. No es una tarea fácil, por lo tanto es usual entrenar en esta faena a 2 ó 3 personas, evitando así que cualquier trabajador sin práctica realice esta operación.

Fungicidas Disponibles

En el tabla que presentamos más adelante, se encuentran recomendaciones generales para la aplicación de fungicidas en los viveros forestales. Esta tabla es solamente una guía general y hace falta más experimentación en cuanto a los químicos y las dosis más apropiadas.

Las dosis son aquellas recomendadas para la aplicación después de un ataque, o sea sobre las plántulas germinadas.

Tabla 7. Dosis y Método de Aplicación de Fungicidas

Nombre del fungicida	Dosis del fungicida por galón de agua	Forma de aplicación
Orthocide 50	3-5g	Regadera
Dithane M-45	3g	Regadera
Agallol	2-4g	Regadera
Agallol +	10g	Regadera
Benlate	1g	Bomba de espalda
Poliram-Combi	2g	Bomba de Respalda
Moloss	1-3 g	Regadera
Moloss	2 g	Bomba de Espalda
Caldo Bordelés	20 g	Bomba de Espalda

+ Dosis preventiva a los 3 días de la siembra.

Pérdidas por Insectos

Por lo general las pérdidas debido a los insectos no son tan grandes en viveros forestales como las causadas por las enfermedades. Sin embargo en viveros individuales y aún en partes de un vivero su efecto puede llegar a ser gravísimo. Por lo tanto se requiere el mismo grado de atención.

1. De la vigilancia para la prevención de daños causados por insectos como el caso de la prevención de enfermedades va a depender el éxito que se tenga en el vivero. La primera precaución a tomarse contra los insectos es la de mantener el vivero en estado limpio y manejado con plántulas sanas y vigorosas.

En realidad la única medida práctica a tomarse cuando se presenta la plaga, es recurrir al control químico.

Conforme a esto se destaca la importancia crucial de tener el vivero bajo vigilancia estrecha, y de esa manera detectar el apareamiento de una plaga, desde sus inicios. Así se podrán combatir antes de que se pierdan muchas plántulas y mientras la población de insectos no haya aumentado a proporciones grandes y difíciles de controlar.

En otras palabras la clave en el control de insectos es vigilancia estrecha en combinación con medidas apropiadas e inmediatas.

Las plagas más comunes que hemos encontrado en el vivero de CEMARE son las chinillas o tortuguillas, en plántones de Tabebuia sp que se pueden controlar con insecticidas de contacto o ingestión y la Hipsyphylla (barrenador del tallo) en plántones de Swietenia macrophylla y Cedrela odorata, se recomienda en estos casos la aplicación de ácido acético a razón de 2cc por galón de agua, otro problema serio lo representan las arrieras que podemos controlar con la aplicación de hormitox, blitz y mirenex, directamente a las colonias o alrededor de ellas.

Los Insecticidas

Los insecticidas pueden ser clasificados según la forma que penetre en el organismo del insecto:

- a) Insecticidas de ingestión: Se aplica el químico a las partes de la plántula que serán comidas por el insecto.
- b) Insecticidas de contacto: Se aplica el químico para que se ponga en contacto con el insecto o sea mientras el insecto está activo. Más recientemente se han desarrollado químicos que matan los insectos aún cuando solamente los pies tengan contacto con el químico.
- c) Insecticidas sistémicos. Se aplica el químico al suelo o follaje y es absorbido por la plántula. Luego los insectos mueren o son rechazados cuando empiezan a alimentarse de estas plántulas.

Los insecticidas también son agrupados según su derivación química. Los hidrocarburos clorados (los órganos - cloros) son venenos del estómago y de contacto de amplio espectro. Debido a su persistencia en el ambiente, muchos países están restringiendo severamente su uso y reemplazándolos por otros químicos. Además muchos de los insectos han desarrollado resistencia a estos químicos, así de todas maneras su utilidad está disminuyendo. Los siguientes productos caen bajo esta clasificación: Aldrin, BHC, DDT, Dicofol, Dieldrin, Endrin y Mirex.

Los compuestos órgano-fosforados son otro grupo de insecticidas importantes que han sido desarrollados desde 1940. Son extremadamente tóxicos, especialmente contra mamíferos y aves. Son venenos sistémicos y de contacto que se vuelven no tóxicos relativamente rápido después de su aplicación y por lo tanto requieren cuidado en cuanto al método y momento de aplicación.

Ejemplos de este tipo de insecticida son: Dipterex, Perfekthion y Tamarón. De acción similar son los carbamatos basado en carbaryl que también son de amplio espectro. Sevin, Carbofuran y Furadan son ejemplos de los carbamatos.

Muchas plantas tienen compuestos tóxicos y algunos son utilizados en la confección de insecticidas, por ejemplo: Ambush y Pyrethrum son elaborados a partir de estas plantas. Son insecticidas de contacto y los insectos no han desarrollado resistencia en contra de ellos.

También no representan un peligro para el ambiente como lo es el caso de los arriba mencionados.

Otros químicos también usados como insecticidas incluyen los aceites de hidrocarburos (p. Ej. Querosene) y algunos compuestos biológicos que se obtienen de preparaciones de bacterias, hongos o virus.

Insectos que Comúnmente Dañan Plántulas en Viveros Forestales

Los Gusanos Cortadores

Son larvas, miembros de la familia Noctuidae (Orden Lepidoptera) que alcanzan hasta 4 cm de longitud cuando están completamente desarrollados. El género más común es Agrotis.

Pasan el día en el suelo cuando pueden alimentarse de las raíces de las plántulas. No obstante su daño característico ocurre durante la noche cuando salen a la superficie del suelo y cortan los tallos de las plántulas recién germinadas al nivel del suelo.

Su control efectivo depende de la aplicación del químico inmediatamente después de haberse iniciado los daños. Se aplica DDT en forma de polvo humectable a razón de 1 Kg en 1000-2000 lts de agua/ha. Es preferible aplicar estos insecticidas mientras los insectos están arriba del nivel del suelo.

El gusano soldado es otro miembro de la familia Noctuidae, generalmente del género Spodóptera que pueda causar problemas especialmente en viveros localizados en áreas agrícolas donde hay más abundancia de plantas de la familia Gramineae. Estas larvas comen las plántulas y se agrupan en grandes números o sea ejércitos de donde vienen su nombre común. Su control es igual como al del gusano cortador.

El Zampopo u Hormiga Arriera

Estas hormigas del género Atta pertenecen a la familia Formicidae (orden Hymenóptera) y pueden causar daños considerables en poco tiempo. Cortan pedazos del follaje de las plántulas las cuales son transportadas a un nido subterráneo donde mastican más los pedazos de follaje para formar la base orgánica de los jardines de los hongos. El micelio del hongo se desarrolla en esta base orgánica y las hormigas se alimentan del micelio.

El control tiene que estar basado en la destrucción de la población del nido. Este último parece un terraplen elevado del suelo sin cobertura de vegetación y con muchos agujeros de entrada.

Las hormigas generalmente viajan en caminos fácilmente identificables y hasta 150 m desde el nido. El nido tiene un diámetro de 10 a 15 m y una profundidad de 4 m y contiene hasta 2 millones de hormigas.

Con productos como el Mirex, Hormitox y recientemente el Blitz se efectúa su control, el cual se coloca en las entradas del nido y también en los caminos, preferiblemente en estado seco. Algunos cebos no funcionan muy bien durante el período lluvioso. Al colocarlos directamente sobre los bancales en forma de polvo, sirve como un protector.

En casos serios se puede inyectar el bromuro de metilo en el nido, pero en este caso es importante tapar los agujeros.

Otro tipo de hormigas se alimenta de las semillas en los semilleros, los cuales pueden ser protegidos con el DDT, Aldrin o Dieldrin en forma de polvo.

La Gallina Ciega o Larva de Abejorro

Son larvas, miembros de la familia Scarabeidae (orden coleóptera) que viven en el suelo alimentándose de las raíces a profundidades de 2 a 10 cm. Por lo general son blancos de más de 2 cm de longitud pero tienen la forma muy característica de la letra C. Solamente deberían ser un problema en viveros a raíz desnuda y pseudoestaca.

Un método de control es el de tamizar el suelo y así eliminarlos. Se ha contado con la aplicación de productos orgánicos - clorados para su control hasta la fecha. Algunos recomiendan la incorporación de Clordano en el suelo a razón de 9Kg/ha al principio y 1 a 1.5 kg/ha cada dos años después. También se ha usado Aldrin, Gamma-HCE y Dieldrin.

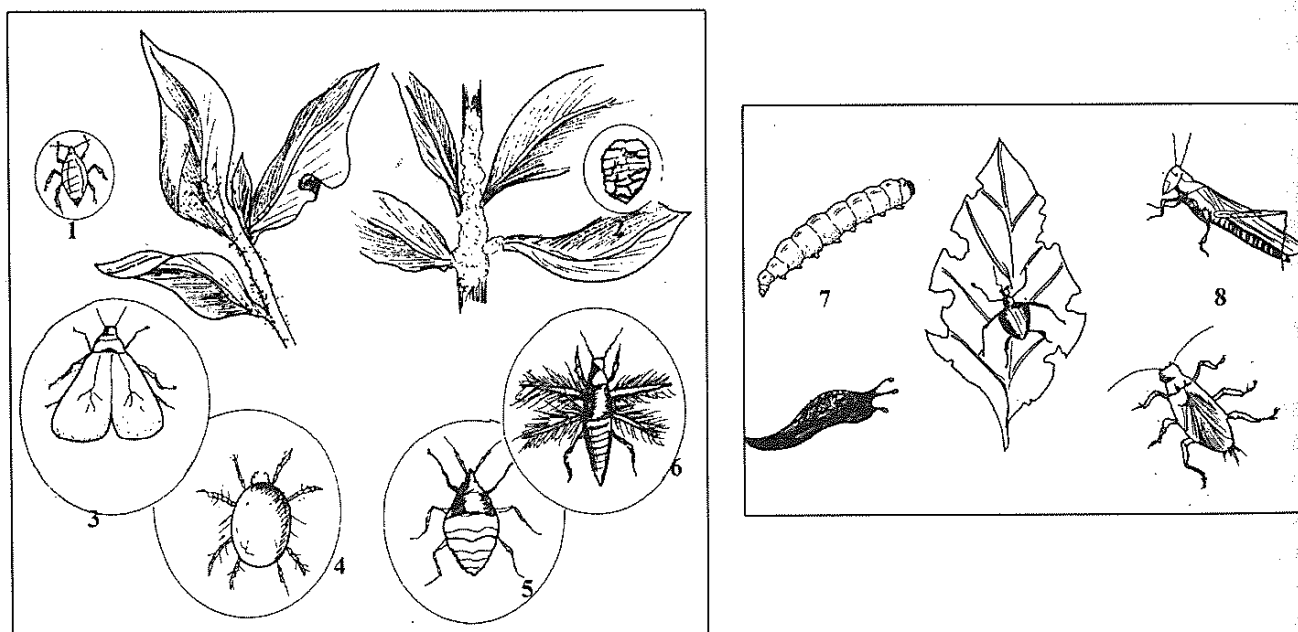


Figura 70. Algunos de los insectos que atacan a las plantas: 1- acaros, 2- escamas; 3- mariposa; 4- chinillas; 5- chinches; 6- polillas; 7- larvas, 8- grillos.

Precauciones con el Uso de los Químicos

Los químicos pueden ocasionar daños fatales a los usuarios si no se usan inteligentemente y con la precaución necesaria. Se recomienda observar las siguientes precauciones:

- Mantener los químicos almacenados con llaves, fuera de las oficinas u otros lugares de trabajo y más importante aún, alejados de las provisiones alimenticias.
- Asegurar que los químicos sean empacados en recipientes metálicos o de polietileno para asegurar su estado seco, evitar recipientes de papel o cartón, que sus nombres sean

marcados en forma clara; a veces las tiendas venden químicos en bolsas finas no marcadas. El viverista debe corregir en su bodega esta mala práctica.

- Almacenar los productos sobre estantes para mantener su estado seco.
- Evitar contacto directo en los químicos en su preparación y aplicación. Debería usarse guantes y mascarillas durante estas operaciones, no comer, no fumar ni masticar durante la manipulación de los productos. Después de terminar de trabajar con químicos no olvidar lavarse con jabón y suficiente agua. El viverista tiene la responsabilidad de asegurar la existencia de jabón en el local para facilitar el aseo.
- No efectuar la aplicación de productos químicos en contra de la dirección del viento.
- Si el químico se derrama, hacer una limpieza y lavarse bien inmediatamente.
- No aplicar los químicos con equipo que tenga mangueras o conexiones defectuosas.
- No arrojar los recipientes en cualquier parte, mayor seguridad se obtiene al enterrarlos a un metro de profundidad, nunca deben arrojarlos en la basura ni en los ríos.

Si se observan estas precauciones se disminuye la posibilidad de accidentes pero de ocurrir un envenenamiento, se debe buscar inmediatamente la atención médica.

4.12. ERRORES CORRIENTES EN LOS VIVEROS

Algunos errores que con frecuencia encontramos en el vivero son:

- No cambiar la arena de las camas de germinación o poca frecuencia de cambio.
- Una siembra de semillas demasiado densa.
- Una siembra demasiado profunda.
- Un trasplante demasiado tardío.
- Abonar la cama de germinación.
- Un germinador demasiado oscuro.
- Una mezcla para las bolsas demasiado pesada.
- Usar materia orgánica fresca para hacer la mezcla, para las bolsas como cáscara de arroz.
- Trasplantar en bolsas plantones que se producen mejor a raíz desnuda o como pseudoestacas
- Un régimen de deshierbe poco frecuente
- Usar herbicidas para combatir las malas hierbas, cerca del área de producción
- Aplicar riego a la hora más caliente del día.
- Por un sistema de riego inadecuado, regar con gotas grandes.
- Aplicar demasiado riego.
- Trasladar bolsas dentro del vivero sin justificación.
- Sembrar semillas en una época del año de manera que los plantones estén listos en el momento apto para hacer plantaciones.
- Producir especies en un vivero que no tienen las condiciones óptimas para su desarrollo.

4.13. CALIDAD Y ENTREGA DE LOS PLANTONES:

- Calidad

Al entregar los plantones que serán llevados al campo, estos deben tener un tamaño mínimo para asegurar un buen éxito de la plantación. Por lo general deben tener una altura de 20 a 35 cm. Las pseudoestacas y los plantones a raíz desnuda, deben tener un tallo bien lignificado.

Durante el despacho de los plántones del vivero hay que seleccionar eliminando los enfermizos, mal formados, bifurcados, y de tamaño irregular.

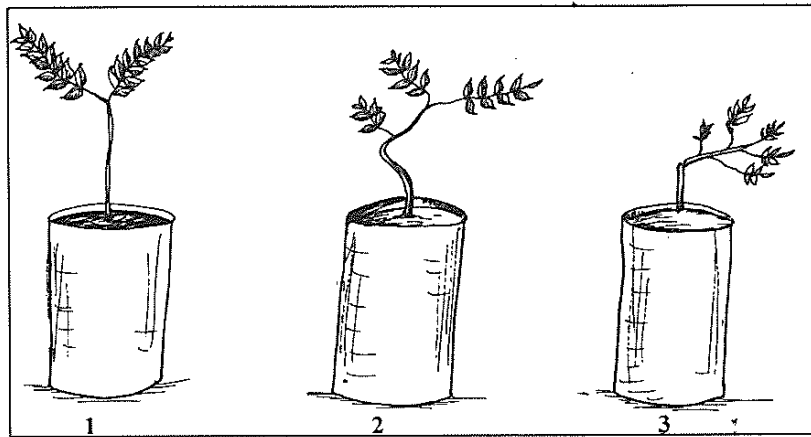


Figura 71. Plantas que no deben ser utilizadas para la reforestación con fines comerciales de madera: 1- bifurcadas, 2- torcidas, 3- pequeñas y quebradas.

- Entrega

Antes de entregar los plántones en bolsa se les da un buen riego, para que tengan reserva de agua durante el transporte y además para que no se desprenda la tierra al momento de plantarlo.

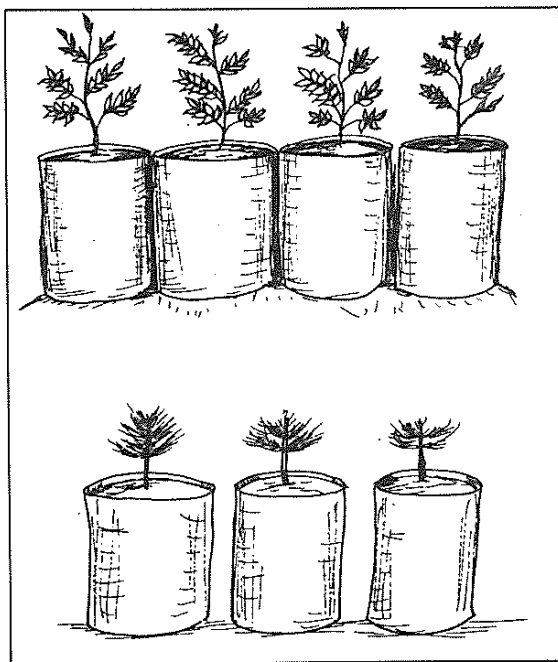


Figura 72. Los plántones que van a ser entregados en el vivero deben tener un crecimiento uniforme y un buen desarrollo. Arriba plántones de Neem listos para ser llevados al campo.

Tabla 8. Calendario de actividades a desarrollar en el vivero.

Meses del año

N°	Tema	Meses del año												Observaciones				
		D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N					
1	Recolección de materiales para la elaboración de sustratos.	x	x	x												x	Tierra, arena y compuestos orgánicos (gallinaza)	
2	Elaboración de sustratos		x	x	x													
3	Llenado de bolsas			x	x	x	x											
4	Confección de germinadores		x	x														
5	Siembra en el germinador	x	x	x	x													
6	Repica	x	x	x	x	x												
7	Acondicionamiento de Platabandas			x	x	x	x											
8	Preparación de bancales						x	x	x								Para la producción de plántulas a raíz desnuda y pseudoestacas	
9	Siembra en bancales								x	x	x							
10	Reordenamiento de plántulas				x	x	x											
11	Riego	x	x	x	x	x	x	x	x	x							El riego durante la estación lluviosa se aplica de acuerdo a las exigencias de las plantas.	
12	Sombra	x	x	x	x												Aplicación de sombra durante los quince primeros días	
13	Limpieza		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
14	Salida de Plantas						x	x	x	x								
15	Reordenamiento del Vivero															x	x	x

Tabla 9. Desarrollo de las principales especies forestales producidas en el vivero del Proyecto CEMARE

Nombre común	Nombre científico	Inicio de Germinación	Días en vivero	Total de Días	Diámetro Promedio (mm)	Altura Promedio (cm)
Espavé	<u>Anacardium excelsum</u>	12	42	54	5.9	21.6
Eucalipto	<u>Eucalyptus citriodora</u>	4	56	60	2.5	22.4
Eucalipto	<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	5	56	61	3.7	24.8
Auricuriformis	<u>Acacia auricuriformis</u>	5	69	74	4.3	36.2
Mangium	<u>Acacia mangium</u>	6	69	75	4.2	38.0
Cedro amargo	<u>Cedrella odorata</u>	7	70	77	8.7	24.6
Cocobolo	<u>Dalbergia retusa</u>	8	70	77	4.1	18.4
Teca	<u>Tectona grandis</u>	6	71	77	6.4	22.5
Cedro espino	<u>Bombacopsis quinatum</u>	7	71	78	7.7	24.3
Caoba nacional	<u>Swietenia macrophylla</u>	10	71	81	5.9	23.3
Panamá	<u>Sterculia apetala</u>	16 S. directa	70	86	9.5	24.5
Roble	<u>Tabebuia rosea</u>	5	83	88	7.5	23.0
Caoba africana	<u>Khaya senegalensis</u>	8	84	92	5.6	15.2
Casuarina	<u>Casuarina equisetifolia</u>	12	83	95	2.5	34.0
Laurel	<u>Cordia alliodora</u>	12	84	96	7.3	18.8
Casuarina	<u>Casuarina cunninghamiana</u>	13	84	97	4.1	35.0
Terminalia	<u>Terminalia ivorensis</u>	14	84	98	3.8	12.4
Guayacan	<u>Tabebuia guayacan</u>	5	97	103	3.6	11.5
Cabimo	<u>Copaifera aromatica</u>	20 S. directa	84	104	4.0	18.0
Nazareno	<u>Peltogyne purpurea</u>	5	115	120	3.4	15.9
Pino	<u>Pinus caribaea</u>	5	125	130	3.0	16.9

5. REPRODUCCION VEGETATIVA

La reproducción vegetativa de especies forestales es un sistema que puede ser utilizado según la necesidad y fin que se proponga el productor; podemos mencionar las cercas vivas y los cultivos en callejones en los sistemas agroforestales, pero más importante aún lo es tanto para el productor como para el investigador forestal, el mejoramiento genético, a partir de este método de reproducción. Trataremos de que en este capítulo se haga énfasis en los aspectos más relevantes de los principales métodos de reproducción vegetativa que pueden ser utilizados en el sector forestal.

5.1. Herramientas

Para practicar la propagación asexual o vegetativa de los árboles, (estacas, injertos o acodos), se hace necesario contar con las siguientes herramientas y materiales:

- Cuchilla o Navaja (de acero duro y bien afilado).
- Tijera de podar (de buena calidad).
- Serrucho portátil para patrones grandes, establecidos en la finca, a los que se le quiera hacer renovación de la producción.
- Cinta de injerto (1.0 – 1.5 cm de ancho, transparente, sin color, se puede adquirir de bolsas plásticas cortándolas como cintas del mismo tamaño).
- Bolsas plásticas (transparentes, 10 cm de ancho, 15 cm longitud)
- Piedra de afilar (de filo medio y fina)
- Cera líquida (si no hay, mezcle harina, suelo rojo y agua para untar en la herida); y así no permitir la entrada de agua.
- Placas pequeñas (para anotar la información necesaria y colocar a la plantas)
- Musgo, aserrín o tierra negra para los acodo.
- Tabla para corte (prepárela con madera para cortar y raspar los injertos, tiene una forma de cuña y se puede usar los dos lados)

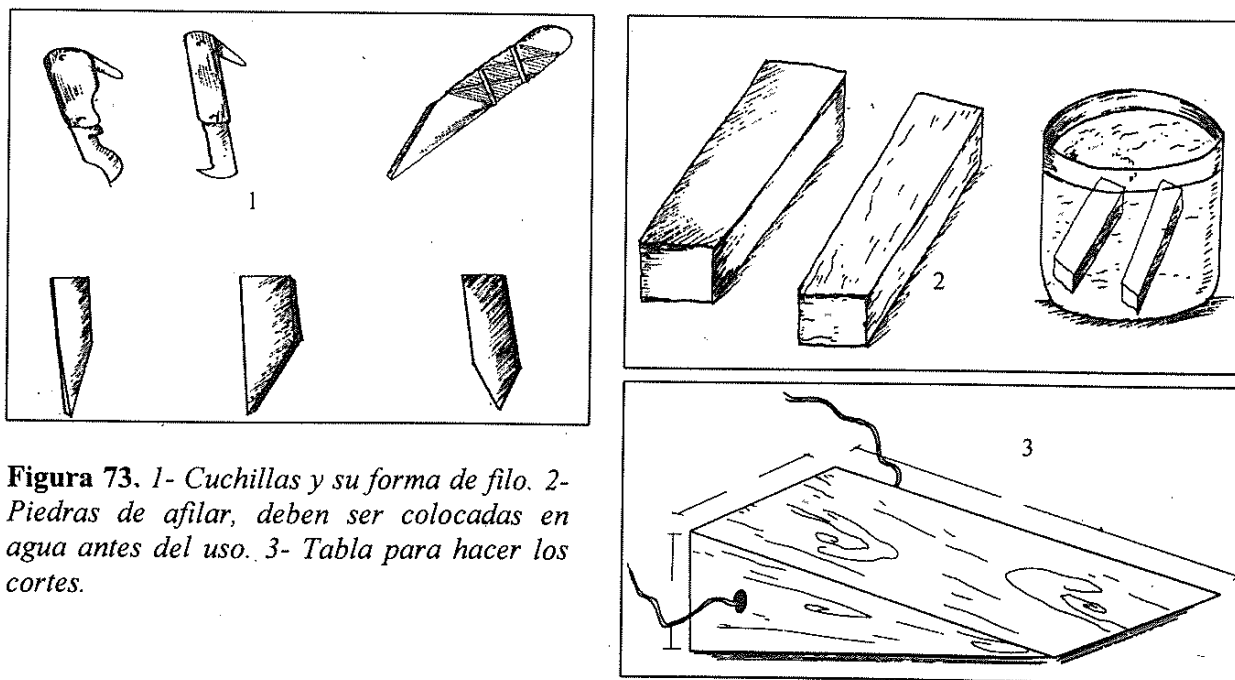


Figura 73. 1- Cuchillas y su forma de filo. 2- Piedras de afilar, deben ser colocadas en agua antes del uso. 3- Tabla para hacer los cortes.

Seria conveniente preparar su propia caja de herramientas de madera, para guardar todos los materiales. Así se pueden llevar fácilmente a cualquier lugar de trabajo sin problema. Esta caja puede ser utilizada también como una silla cuando se está trabajando en la preparación de injertos.

- *Mantenimiento de Herramientas*

Para la preparación de estacas o injertos, es necesario contar con herramientas cuidadas y bien afiladas. Si las herramientas no cortan bien, se produce una superficie áspera en el corte y las células no se desarrollan adecuadamente. Especialmente en caso del injerto, si no se corta bien recto y fino, queda un espacio entre los cortes, dificultando la unión. Por lo tanto, es indispensable que la cuchilla y tijera se mantengan siempre bien afilados.

- *Piedra de Afilar*

Se deben conseguir al menos dos tipos de piedras de afilar, un tipo rústica para sacar un filo rápidamente, y otra lisa para el acabado o corte más fino. Antes de usar la piedra de afilar, se mete unos minutos en el agua para que absorba agua. Cuando afile la cuchilla, trate de utilizar toda la superficie de la piedra y no afilar solamente en el centro.

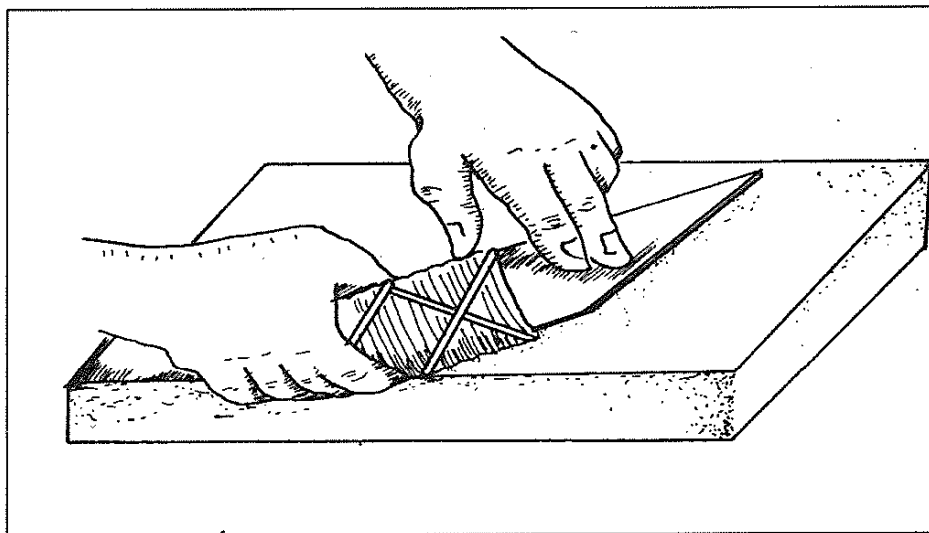


Figura 74. Forma correcta en que se debe apoyar la cuchilla, tratando siempre de utilizar toda la superficie de la piedra.

- *Afilado de Cuchilla*

El filo de la cuchilla de injertar debe ser mucho más fino que el de una cuchilla corriente para que cumpla su objeto. Por este razón, se debe escoger una cuchilla fina, hecha de acero duro para su trabajo. Hay cuchilla con filo en una cara y cuchilla con filo en ambas caras. Para afilar la primera, se coloca el lado afilado (al frente) cara abajo con el mismo ángulo del filo y se afila 7 veces, y el lado revés (atrás) 3 veces. Es decir que se afila a la razón de 7 : 3 (frente : atrás). Después, pruebe si el filo es bueno o no tocándolo con el dedo pulgar. Si el filo está inclinado, toque la esquina de la piedra con el filo y frótelo dos o tres veces para aplastar el filo inclinado. Después, afile el frente 4-5 veces y el revés 2-3 veces para tener un buen afilado. Para afilar la cuchilla de dos lados, afile igual los dos lados. Tome la cuchilla y colóquelo encima de la piedra con el mismo ángulo del filo. Sujete la cuchilla poniendo dos dedos encima y empujela adelante y atrás para sacar un filo recto.

- *Afilado de la Tijera Podadora*

La estructura de las tijeras podadoras de cualquier país son casi iguales. No se recomienda desarmar la tijera para su afilado porque muchas veces no se puede ajustar como antes y queda un espacio entre los dos filos, aunque se apriete el tornillo. Por lo tanto, es mejor afilar la tijera en su estado original con una pequeña piedra de afilar. En la gran mayoría se afila la parte principal donde está el filo, afilando igual los dos lados. Para un filo ajustado, es bueno quitar la suciedad.

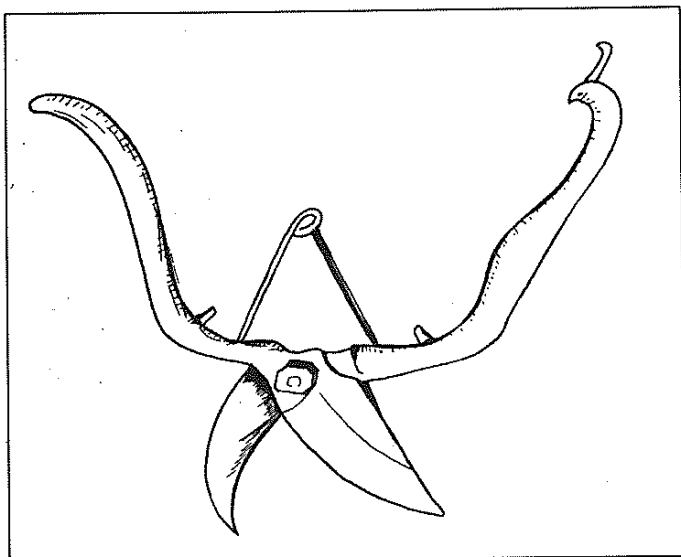


Figura 75. Tijera de podar utilizada para las labores de injerto, estacas y acodos.

5.2. Recolección de Materiales

5.2.1. Selección de Árbol Padre

Tanto en la reproducción por estacas e injertos, debe seleccionar un árbol padre que tenga varios aspectos sobresalientes o superiores. Comúnmente a este árbol, se le llama "Árbol Plus". En el caso de los frutales (naranjas, mangos, etc.), se debe escoger un árbol que tenga una alta producción de frutas cada año, las cuales deben ser superior en sabor, tamaño y calidad. Además de eso hay que tener en cuenta que este árbol debe tener buena condición de crecimiento, libre de enfermedades y plagas, con una altura conveniente para cortar y recoger las ramas (un árbol de 2-4 m de altura es ideal).

5.2.2. Recolección de Ramas

Generalmente las estacas son tomadas de las partes jóvenes de las ramas en proceso de crecimiento (primer año). La parte vieja, como de dos o tres años de edad, no aptas para injertos ni estacas (requiere muchos días para echar raíces o rebrotar y muchas veces ni enraízan). Es óptimo seleccionar las ramas que están bien expuesta al sol, de unos 6 – 10 mm de diámetro.

Observe las ramas del medio de la copa del árbol y elija ramas con menos de un año de edad. Corte las estacas en 30 – 40 cm de largo y ponga las bases en agua inmediatamente para que absorban agua.

De la rama joven, es mejor escoger la parte ya lignificada para que no se quiebre ni se doble tan fácilmente. Para encontrar tales materiales, normalmente se utilizan ramas extremas. Sin embargo, estas pueden ser demasiado cortas o delgadas, entonces es mejor utilizar la parte anterior a los brotes. Estos tienen crecimiento vigoroso y se puede obtener 4 - 5 estacas, aun usando solamente la parte lignificada.

Tomando en cuenta las pérdidas o fracasos en el trabajo, debemos recoger una mayor cantidad de ramas. En tal caso que se desea guardar muchas ramas para el trabajo de varios días, mantenga las ramas con sus bases hacia abajo en un cubo con 10 cm de agua. Póngalo en un lugar fresco y oscuro (en la refrigeradora si es posible).

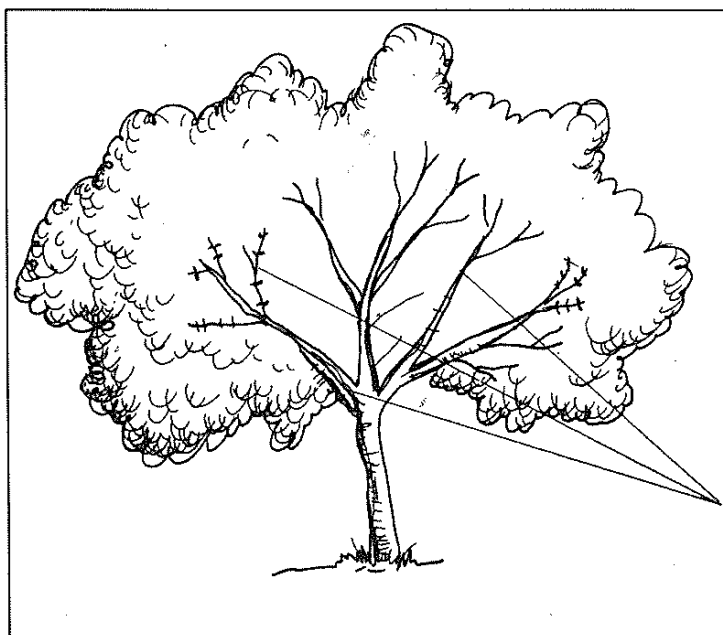
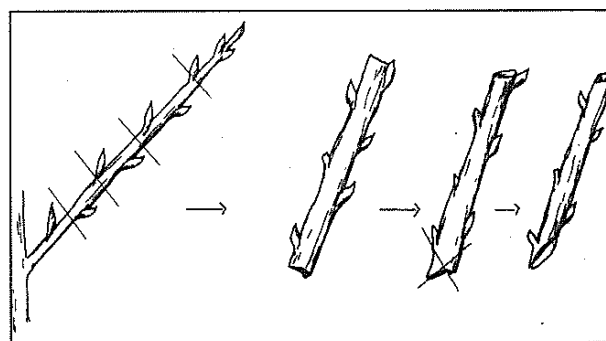


Figura 76. Selección de ramas de un árbol padre y seccionamiento de estacas.



5.3. Reproducción por Estacas

Desde tiempos remotos, en los países tropicales se han multiplicado árboles ornamentales por estacas, pero en los últimos años en algunos países, aun las estacas de árboles frutales son comúnmente usadas. Una de las ventajas de este método de reproducción es la de ser muy sencillo, sin requerir de técnicas difíciles, por lo que pueden ser hecho con suma facilidad:

Por medio de la reproducción de especies forestales bajo este sistema se consigue reproducir al árbol padre, con características idénticas, para ser utilizado con diversos fines (conservación de la especie, fuentes semilleras, etc). Esto conlleva una serie de pasos o procedimientos entre los que podemos mencionar las siguientes:

Epoca Para Plantar

Si se plantan las estacas al aire libre, tendrán una mayor tasa de supervivencia al plantarlas en la estación lluviosa cuando la humedad atmosférica es alta y las plantas tendrán un

crecimiento robusto. En el invernadero o dentro de la casa de germinación se pueden plantar aún en la estación seca, proporcionándole un riego adecuado.

- Preparación de Estacas

Después de coleccionar las ramas del árbol padre se cortan las estacas. El diámetro de estacas puede ser de 5-10 mm. Los brotes jóvenes en proceso de crecimiento forman estacas pequeñas que tienen un porcentaje muy alto de supervivencia, pero tienen una desventaja de tomar mucho tiempo hasta llegar a ser árboles. Se cortan en el tamaño de 10 - 25 cm de largo, dejando un mínimo de 3 a 6 yemas. Esto debe hacerse justo antes de comenzar el trabajo. Cuando las estacas son bastante cortas y pequeñas, se pueden cortar verticalmente y ponerlas acostadas en el suelo. En algunas especies con más facilidad de desarrollar raíces, se puede obtener plántulas por ramas de 50 - 100 cm como las estacas grandes.

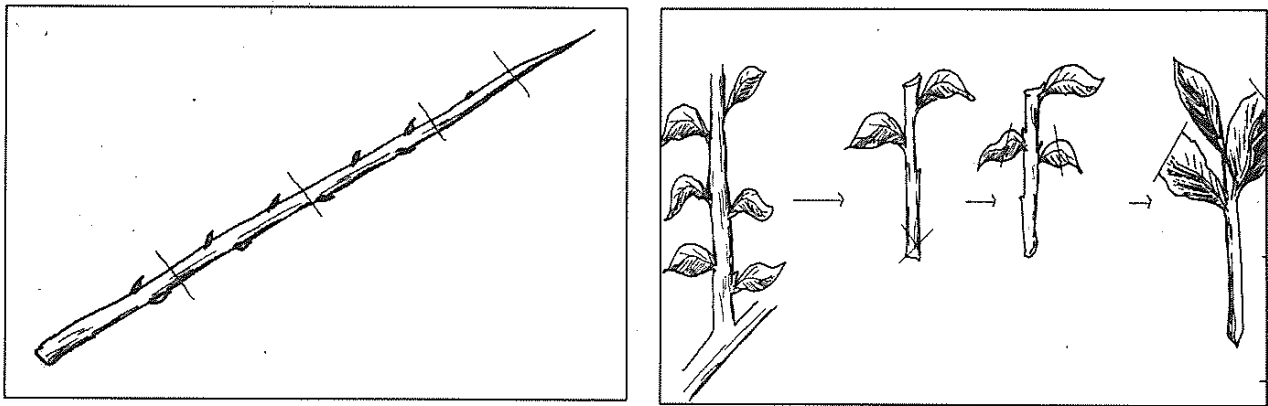


Figura 77. Seccionamiento de estacas para ser reproducidas sin hojas y con hojas semicortadas



Figura 78. A la izquierda, plantación directa de estacas de *Bombacopsis quinatum* en la parcela experimental de reproducción clonal en el Proyecto CEMARE, plantadas en época de invierno. A la derecha estaca rebrotada.

5.3.1. Técnicas de Enraizamiento de Estacas

- Enraizamiento en Cajas

En una caja de madera o plástico de tamaño aproximado de 50 cm x 50 cm x 12 cm de profundidad, llénela en un 80% con arena del río, tierra negra o tierra roja bien mojada. Se comprime levemente la superficie haciéndola plana. Abra huecos hasta una profundidad de 4-5 cm usando una estaca de guía que tiene mayor tamaño que las estacas a plantar. La distancia de los huecos pueden ser de 4 - 5 cm. Coloque las estacas en los huecos y apriete cuidadosamente. Riegue bien y suavemente. Se puede poner la caja en un invernadero; cuando se pone fuera, tiene que ser bajo una sombra ligera, hasta que las estacas comienzan a crecer, pero nunca deje en oscuridad completa.

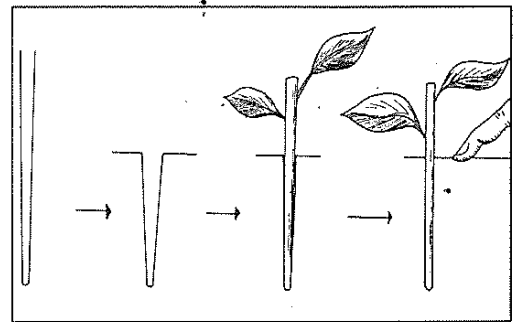
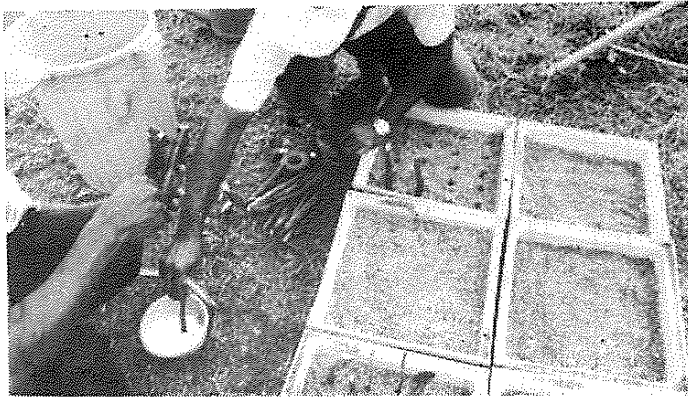


Figura 79. Las estacas una vez cortadas a las dimensiones exigidas se amarran en grupo de diez a veinte, luego se abren orificios en el sustrato como lo muestra la figura de la derecha, se untan de hormonas y se plantan procediendo a presionar el sustrato a su alrededor.

- Enraizamiento Directo en el Suelo

Prepare un terreno para formar un lecho o cama de 15 cm de altura y 1m de ancho para las estacas. Después de nivelarlo, coloque las estacas usando la estaca guía hasta una profundidad de 4 - 5 cm, con distancias de 10 cm entre sí. Puede colocarlas con una leve inclinación o verticalmente, plántelas y riegue bien. Después de plantar, cúbralas con una sombra hasta que comiencen a desarrollar.

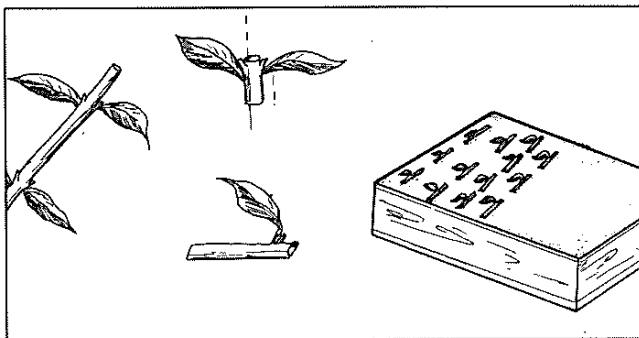


Figura 80. Seccionamiento de estacas y colocación que deben llevar en la cama de crecimiento. Estas pueden ser con hojas, sin hojas o con hojas.

- Enraizamiento en Envases

Se recomienda en aquellos árboles con alto poder de enraizamiento. Estos pueden ser plantados uno por uno en bolsas plásticas que se arreglan en platabandas con marco de madera o hilo.

Sea cual sea el método de hacer las estacas, el mejor método de plantar es;

- a) Meter las estacas en agua temporalmente.
- b) Abrir huecos en el suelo utilizando una estaca guía.
- c) Sacar las estacas del agua.
- d) Meterlas en los huecos y;
- e) Apretar la tierra alrededor con el dedo.

Es conocido el tratamiento del corte inferior de la estaca con un estimulante de enraizamiento (por ejemplo: 1% del polvo IBA, Acido Butílico Indólico) antes de meterla en el suelo, produce un efecto marcado de enraizamiento en algunas especies de árboles.

5.3.2 *Mantenimiento Después de la Siembra*

- *Riego*

Sin importar que método se utilizo para producir las estacas, ni el sustrato en que se plantaron, se debe regar inmediatamente después de plantar. En los días siguientes se riegan 1 - 2 veces por día, al amanecer y al atardecer, dependiendo de las condiciones climáticas de cada región. En caso de cultivar las estacas en invernadero, un equipo de riego automático sería conveniente para mantener la humedad uniforme.

No es conveniente provocar una saturación de la humedad, porque se favorece el apareamiento de hongos, que pudren los tejidos y provocan la muerte de las estacas.

- *Limpieza*

La maleza comienza a crecer pocos días después de plantar las estacas. Es importante eliminar la maleza cuando es pequeña, si crece alta aumenta la posibilidad de arrancar las estacas juntos con la maleza, fuera de ganarle a las estacas en la absorción de nutrientes. Si esto sucede se puede causar la muerte de las estacas enraizadas y dificultar el proceso en aquellas que todavía no han comenzado a enraizar.

- *Control fitosanitario*

Una vez que las estacas echan raíces y las yemas crecen y desarrollan hojas, puede aparecer plagas y enfermedades, por lo que se recomienda aplicar insecticida o fungicidas de manera preventiva para evitar ataques. Por eso es importante siempre inspeccionar el desarrollo de las plantas. El uso de un producto químico debe estar relacionado con las plagas y enfermedades, entonces es importante conocer el nombre de la enfermedad o plaga que se presente o que se pueda presentar.

- *Transplante*

Aquellas estacas que fueron plantadas en las cajas o las camas al aire libre, que ya muestran síntomas de prendimiento son cuidadosamente extraídas para no dañar sus raíces (1-2 meses después de la siembra) y son transplantadas una por una en bolsas plásticas. Algunas veces se pone un fertilizante a nivel de la superficie para adelantar el crecimiento, (por ejemplo: 0.8 - 1.0 g de un compuesto de 8% de N.P.K.).

Cuando las estacas llegan al tamaño que pueden establecerse, aquellos que son para uso propio son liberadas de sus bolsas y plantadas en un lugar determinado. En caso de ventas, las plantas son seleccionadas y enviadas al mercado.

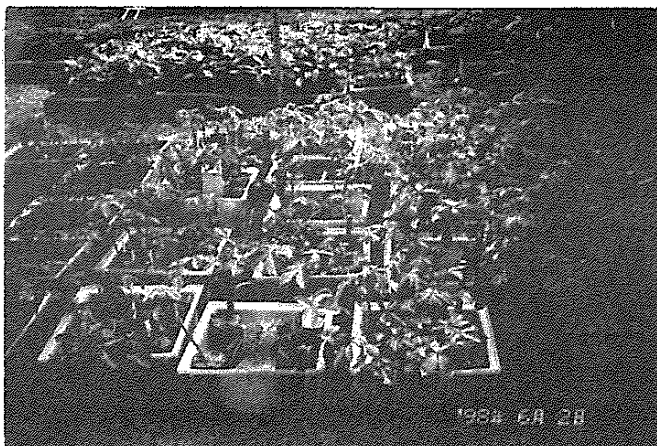


Figura 81. A la izquierda estaca de *Bombacopsis quinatum*, enraizada en cajas con arena. A la derecha estacas de la misma especie en crecimiento una vez son pasadas a las bolsas con sustrato preparado a base de tierra, arena y fertilizante químico.

5.4. Reproducción Por Injertos

5.4.1. Objetivo

La reproducción de árboles frutales, ornamentales y forestales a través del injerto, de igual manera que con las estacas, permite heredar perfectamente las características de los genes del árbol madre a los plántones reproducidos por estos métodos.

El injerto es el mejor método para duplicar las mismas calidades de flores, frutos y madera del árbol madre. Como norma los árboles frutales adelantan su fructificación por injertos y se puede cosechar frutas algunos años antes que aquellos producidos por semillas. Además, cuando los árboles producidos por semillas no tienen frutas de buen tamaño o calidad, se puede cambiar cada rama de los árboles injertando con mejores variedades. El injerto es la técnica de reproducción vegetativa más importante en el mejoramiento genético de árboles.

5.4.2. Época Recomendada Para Injertar

El clima en los trópicos se puede dividir generalmente en la estación seca y lluviosa. Durante la estación lluviosa cuando la humedad atmosférica aumenta, las plantas reanudan su actividad de crecimiento en forma acelerada, aparecen brotes y hojas nuevas; es considerada la estación con las mejores condiciones para hacer el injerto.

5.4.3. Preparación del Patrón

Lógicamente, se requiere contar con patrones (plantas jóvenes en bolsa), para hacer los injertos. Estos patrones se consiguen de la siguiente manera:

- Producidos por semillas.
- Coleccionados y transplantados de plantas nacidas naturalmente (plantas silvestres).
- Usar plantas pequeñas que crecieron naturalmente en las huertas o alrededor de la casa.

En los dos últimos casos, se puede utilizar cualquier plántula como patrón si la misma tiene más de 20 cm de altura y 6 mm de diámetro, entonces, se transplantan con este objetivo. En el caso de semillas, el procedimiento más apropiado sería producir los patrones con semilla durante el primer año e injertarlos al año siguiente (es conveniente injertar las plántulas de 1 año de edad). En el caso de 2), no se puede traer plantulas demasiado grande porque las plántulas silvestres pueden marchitarse si se colectan sin una preparación anticipada. La utilización de las plántulas nacidas sería limitada por la escasez de unidades; este método parece más adecuado para el uso domestico de injertar árboles frutales y ornamentales en pequeñas cantidades por los pequeños productores. Es conveniente además que estos patrones o semillas para producir patrones, se tomen de plantas nativas sumamente productivas y sanas.



Figura 82. Selección de patrones de Pinus caribaea, en el Proyecto CEMARE, para injertar las yemas traídas de la Reserva Forestal de La Yeguada

5.4.4. Recolección de Ramas Para Obtener Las Yemas Para Injerto

Coleccione las ramas en un tamaño provisional de 20 a 50 cm. Este material que se va a utilizar para injerto tiene menor actividad de crecimiento que la de el patrón, por tal motivo es conveniente coleccionar las ramas para injerto un poco antes del comienzo de la labor. Una semana antes se pueden cortar de 5 a 10cm las hojas a su alrededor, la siguiente semana, se pueden cortar. En algunos casos, se hace necesario conservar las ramas para injerto, después de tenerlas verticalmente en envases con agua, provocando con esto su absorción, cave el terreno bajo sombra y entiérrelas, en el suelo hasta 10 cm de profundidad. Así la vitalidad de las ramas se puede mantener cerca de una semana. Cuando es necesario guardar los injertos más de un mes sin perder su vitalidad, envuelva las ramas largas (30 - 40 cm) en papel periódico y póngalas en bolsas de plástico, envuelva de nuevo con una liga y coloque en el refrigerador.

Corte las ramas coleccionadas en unos 3-5 cm, dejando de 2 a 3 yemas. Póngalas en una bolsa plástica, rocié con agua y colóquela en una caja bajo sombra para que no se sequen en el transcurso del trabajo. El diámetro de las ramas para hacer injertos puede ser de 5-6 mm, pero se pueden usar hasta 1 cm.

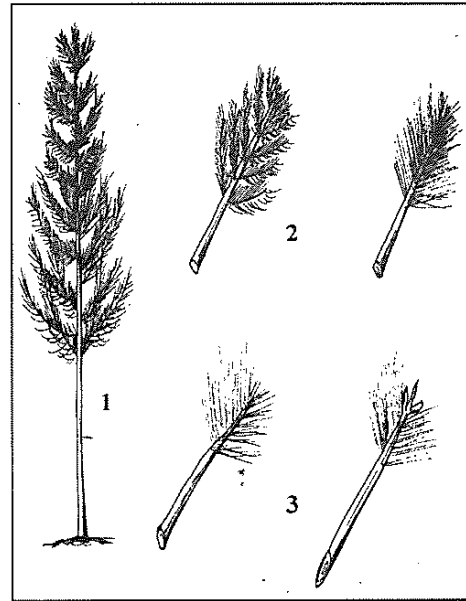
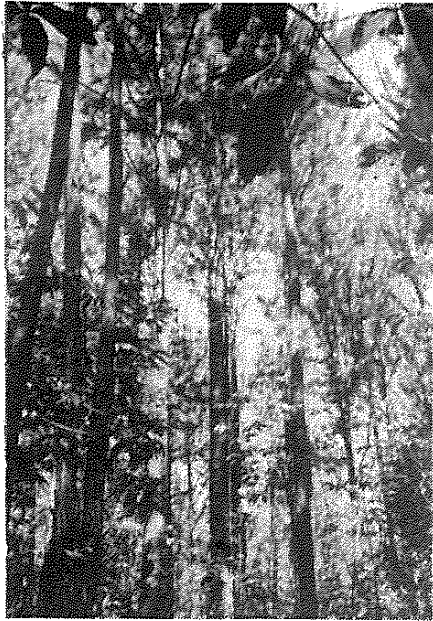


Figura 83. Colecta de ramas de arboles plus de *Pinus caribaea* en la Reserva Forestal la Yeguada para las labores de injerto en el Proyecto CEMARE. A la derecha se esquematiza esta la secuencia en la extracción. 1- Selección del árbol. 2- Extracción de ramas. 3- Preparación de ramas.

5.4.5. Técnicas de Injerto

Hay diferentes formas de injertar. Por mencionar algunos tenemos el injerto “de corte lateral” y “de cuña” porque sus técnicas son relativamente sencillas y tienen una alta tasa de prendimiento, otro sería el injerto “de yema” o de T normal e invertida. De la forma en que se realice, la consideración más importante al momento de injertar es que se de, la unión del tallo y patrón por el cambium; el cual se encuentra en la parte interior de la corteza, que es donde se transportan los nutrientes que requieren las plantas para su crecimiento.

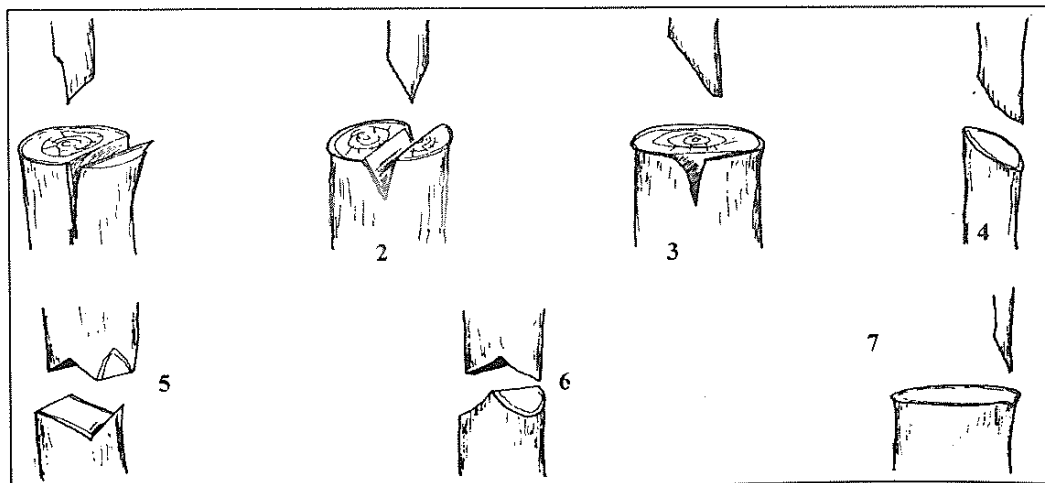


Figura 84. Diferentes formas de realizar los injertos: 1- de pua. 2- de cuña. 3- de hendidura. 4- de corona. 5- de lengua. 6- de silla. 7- por incrustación.

- *Injerto de Corte Lateral*

Coleccione unas ramas y prepare podándolas en el tamaño conveniente para trabajar. Después córtelas para formar injertos dejando 2-3 yemas, colocándolas una arriba de la otra. Corte 1-2 cm de lado de la base que será insertada en el patrón y corte poco el otro lado, en forma de cuña. Corte verticalmente un lado del tallo del patrón e inserte la yema. El éxito o fracaso del injerto depende de si se da la unión del cambium de los dos. Cuando difiere el tamaño del injerto y del patrón, y también la manera de cortarlos, entonces raramente el cambium de los dos se unirán el uno con el otro, en los dos lados. Lo importante es que por lo menos en un lado de los dos cambium se toquen completamente.

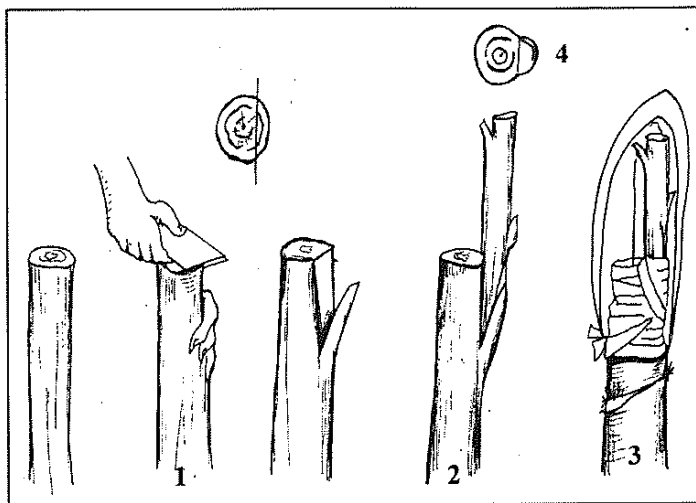


Figura 85. *Injerto de corte lateral, nótese el procedimiento a seguir: 1- corte del patrón. 2- introducción de la yema. 3- Amarre con la cinta y colocación de la bolsa plástica. 4- la manera en que se debe dar la unión del cambium.*

Una vez que inserte el injerto, comúnmente se amarra con cinta de plástico. De la vuelta a la cinta 5-6 veces sin mover el injerto y también cubra con cinta la superficie del corte del patrón. Una vez que termine de cubrirlo, unte cera para injertar sobre el corte del injerto. También si el corte del patrón no está cubierto con cinta, úntelo con cera para evitar la transpiración. Para mantener la humedad atmosférica cerca del injerto, cúbralo con una bolsa plástica transparente y amárrela. Cuando la yema del injerto se hincha y crece a 3-4 cm, corte un poco la esquina de la bolsa para que entre el aire de afuera. Luego deje 1 semana y quite la bolsa completamente. Si no lo expone al aire de afuera, y quita la bolsa de una vez, puede causar su muerte.

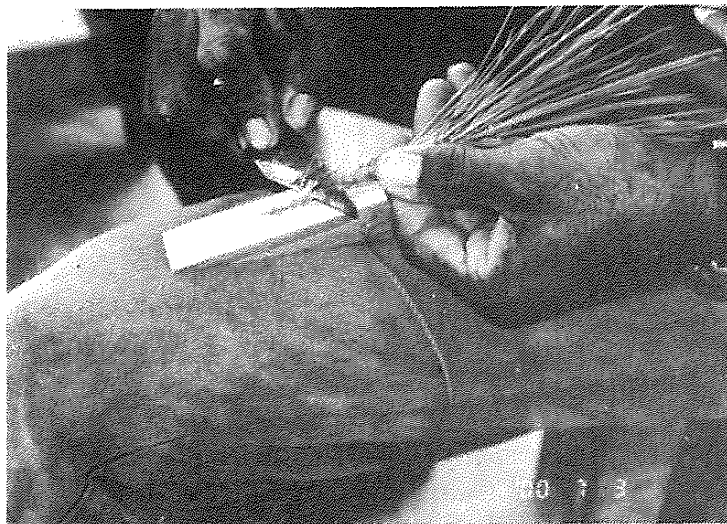
- *Injerto de Cuña*

En este método, se corta el patrón a una altura de 20 a 25cm, luego se le hace otro corte vertical en el centro del tallo de patrón y el injerto se corta en forma de la cuña para insertarlo en el patrón.

Igual con el injerto de corte, muy pocas veces son iguales los diámetros del tallo de patrón y del injerto. Sin embargo cualquier injerto no tendrá éxito si los cambium del injerto y patrón no se pegan por lo menos de un lado. Por eso, en el caso cuando el patrón es más ancho que el injerto, un lado será espacio abierto, y cuando el injerto es más grande que el patrón, un lado del injerto se extenderá afuera del patrón. El método de amarrar y de cubrir con la bolsa plástica es igual con el de injerto de corte. Se utiliza este método, el injerto de cuña, en algunas especies de árboles frutales y ornamentales, pero se utiliza en la mayoría de los injertos

forestales. Un ejemplo es el injerto de pino, pero este solamente se utiliza en casos especiales como para establecimiento de huerto semillero de árboles plus o para crear un "Bonsai".

Figura 86. *Secuencia a seguir al realizar el injerto de cuña en pino, este procedimiento es similar para otras especies forestales*



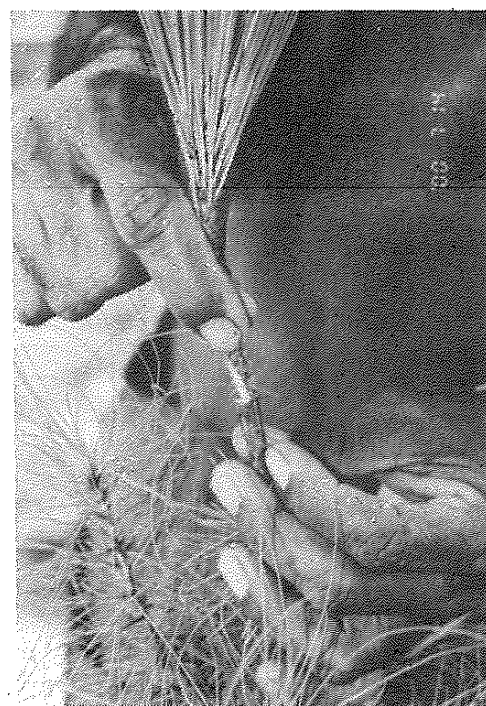
Una vez obtenida la yema del árbol padre, se le hace el corte en forma de cuña



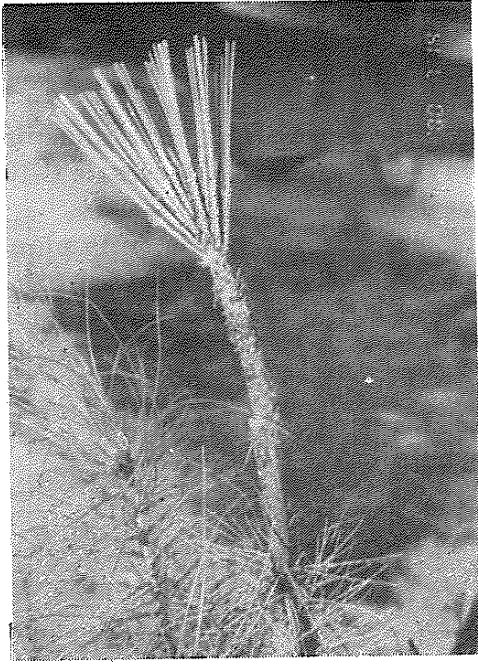
Siempre se debe procurar que tengan el mismo grosor que el patrón.



Se le hace el corte horizontal al patrón y luego, una incisión vertical en todo el centro.



Se introduce la yema



La yema y el patrón ya están montados, para luego proceder a amarrarlos.



Se procede a amarrar con la cinta plástica.



Se cubre con la bolsa plástica de tamaño de las que se usan para hacer duros, cortándole una de las esquinas superiores.



Injerto prendido en proceso de crecimiento.

- *Injerto de Invitado*

En este caso, se usan las ramas de un árbol fijo, para hacer la unión con una plántula propagada por semilla. Escoja una plántula en bolsa cuya base tiene un diámetro de 6-10 mm.

El método de cortar es parecido con el injerto de corte lateral. Corte el tallo de la plántula a una altura alrededor de 20 cm, corte 1.5-2.5 cm del lado que será injertado y corte poco el punto del lado opuesto. También corte de 1.5 -2.5 cm de la rama del árbol padre y únalo con la superficie cortada de la plántula.

Amárrelo bien con la cinta plástica y después ate la bolsa al árbol con cuerda o alambre delgado para fijarlo y evitar que se dañe o deteriore el injerto.

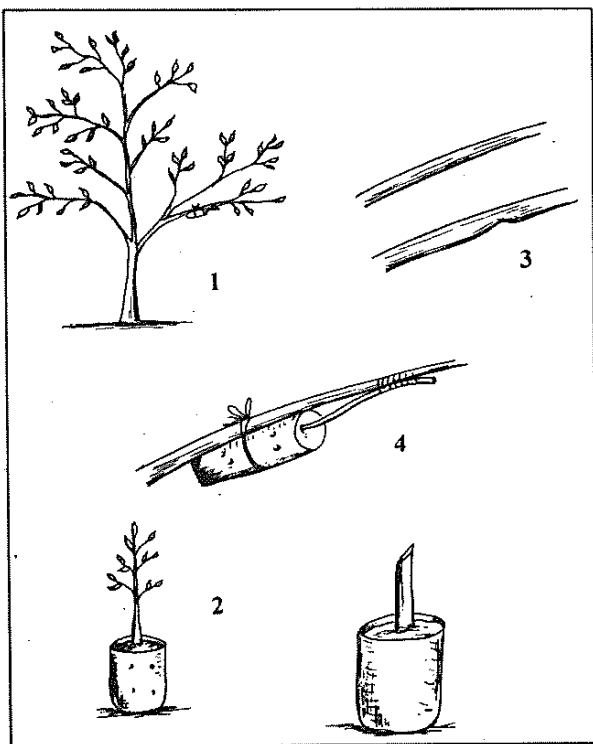


Figura 87. En el injerto de invitado se procede de la siguiente manera como lo indica la figura. 1- Se selecciona el árbol de donde vamos a obtener la rama con la yema para injerto. 2- Se selecciona el patrón y se le hace el corte. 3- Hacemos el corte en la rama. 4- Realizamos la unión, fijando el patrón al árbol que ha de servir para injerto.

A diferencia de otros métodos, el injerto de invitado, se puede decir que es más seguro, porque el patrón y el injerto ambos están vivos, es decir que están creciendo.

Mientras que no muera el patrón (la plántula) es posible que el mismo tenga éxito. Sin embargo, se tendrá dificultades cuando se quiere una producción numerosa.

Una vez que el injerto pegue, corte la rama del árbol madre y plante la nueva planta en el suelo en el lugar determinado para su desarrollo o utilícela como un medio de generar ingresos.

Otras Técnicas de Injerto

En adelante se muestran dos métodos de injerto de yema; de encaje, de silla, de cubierta, etc.

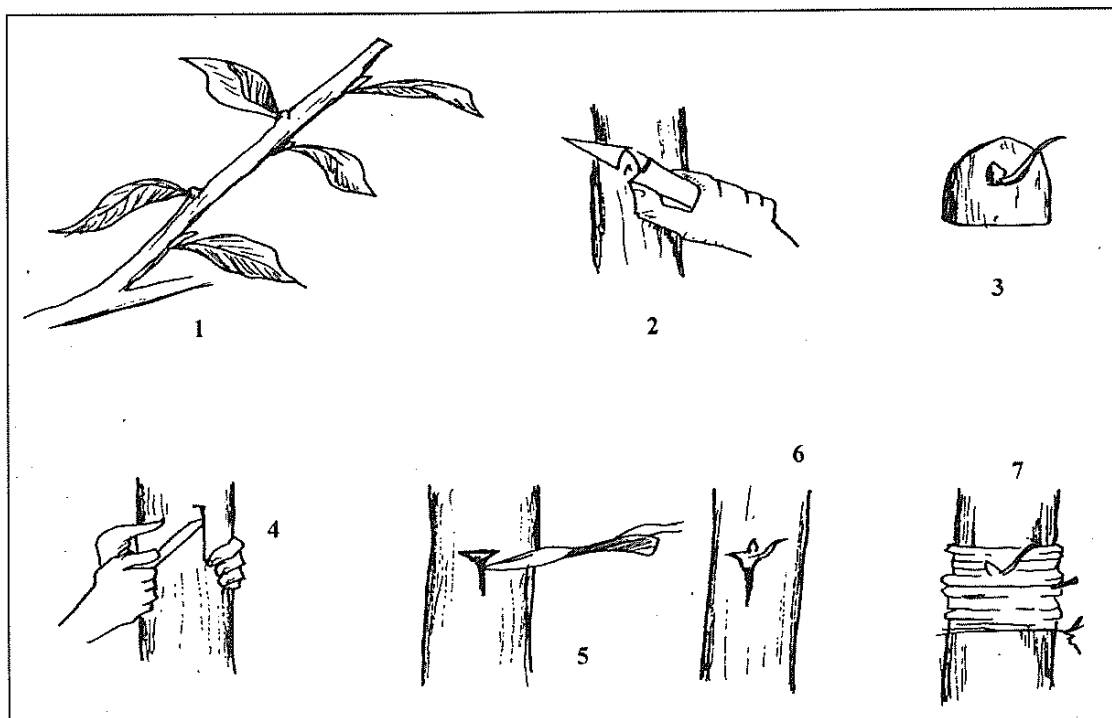


Figura 88. Injerto de T normal: 1- Se obtiene la rama a reproducir. 2- Se extrae la yema. 3- Yema extraída. 4 y 5- Se hace el corte en T en el patrón. 6- Se introduce la yema. 7- Se amarra con la cinta. El mismo procedimiento se utiliza cuando se hace el de T invertida.

5.4.6. Mantenimiento

Riego

En caso de plántulas en bolsa se debe regar dos veces por día, en la mañana y la tarde. Plántulas en el suelo expuesto también necesita riego en la estación seca para prevenir marchitamiento y para estimular el crecimiento.

Sombra

En el caso de las plantas injertadas en el campo o las plántulas transplantadas al campo después del injerto, debe construir una sombra inmediatamente para impedir la incidencia directa de los rayos del sol. Las plántulas de bolsas que fueron injertados se pueden dejar debajo de un árbol grande con la sombra mediana preferiblemente arreglándolas dentro de un marco de madera. Nunca deje las plántulas injertadas en oscuridad completa porque la luz es importante para su crecimiento y desarrollo. Una vez se haya dado la unión del injerto y la herida haya cicatrizado bien, y los brotes comienzan a crecer, quite la sombra y ponga los injertos en el sol para que crezcan sanos.

- Limpieza y control de plagas y enfermedades

Cuando las plántulas son plantadas en el campo se debe limpiar temprano para que no se perjudique el desarrollo de las plántulas. Es mejor aplicar fungicidas de antemano para prevenir enfermedades. No espere hasta que aparezcan los daños. Debe pensar que siempre aparecerán enfermedades y plagas, por lo que es preferible realizar un control preventivo antes.

Se dice que es más efectivo fumigar alternativamente con un desinfectante de compuesto cúprico (como Oxiclورو de cobre etc.) y con otro que contenga sulfato (como Furadan etc). Para prevenir daños causados por insectos, siempre examine bien, en el vivero y una vez encontrado los insectos aplique los insecticidas correspondientes inmediatamente.

- Eliminación de la cinta y manejo de los rebrotes

Cuando crecen los injertos, se debe quitar la cinta. Si no la quita, hay un peligro de que se lesione la planta al crecer. Los brotes del patrón deben ser eliminado, será más eficiente hacer estos dos trabajos conjuntamente. Los injertos de pino tendrán algunos brotes irregulares en el área unida. Después de quitar la cinta, estos brotes deben ser eliminados completamente y amarre ligeramente el injerto del nuevo porque las partes unidas son fáciles de separar y perderse.

5.4.7. Transplante y Fertilización

Cuando quiere obtener los injertos más desarrollados, tienen que transplantarlos de las bolsas pequeñas a las más grandes. En tal caso, ponga la tierra en el fondo de la bolsa más grande, saque la plántula de la bolsa pequeña con mucho cuidado para no dañar sus partes, póngala en el fondo de la bolsa grande cuidadosamente agregando la tierra alrededor.

Plántulas injertadas y desarrolladas en bancales tienen que ser transplantados en bolsas para facilitar su transporte. Cuando se excavan estas plántulas, las raíces no tendrían mucho suelo pero sí pueden podarlas un poco. Igual como el caso anterior ponga la tierra en el fondo de la bolsa y coloque la plántula verticalmente encima de la tierra, cubre las raíces agregando la tierra alrededor. Golpea unas veces al fondo de la bolsa para que la tierra cubra bien las raíces y llene los espacios. Adicione tierra, hasta cubrir totalmente la planta, dejando de 2 a 3cm para facilitar la penetración del agua. Obviamente, debe regar bien los plántulas después de esta labor.

5.4.8. Transporte y Siembra al Lugar Definitivo

Plántulas injertadas para el uso doméstico, como árboles frutales, son plantadas, una vez que se decide el lugar definitivo. Excave un hoyo de 50 cm de diámetro y de profundidad, meta abono orgánico o fertilizantes, cubra ligeramente con la tierra y plántela cuidadosamente encima de este. Si es necesario, amarre la planta a una estaca para que no se caiga. En caso de las plantas para la venta, seleccione los mejores para transportarlas juntas con sus bolsas al mercado u otro sitio. Naturalmente, también es posible vender las plantas en su propio vivero.

5.5. Reproducción Por Acodo

El acodo es la técnica de reproducción que implica enraizar las ramas o rebrotes de un árbol vivo para formar nuevas plántulas. Existen dos tipos de acodo que se pueden realizar; acodo en el aire y acodo en la tierra. En ambos métodos, generalmente se hace un tratamiento previo para facilitar el enraizamiento.

5.5.1. Acodo Aéreo

El acodo es la técnica de reproducción vegetativa en donde se induce al enraizamiento de la planta mediante el descortezamiento de una rama o el tronco principal en uno de las dos maneras:

- a) Descortezamiento alternado,
- b) Descortezamiento circular.

A este descortezamiento se aplica fibra de cocos, musgos o tierra, los cuales son humedecidas con agua en el lugar descortezado para estimular el enraizamiento. Se cubre esta área con una bolsa plástica perforada y se amarran ambos lados. El diámetro del árbol tratado debe ser de 0.8 cm hasta 3.5 cm al máximo. El ancho del área descortezada, debe ser $\frac{1}{3}$ del diámetro de la rama o el tronco. Eso significa que para una rama de 1 cm de diámetro, el ancho del área descortezada será de 3 mm, y para una de 2 cm, unos 7 mm de corteza puede ser removida con una cuchilla. En el caso de descortezado alternado, hay dos vueltas de descortezado. La distancia entre los dos vueltas será la mitad del diámetro. Si se unta el área descortezada con un estimulante de enraizamiento, tendrá una mejor tasa de enraizamiento y mayor número de raíces. En tal caso que uno quiera hacer acodo de un árbol padre grande, se tala el tronco y los brotes que salen se tratan como acodos.

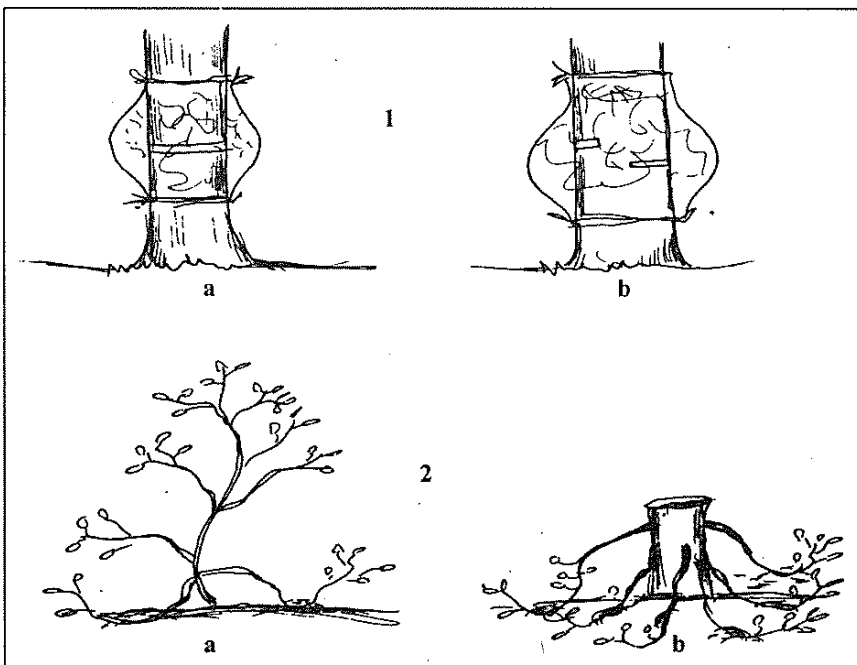


Figura 89. Formas de reproducción por acodo:
1- Acodo aéreo:
a- Descortezamiento circular.
b- Descortezamiento alternado.
2- Acodo terrestre:
a- De planta entera o normal.
b- de un árbol talado aprovechando su rebrote.



Figura 90. *Acodo aéreo en ficus, con corte circular, envuelto en papel toalla, nótese en la figura de la derecha el desarrollo de las raíces.*

5.5.2. Acodo Terrestre

En este método, las ramas inferiores del árbol padre son dobladas y enterradas en la tierra para promover el enraizamiento y formar las nuevas plántulas a partir de esta labor. Puede descortezar las ramas en los lugares que se entierren como en el caso de acodos aéreos. Si unta un estimulante de enraizamiento, elevará la eficiencia del acodo. Si tala el árbol y espera rebrotes, puede aplicar el acodo a los rebrotes.

La ventajas de este método es que se puede obtener numerosas plántulas del árbol padre haciendo acodos a los rebrotes. Las plántulas desarrolladas de acodo se plantan cuidadosamente en las bolsas del tamaño adecuado sacando todos los musgos y fibra de cocos que se utilizaron, brindándole luego un buen mantenimiento(riego, limpieza, fertilización, etc, para obtener plantas sanas y vigorosas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

NAVARRETE, E. T. Manejo de Semillas, Viveros y Plantación Inicial. Editado por El Centro de Estudios del Trabajo. Bogotá, Colombia - 1985. Pgs 17 – 137.

SALAZAR, R. – BOSHIER, D. Establecimiento y Manejo De Rodales Semilleros De Especies Forestales Prioritarias en América Central. Turrialba , Costa Rica - 1989. Pgs 34 – 85.

JARA N. L.F. Selección y Manejo de Rodales Semilleros. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza – CATIE. Programa de Investigación. Proyecto de Semillas Forestales – PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica - 1998. Pgs 102 – 103.

FERREIRA, O. Técnicas de Viveros Forestales con Referencia a Centro América
Publicación Miscelánea No. 5 . Siguatepeque, Honduras.1985. 22 Pgs.

ANAYA, P. M. Manuales para la Educación Agropecuaria . Producción Forestal. Editorial Trillas. México – 1982. Pgs 59– 84.

ROJAS, F. Viveros Forestales. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Centro de Información Tecnológica. Costa Rica – 1987. 181 Pgs.

TARIMA, J.M. Manual de Viveros (Comunales y Familiares). Módulos de Capacitación en Sistemas Agroforestales. Módulo 4. Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT). Segunda Edición. Santa Cruz – Bolivia. 1996. 134 Pgs.

NAPIER, I. Técnicas de Viveros Forestales con referencia Especial a Centroamérica. Escuela Nacional de Ciencias Forestales. Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal. Publicación Miscelánea N° 5. Siguatepec – Honduras. 1985. 248 Pgs.

YAMATE, H. Prácticas Vegetativas Aplicadas para la Propagación de Arboles Frutales y Forestales. Proyecto de Desarrollo Técnico para La Conservación de Los Bosques. Centro de Capacitación para El Manejo de Los Recursos Naturales Renovables. Río Hato – Coclé – Panamá. Febrero de 1998. 25 Pgs.