

- Registros de recolecciones y almacenamiento, con información acerca del número de árboles recolectados, métodos, estado de los frutos/semillas, cantidad recolectada y resultados de los análisis de las semillas. Se debe llenar un formulario después de cada recolección.
- Registro de observaciones fenológicas, con observaciones sobre foliación, floración y fructificación.
- Hojas de historial, donde se anoten todas las actividades realizadas en el rodal así como la ocurrencia de eventos naturales relevantes. Se debe iniciar desde el momento de evaluar el rodal y mantenerse actualizados después de cada visita al rodal para cualquier propósito.

Los registros se deben mantener archivados bajo el código del rodal. Es importante mantener varias copias de los registros en diferentes sitios, para evitar pérdidas de la información en caso de incendios, etc.

### **3.3.1.6. Selección Entre los Rodales**

De manera subjetiva, los rodales pueden ser clasificados como superior, normal y no apto, con base en la apariencia de los individuos que lo conformen. Se clasifican como rodales superiores aquellos que al ser comparados con el resto de las plantaciones de la misma especie en el país, presentan un comportamiento muy superior al promedio en cuanto a las características deseables de forma de los árboles y crecimiento.

Sin embargo, es posible ser un poco más objetivo en base en la proporción de árboles con forma excelente y buena en cada rodal. Para los rodales de Cupressus lusitanica en Costa Rica, por ejemplo, se utilizaron cuatro categorías: ideales, apropiados, posibles y descartables.

### **3.3.1.7. Selección Dentro del Rodal**

Una vez identificado el mejor rodal, es necesario manejarlo para convertirlo en un rodal semillero. La parte más importante del manejo consiste en eliminar todos los fustes torcidos y enfermos. Para no provocar un impacto ambiental brusco en el rodal que pueda provocar el volcamiento o la quebradura de copas por el viento, no se deben eliminar todos los árboles indeseables de una sola vez.

Es necesario programar varios aclareos hasta dejar el rodal en óptimas condiciones. La frecuencia y la intensidad de cada intervención dependerá del estado del rodal al empezar el proceso.

Así por ejemplo, un rodal poco denso, ya sea por tener una densidad inicial baja o por habersele practicado varios raleos silviculturales, posiblemente con una o dos árboles muestran una competencia fuerte, será necesario planificar la ejecución de dos o más intervenciones, para ir liberando paulatinamente las copas de los árboles que finalmente conformarán el rodal semillero.

Cuando se trata de rodales jóvenes, los raleos pueden iniciarse una vez que las copas hayan cerrado, ya que en este momento se muestra más claramente la competencia y es más fácil

seleccionar entre árboles. Con tres raleos es posible bajar la densidad de 1111 a 100 árboles por hectárea en un periodo de cuatro a cinco años.

**Tabla 4.** *Planificación del aclareo en un rodal semillero joven.*

Árboles/ha	Raleo (%)	Año de intervención
1600	50	1 año después de cerrar las copas
800	50	2 años después del primer aclareo
400	75	2 años después del segundo aclareo
100		

En un rodal maduro con un número igual de intervenciones, es posible llegar a una densidad final similar en un periodo más corto. No es recomendable dejar menos de 50-75 árboles productores de semilla por hectárea, ya que se corre el riesgo de reducir la polinización cruzada.

Para decidir cuáles árboles se deben eliminar en cada rodal, utiliza en orden de prioridad los siguientes cuatro criterios básicos:

- Posición del árbol en el dosel: deben ser marcados todos los árboles suprimidos y los intermedios en altura.
- Forma: deben ser marcados los árboles que muestren forma indeseable según criterios definidos por cada especie.
- Espaciamiento: Es importante que los árboles semilleros queden libres de competencia, para que desarrollen copas amplias y simétricas. Hay que tratar de lograr una buena distribución de los árboles semilleros en el rodal, para maximizar la producción de semilla por árbol. Para lograr esta distribución muchas veces es necesario eliminar también árboles de buena forma que estén muy cerca unos de otros. Sin embargo, todos los árboles mal formados deben ser eliminados, aunque queden claros grandes.
- Otros: Los árboles que muestren evidencia de enfermedades deben ser marcados para cortarlos, aunque presenten buenas características de forma y crecimiento.

### **3.1.3.8. Producción y Cosecha de Semillas**

Se recomienda iniciar la recolección de semillas hasta que el rodal esté completamente establecido. Durante los primeros años después del establecimiento, la producción de semillas por área es baja, porque las copas de los árboles aún no han respondido a los raleos.

La recolección de semillas en los rodales semilleros debe ser estrictamente controlada, para asegurar que se realice dentro del área de recolección. Es muy importante que durante la recolección se eviten daños de árboles, en particular a las ramas; de esta forma se podrán evitar cambios fuertes en la producción de semillas en los años siguientes.

Hay que realizar observaciones anuales para determinar la capacidad de producción de semillas de cada uno de los rodales de las distintas especies de interés. Esta información permitirá determinar el potencial de producción de semillas y ayudará a asegurar el material para proyectos de reforestación. Esta observación se debe realizar por lo menos en un rodal / especie / procedencia y para cada condición ecológica.

Para obtener información confiable es necesario visitar periódicamente el rodal semillero y recolectar en cada parcela toda la semilla madura. El método de recolección variará según especie, dependiendo de las características propias de los frutos y las semillas. En el caso de las semillas que se dispersan con el viento o que no se puedan recolectar del suelo, hay que recolectar los frutos antes de que se abran para asegurar que no se perderán semilla de las parcelas. También hay que reducir al mínimo la pérdida de frutos o semillas por roedores o insectos.

En la sección del formulario para observaciones hay que anotar todos los aspectos relevantes ocurridos durante el año a la semilla. Por ejemplo, sequía prolongada, lluvias severas o vientos fuertes en época crítica de floración o fructificación, incendios, presencia de plagas o enfermedades, falta de mantenimiento adecuado, etc.

El volumen de producción de semilla de cada uno de los rodales semilleros que han sido muestreados también deberá ser registrada haciendo uso del mismo formulario. Esto ayudará a determinar si en algunos rodales es necesario mejorar el mantenimiento para aumentar la producción, o si deben ser cancelados por baja producción.

## 4. VIVERO

### 4.1. Objetivo Del Vivero

El objetivo principal del vivero es asegurar a las plantas las mejores condiciones para un desarrollo inicial óptimo; esto quiere decir, que las plantas que salgan del vivero deben tener la suficiente energía y vigor para sobrevivir en el terreno definitivo; es decir buenas raíces, tallo recto y fuerte, ramas y hojas desarrolladas y sobre todo debe ser una planta sana.

### 4.2. El Vivero

Es una superficie de terreno, dedicada única y exclusivamente a la producción de plantas, con infraestructuras adecuadas para la multiplicación y cuidado de las mismas, hasta que éstas puedan ser trasladadas al lugar definitivo de la plantación. Estas plantas pueden ser de varios usos: forrajeras, maderables, frutales y ornamentales.

Establecer un vivero implica la necesidad de obtener plantas muy cerca de una comunidad o de una propia finca, aprender las diferentes técnicas para producirlas y no depender de otros cuando se desee reforestar.

Además logrando producir plantas de calidad y siendo responsable en las entregas, puede que se convierta en un negocio familiar rentable, que ayude a mejorar la economía del productor.

Un vivero presenta las siguientes ventajas:

- Se puede capacitar en el manejo de semillas ( procesamiento, almacenamiento, germinación, etc.)
- Se pueden dar mejores condiciones de crecimiento ( buen sustrato, fertilización, etc.)
- Se pueden seleccionar las plantas más vigorosas para llevar al campo.
- Se riega fácilmente.
- Se protegen las plantas de plagas y enfermedades.

Para decidir que plantas producir debemos tener bien claro los propósitos de uso; qué es lo que el productor espera de las plantas que está solicitando y que se están produciendo. Los propósitos de uso, de las especies están relacionadas con sus beneficios directos e indirectos.

#### 4.2.1. Beneficios Directos

Generalmente apreciados por el productor, son los que le proporcionan ingresos económicos inmediatos.

Por lo general un árbol:

- Produce madera fácil de comercializar.
- Produce forraje que da alimento suplementario al ganado.
- Produce leña para el uso doméstico y la venta.
- Produce frutos para el consumo familiar y la venta.

#### 4.2.2. Beneficios indirectos

Generalmente es lo que el productor no ve, no aprecia y cree que no influye en su economía. Un árbol:

- Provee sombra para el ganado y otros cultivos.
- Provee protección contra el viento y turbiones de los ríos.
- Mejora el suelo por la acumulación de materia orgánica e incorporación de nitrógeno.
- Conserva el agua evitando la evaporación por calentamiento.

**Tabla 5. Especies Forestales, Frutales y Forrajeras más comunes utilizadas en el Proyecto CEMARE ( Río Hato- Coclé )**

Especie	Fruto	Forraje	Madera	Sombra	Cortina rmpv.	Cerca viva	Abono verde	Multi-estrato
*A. mangium			x	x	x			x
Café	x							x
Caliandra		x		x	x			x
*Casuarina			x	x	x			
Marañón	x							
Macano			x	x	x			x
Erithrina		x		x	x		x	x
Cítricos	x							x
Cacao	x			x				x
Coco	x			x				x
*Leucaena		x	x	x				x
Eucalipto			x		x			
Balo		x			x		x	x
Gallito		x		x		x	x	x
Grevillea			x	x	x			x
Mango	x							x
**Pixbae	x							x
*Sesbania		x						
Tamarindo	x	x		x			x	x
Cedro espino								
Cedro amargo								
C. nacional								
***Neem					x			x
Teca								

\* = Fijadora de Nitrógeno

\*\* = Produce palmito y también fruto

\*\*\* = Posee acción repelente contra insectos

#### 4.3. Elección de las Especies

La especies tienen sus propias exigencias para adaptarse a un determinado lugar. Por citar un ejemplo, podemos decir que una especie nativa de las tierras altas, traída a la zona de las provincias centrales, lo más seguro es que no pueda adaptarse y probablemente muera.

desarrolle poco, tal vez por el excesivo calor en el suelo, altas temperaturas, suelo arcilloso o arenoso o por otras razones. Así también si llevamos un árbol típico de las provincias centrales, a tierras altas, rápidamente nos daremos cuenta que sólo hemos perdido el tiempo por no haber seleccionado cuidadosamente la especie adecuada para el lugar de plantación.

#### **4.4. Establecimiento Del Vivero**

##### **4.4.1. Consideraciones de Importancia**

Antes de proceder al establecimiento del vivero, el viverista debe tomar en consideración lo siguiente:

###### **- Mercado**

Se recomienda realizar un pequeño sondeo en la comunidad y áreas aledañas para tener una idea clara sobre las especies y cantidades de plantas que se podrán vender; a que precio y que estarían dispuestos a pagar los interesados. El precio variará según la especie, tiempo de permanencia en el vivero y grado de dificultad en su producción.

También se sugiere hacer una lista de pedidos, registrando las especies y cantidades deseadas con los nombres de las personas interesadas. Es recomendable formalizar el pedido con la firma de un contrato, para asegurar la entrega; así se evitará la pérdida de trabajo, tiempo y dinero.

###### **- Requerimiento de Semilla**

La semilla es la estructura que permite la supervivencia y dispersión de la especie en diferentes condiciones ambientales, así como una subsiguiente germinación y desarrollo de una nueva generación.

La vida de la semilla encierra una serie de eventos biológicos, que comienzan con la floración de los árboles y terminan con la germinación de la semilla madura. El conocimiento de los procesos del desarrollo de las semillas (floración, polinización, desarrollo, maduración, diseminación o forma como se dispersan y la germinación), es básico en cualquier programa de producción vegetal.

La habilidad para estimar correctamente la época de cosecha o maduración de la semillas en los árboles, depende del conocimiento que se tenga acerca del desarrollo de cada especie y se relaciona con los efectos del medio ambiente, como luz, temperatura, humedad y viento.

###### **- Número de Plantas a Producir**

De acuerdo con las solicitudes que se tengan y de las cantidades programadas por requerimientos propios, el viverista estimará el número de plantas a producir, tomando en cuenta que en el vivero se pierden por diferentes motivos cerca del 10% de la producción.

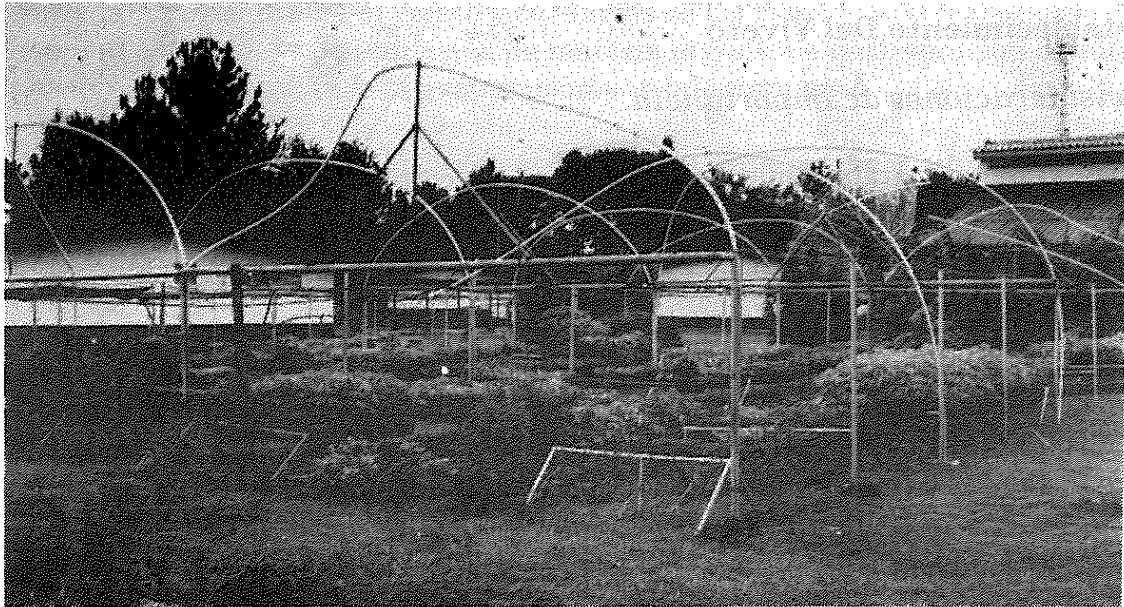
Por ejemplo:

El señor Félix Saldaña pidió 2500 plantas de Caoba al vivero de Sixto Samaniego en la región de Chame.

Ejercicio:  $2500 \text{ plantas} + 10\% \text{ de posibles pérdidas} = 2500 \text{ plantas} \times 0.10 = 250 \text{ plantas}$

Entonces:  $2500 \text{ plantas} + 250 \text{ plantas} = 2750 \text{ plantas}$

Sixto Samaniego deberá producir 2750 plantas, aunque sólo entregue 2500 plantas.



**Figura 35.** El tamaño del vivero se decide en base al área con que se cuente y al número de plantas a producir. Ejm: Vivero del proyecto CEMARE, con capacidad para producir 60,000 plantones en el área que se presenta en la ilustración.

### **- Tamaño del Vivero**

El tamaño se decidirá en función a las cantidad de plantas que se producirán, el tipo de plantas a producirse (si la mayoría son frutales que requieren más tiempo y espacio para su desarrollo).

#### **4.4.2. Tipo de Vivero**

Por lo general, en nuestro medio se tiene que decidir si el vivero será manejado en forma comunal o familiar.

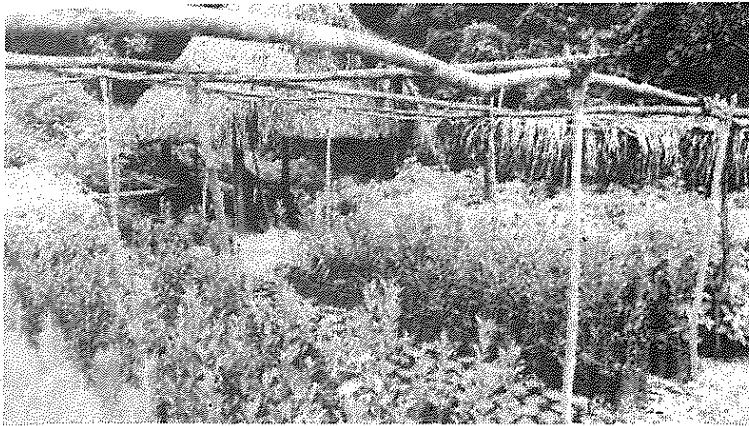
##### **4.4.2.1. Vivero Familiar**

Responde a una demanda más limitada. La decisión del establecimiento de un vivero familiar recae directamente en un familia (productor). La inversión es mucho más modesta porque los materiales a utilizarse son aquellos que se encuentran en la misma finca, el tiempo de duración es más corto y generalmente está ubicado alrededor de la casa del productor.

##### **4.4.2.2. Vivero Comunal**

La construcción de un vivero de este tipo se decide en función de la predisposición de trabajo en grupo de los integrantes de la comunidad, con el extensionista encargado de dar apoyo

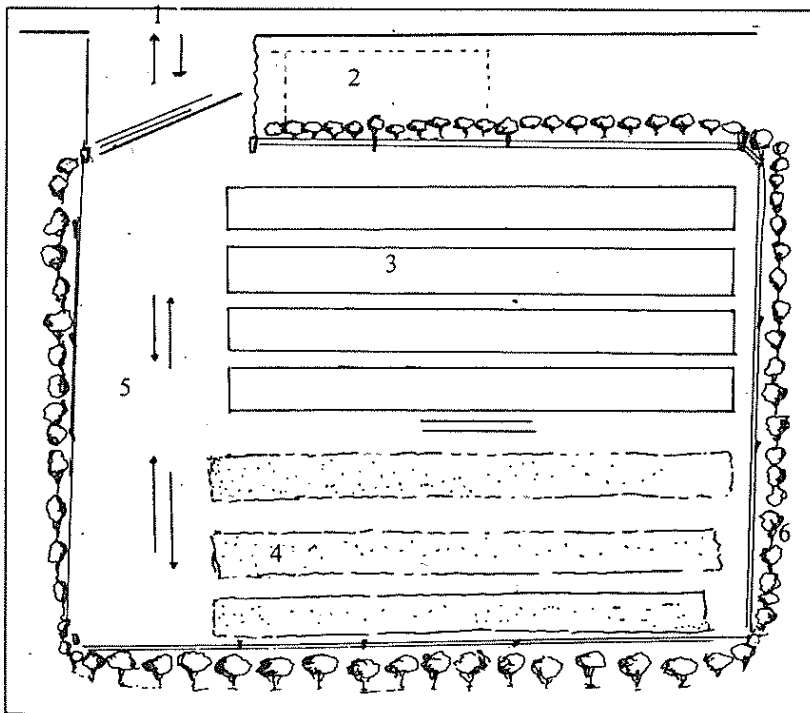
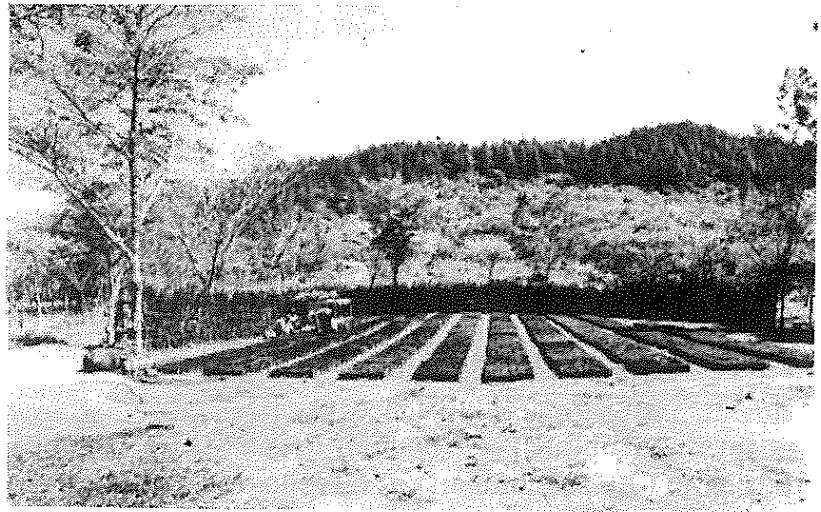
técnico. Si el grupo muestra unidad y responsabilidad; responderá bien a la distribución y cumplimiento de trabajos. Los viveros comunales sólo funcionan bien donde existe una buena organización.



**Figura 36.** Tipos de Vivero

*Vivero familiar en la comunidad del Cacao en Capira - Panamá*

*Vivero Comunal en la comunidad de Alto Guarumo en Veraguas*



**Figura 37.** Croquis de un vivero comunal, es flexible, sujeto a cambios.

1- Entrada; 2- Area de recepción, preparación de sustratos, germinador, llenado de bolsas, etc; 3- Platabandas; 4- Bancales, 5- Caminos para vehículos y equipo; 6- Cercas y cortinas rompivientos



Otra clasificación sería la de:

- **Viveros Temporales:** Son aquellos que son hechos para cubrir la demanda de un determinado proyecto de reforestación. Por lo general funciona por un año.
- **Viveros Permanentes:** Suplen el mercado de plantas por un período de tiempo indeterminado.

#### **4.4.3. Elección del Sitio**

De una buena elección del sitio, depende en gran medida el éxito o fracaso que pueda tener el vivero. Como criterio básico deben tomarse en cuenta los siguientes factores; que presentamos en orden prioritario:

##### **- Agua**

Es el recurso más importante para el funcionamiento del vivero, ya que se requiere durante todas las etapas de producción.

El vivero debe situarse cerca de una fuente de agua segura como ríos, arroyos, quebradas. En lo posible el vivero debe tener su propia fuente de agua. Debe evitarse usar el agua que se utiliza para el consumo en la producción como prevención a futuros conflictos y problemas en el desarrollo de las plantas.

##### **- Topografía del Terreno**

Los terrenos planos son lo más aconsejables porque facilitan las diferentes actividades de producción. La inclinación del terreno no debe sobrepasar del 5%.

El suelo preferiblemente debe ser suelto, con texturas arenosas y tener un buen drenaje. Las técnicas de producción implican el uso de un volumen considerable de agua, un buen drenaje facilita la filtración o escurrimiento, lo que evita que el área se convierta en foco de infección que originen enfermedades que afecten a la producción.

##### **- Ubicación General**

La ubicación del vivero debe planificarse de tal manera que quede cercano al sitio de comercialización y donde haya disponibilidad de mano de obra para las labores culturales del vivero. Lo más factible es que este al lado o próximo a un camino transitable los 12 meses del año.

Otra de las ventajas de estar cerca del camino es que las personas que por allí transiten puedan verlo y así se pueda promocionar la producción del vivero. También es importante que se encuentren alrededor o cercano de una casa en caso de no contar con un seguridad para el control y vigilancia.

##### **- Protección del Sitio**

La acción del viento tiene una incidencia directa sobre la plantas. Cuando el viento es fuerte y permanente, puede provocar caída y roturas; es necesario que las plantas posean suficiente

abrigo y que se restrinja la acción del viento. Esto se logra cubriendo el área alrededor de las plantas con empalizadas de pencas o ramas de arbustos que crecen en el rastrojo.

Posteriormente se debe establecer cortinas rompevientos o cercas vivas alrededor del vivero. Es conveniente proteger el vivero de animales extraños, cercando el vivero con alambre de púas o mallas, para evitar su acceso.

#### **4.4.4 Construcción del Vivero**

Luego de haber elegido cuidadosamente el lugar donde se ubicará el vivero, es importante construir el área de oficina y depósito de herramientas e insumos por separado, para entonces proceder a realizar las siguientes labores:

##### **- Preparación del Terreno**

El lugar seleccionado deberá ser cuidadosamente limpiado de toda vegetación existente, eliminando además los tocones; para evitar rebrotes futuros; las piedras y por último se realizará una buena nivelación de la superficie del suelo, cuidando mantener del 2 al 5% de pendiente para un buen drenaje.

##### **- Construcción de los Componentes del Vivero**

Un vivero tiene diferentes partes con diferentes funciones. Las más importantes son:

##### **• Cerca de Protección**

Es importante que el vivero se encuentre debidamente protegido en todo su perímetro con la finalidad de evitar el ingreso de animales que puedan causar daños (gallinas, perros, cerdos, etc.).

Junto al cerco se debe sembrar alguna especie arbustiva (Ficus, Casuarina, etc.) que cumplan la función de cortina rompeviento. La especie seleccionada debe ser de rápido crecimiento y que soporte bien las podas.

##### **• Postes**

De 2 metros de largo de las cuales 50 cm deben ser enterrado en el suelo, o sea una cuarta parte del poste, para reforzar las cercas y así evitar la penetración de animales al vivero.

Otros de los componentes primordiales para todo vivero es un área bajo sombra en donde se puedan realizar las labores de preparación de sustratos, llenado de bolsas y repica.

#### **4.4.4. Tipos de Germinadores**

El almacigo o germinador es el sitio donde se siembran las semillas para que nazcan las plantas, que luego serán repicadas a los envases o a las camas de crecimiento. Los germinadores pueden estar construidas en diversos materiales, de ladrillo, de tablas y otros materiales que se puedan encontrar en la finca, como el: bambú, matillo, madera redonda, etc.

En los germinadores se pueden utilizar dos tipos de sustrato: uno con el 100% de arena fina, limpia y esterilizada o el otro de una mezcla de partes iguales de arena y tierra negra. Para un mejor resultado se recomienda el primero. Los germinadores pueden ser:

- *Sobre el Nivel del Suelo*

Este tipo de germinador generalmente se utiliza en lugares donde hay mucha precipitación, para evitar el encharcamiento. Se puede construir de ladrillo y cemento, tablas de madera dura u otro material que se pueda encontrar en el lugar. El tipo de construcción está sujeto al tiempo de duración. Como regla, sus dimensiones deben ser las siguientes : de 20 a 25 cm de altura, 1 metro de ancho y máximo 10 metros de largo.



**Figura 38.** Tipos de germinadores, 1- Sobre el nivel del suelo; 2- En barbacoa

- *Germinador Alto o Barbacoa*

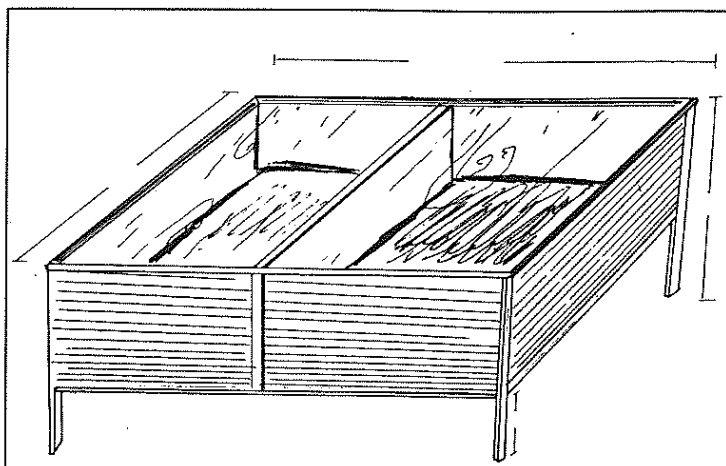
Es una construcción sencilla como se aprecia en las figuras . Puede estar acompañada de gavetas o secciones. Se pueden construir de madera redonda y techo de penca que servirá de semi-sombra; también se pueden utilizar otro tipo de materiales como el bambú, etc.

En la base o fondo cuentan con pequeños orificios que sirven de drenaje para evitar el encharcamiento. Por encima de los orificios se debe colocar una tela fina ( sacos ), desinfectada con el fin de evitar la pérdida del sustrato.

- *En Cajas*

Las cajas o gavetas pueden tener dimensiones son: 50 x 40cm de ancho y 10 a 15cm de alto. En ellas colocamos arena fina pura o una mezcla de arena y mantillo ( 50% cada uno), que pueden

ser usados para la germinación de las semillas. Es recomendable que cuenten con orificios o grietas para su drenaje.



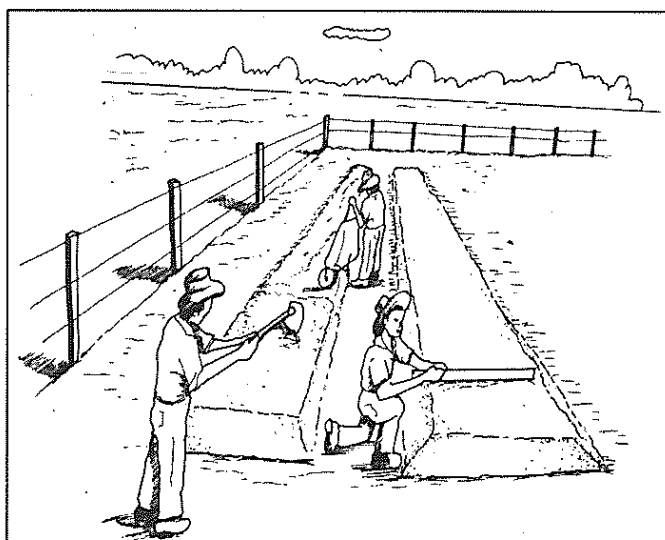
**Figura 39.** Cajas de germinación, pueden ser individuales o con gavetas, con o sin patas, a gusto del productor, con orificios en el fondo para facilitar el drenaje.

#### 4.4.5. Camellón, Bancales o Camas de Crecimiento

Para algunas casos, como en la producción a raíz desnuda y pseudóestacas, se pueden utilizar estas camas de crecimiento temporal para las especies producidas bajo este sistema. Se construyen con tierra del mismo lugar, de la siguiente manera:

- Limpiar un pedazo de terreno del tamaño requerido.
- Remover totalmente el suelo hasta una profundidad de 30 cm.
- Realizar una limpieza: sacar raíces, tallos, hojas, piedras, etc.
- Desmenuzar el suelo.
- Todo el sustrato o suelo del bancal, debe quedar bien suelto y fino.
- Nivelar el terreno o sustrato como se indica en la figura:

**Figura 40.** Preparación de Camas de Crecimiento

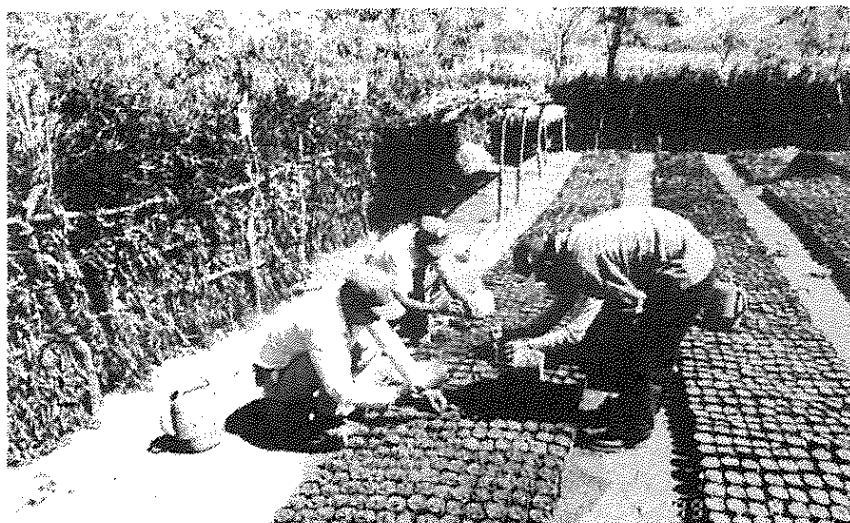


Las camas de crecimiento por lo general se hacen siguiendo la orientación este - oeste ( salida y puesta del sol ), con un ancho de 1.10 a 1.20mts y el largo a consideración del viverista ( 10 -15mts ).

#### 4.4.6. Platabandas

Se utilizan para alojar las bolsas que están llenas y que están listas para servir de soporte y crecimiento a las nuevas plantas. Este lugar debe ser plano y libre de piedras u otros materiales que obstruyan su ubicación. Ayudan a mantener el orden y la posición vertical de las bolsas. Se construyen de manera simple según la duración requerida, utilizando tablas, hilos, varas, etc.

También se puede utilizar alambre galvanizado sujeto por estacas con perforaciones para el paso del alambre. Su construcción es de manera muy sencilla; se debe colocar primero las estacas y luego cortar el largo necesario de alambre para darle la vuelta entera, de esta manera se puede conseguir la tensión necesaria, para soportar las bolsas.



**Figura 41.** *Viveristas realizando la labor de repique en las platabandas, nótese la correcta ubicación de la bolsa y su delimitación. Por lo general sus dimensiones deben ser de 10 a 20mts de largo por 1.10 a 1.20mts de ancho.*

#### 4.5. La Siembra

Cuando se habla de siembra, hay que considerar dos variables que son de suma importancia:

##### - *Profundidad de Siembra*

Por lo general los manuales sobre producción de plantas indican que la siembra se debe realizar a una profundidad de 2 a 3 veces el diámetro (tamaño) de la semilla, pero para algunas especies resultan excesivas estas recomendaciones. Por ejemplo: La semilla de Tamarindo y Caoba nacional miden de 1.0 a 1.5 cm de diámetro aproximadamente; si la sembramos a 3 cm de profundidad, a lo mejor no tendría suficiente energía para emerger. El coco que mide 20 cm de diámetro aproximadamente; al sembrarla a 40 ó 60cm de profundidad no dispondrá de tanta energía para llegar a la superficie. Por el contrario especies como Eucalipto, Casuarinas, etc, quedarían descubiertas al ser regadas si están sembradas al doble de su diámetro y estarían expuestas al sol y al aire, que las resecarían, provocando su muerte y una baja en la germinación.

La semilla se debe sembrar a una profundidad tal, que se encuentre lo suficientemente profunda, como para que el agua del riego no la destape y que para emerger hacia la superficie no gaste demasiada energía. Esto significa que cada especie es diferente en su siembra.

## - *Densidad de Siembra*

La densidad es el número de semillas sembradas por una unidad de área. Casi siempre se hace en base a un metro cuadrado. La densidad está relacionada con el tamaño de la semilla en forma inversamente proporcional, lo cual significa que a mayor cantidad de semilla por unidad de peso, será mayor la densidad de siembra y viceversa.

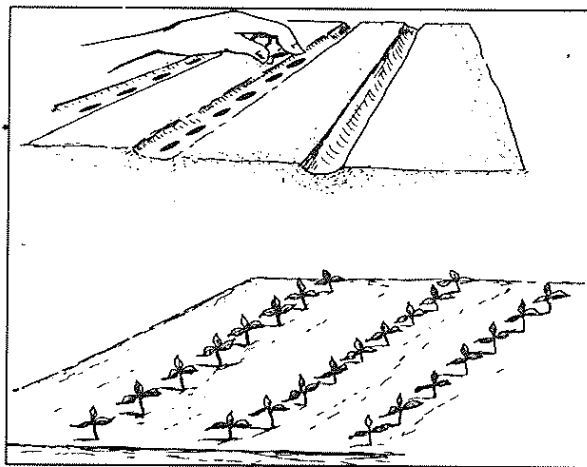
Una siembra de alta densidad favorece el desarrollo de hongos y también existe mayor competencia en las plántulas por agua, nutrientes y espacio para el desarrollo de sus raíces.

### *4.5.1. Siembra en Germinadores*

El germinador es el lugar condicionado para la germinación de la semilla. Para realizar la siembra, primeramente se debe proceder a la nivelación del sustrato, sea éste arena u otra mezcla. La siembra en germinador se usa cuando la semilla es pequeña con bajo porcentaje de germinación y costo elevado. También para garantizar la utilización de los envases. Hay dos tipos de siembra en el germinador:

#### - *Siembra en Hileras*

Se conoce con este nombre cuando se colocan las semillas sobre una misma línea o surco. Las semillas se pueden sembrar una por una a chorro continuo.



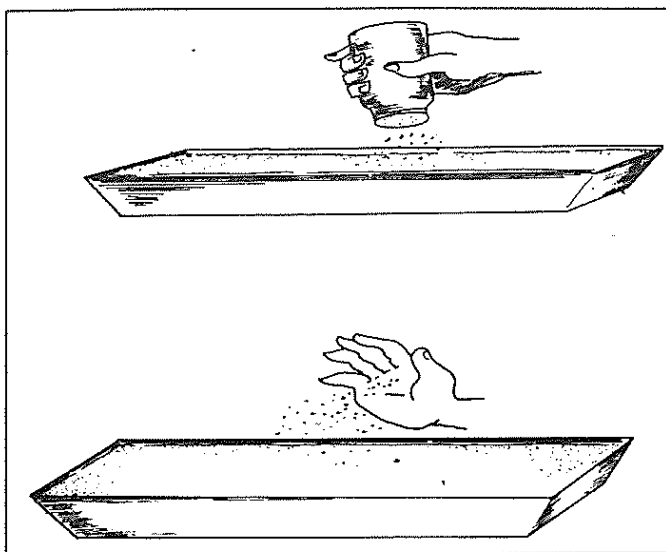
**Figura 42.** A la izquierda, pruebas de germinación hecha en caja, por el método de siembra en hilera. A la derecha, correcta colocación de las semillas, para una germinación uniforme y con buena densidad de siembra.

#### - *Siembra al Voleo*

Se conoce como siembra al voleo al hecho de diseminar la semilla manualmente en los germinadores manteniendo un ritmo ordenado. Se debe cuidar la uniformidad para evitar densidades no deseadas.

Para este tipo de siembra también se puede utilizar un recipiente de vidrio con tapa de lata. En la tapa se hacen pequeños orificios de tal manera que permitan salir las semillas. Una

parte de la semilla se mezcla con dos partes de arena fina ( seca ) en el interior del envase y se usan de la misma manera que un salero. Se recomienda este método para semillas pequeñas como las de Eucalipto.



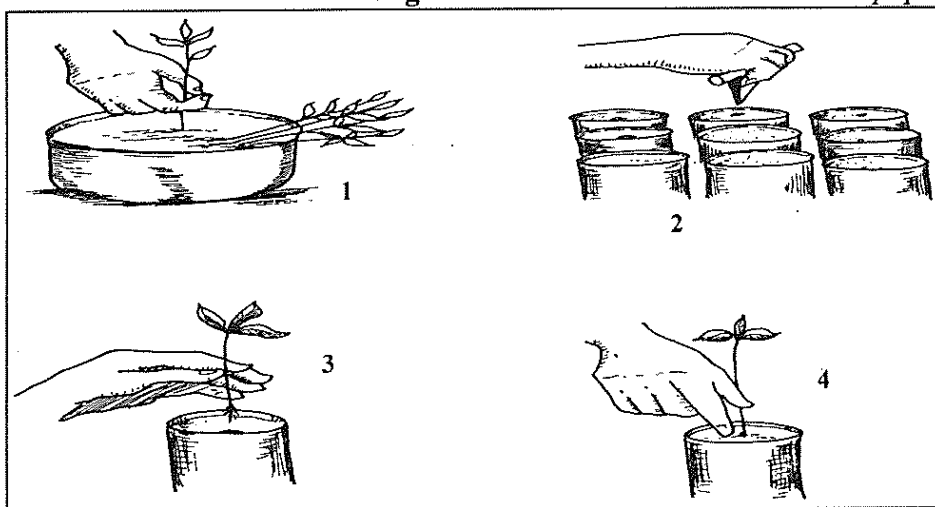
**Figura 43.** Siembra al voleo, puede ser hecha de forma manual con la ayuda de pequeños envases, que ayuden a distribuir las semillas de manera uniforme sobre la cama de germinación.

Es recomendable que tanto en el período de germinación, como en el resto de producción de plantas en el vivero, se realice la labor de riego acorde con las exigencias de la zona en donde esta ubicado el vivero. Por simple observación; al tacto; si oprimimos la arena y escurre agua entre los dedos, significa que hay saturación, lo que indica que se debe disminuir la intensidad del riego, para evitar el aparecimiento de hongos, que perjudiquen la siembra.

#### 4.5.2. Repique

El repique consiste en extraer las plantas del almácigos, colocándolas inmediatamente en envases con agua, en número suficiente para trabajar sin que sufran daño o deterioro, seleccionarlas y plantarlas al envase o al bancal. Durante la selección se desechan aquellas con raíces y tallos deformes, se podan las raíces más largas.

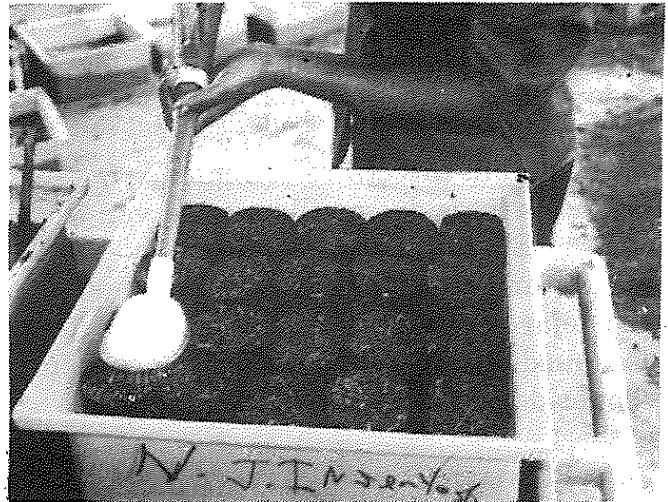
**Figura 44.** Secuencia en la labor de repique



En la figura vemos la secuencia en la labor de repique: 1- Las plántulas extraídas del germinador son colocadas en un recipiente con agua; 2- A las bolsas se les aplica riego y se le abre hoyo; 3- Se coloca la plántula en el centro de la bolsa; 4- Se procede a presionar la tierra alrededor de la plántula de abajo



*Colocación de plántulas extraídas del germinador eun envase con agua.*



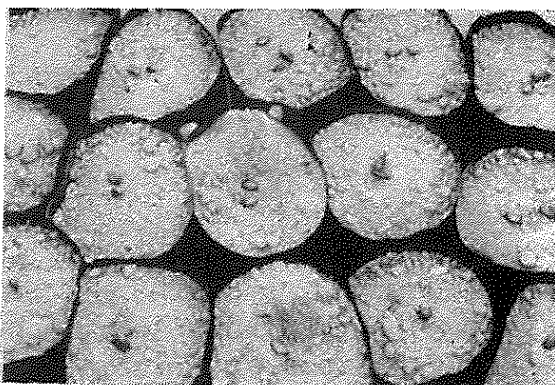
*Humedecimiento de las bolsas antes del repique*

*Repique de plantulas propiamente dicho*



### **1.5.3. Siembra Directa**

La siembra directa facilita en algunas ocasiones las labores que implica el uso del germinador y la repica, en otras palabras podemos decir que es menos complicada, aunque requiere de una mejor planificación, mano de obra experimentada y contar con semillas con un alto porcentaje de germinación.



**Figura 45.** *Siembra directa en bolsas. A la izquierda nótese la colocación de dos semillas por bolsa. A la derecha la emergencia de una o dos plántulas por bolsa*



Esta técnica se recomendaba anteriormente solo para semillas grandes, hoy en día la misma se puede aplicar a un sinnúmero de especies forestales.

En la siembra directa se recomienda y esto va a depender del porcentaje de germinación que tengan los lotes de semilla que se van a utilizar, sembrar una, dos y hasta tres semillas por envase. En aquellos envases en donde germinen más de una se pueden repicar inmediatamente a los envases en donde no germino ninguna para su aprovechamiento. No se debe dejar por muchos días ya que las plántulas comienzan a desarrollar su sistema radicular y se pueden enredar las raíces lo que provocaría lesiones a las plantitas pudiendo morir después de esta labor.

#### **4.6. Preparación del Vivero**

La programación de las actividades se realiza con el fin de tener las plantas listas para ser plantadas en el terreno justo al inicio de la época de lluvias.

Las diferentes actividades del vivero deben programarse con suficiente tiempo de anticipación para evitar el atraso o adelanto de la producción, si esto ocurriera, las plantas estarían listas para transplantarlas al terreno en una época que no sería la más adecuada. Cuando la programación falla y no se producen a tiempo, las plantas van a terreno muy pequeñas, tal vez demasiado crecidas o por otra parte las lluvias no acompañan a las plantaciones.

Deben tratarse a lo sumo de que las plantas no permanezcan más del tiempo necesario en el vivero, a medida que aumenta el tiempo de permanencia, aumentan los gastos para mantenerlas y el costo de producción será muy elevado. En definitiva, el éxito del establecimiento de una plantación o sistema agroforestal va a depender de lo que pase en el vivero.

Estas actividades son: Preparación de materiales, reacondicionamiento, etc.

##### ***4.6.1. Preparación de Materiales***

Para que las diferentes actividades dentro del vivero se desarrollen sin ninguna interrupción, se debe priorizar la búsqueda de los diferentes materiales e insumos que serán necesario para la producción de plantas.

##### ***4.6.2. Reacondicionamiento del Vivero***

Cuando termina una campaña de producción, generalmente el vivero termina desordenado, con todos los componentes en mal estado, faltos de reparación o de reemplazo.

Se debe tratar de reacondicionarlo para darle las condiciones más adecuadas y facilitar el inicio de una nueva campaña de producción de plantas, esto implica eliminar todo el material que no pueda volver a ser utilizado, volver a equiparlo, para garantizar su buen funcionamiento.

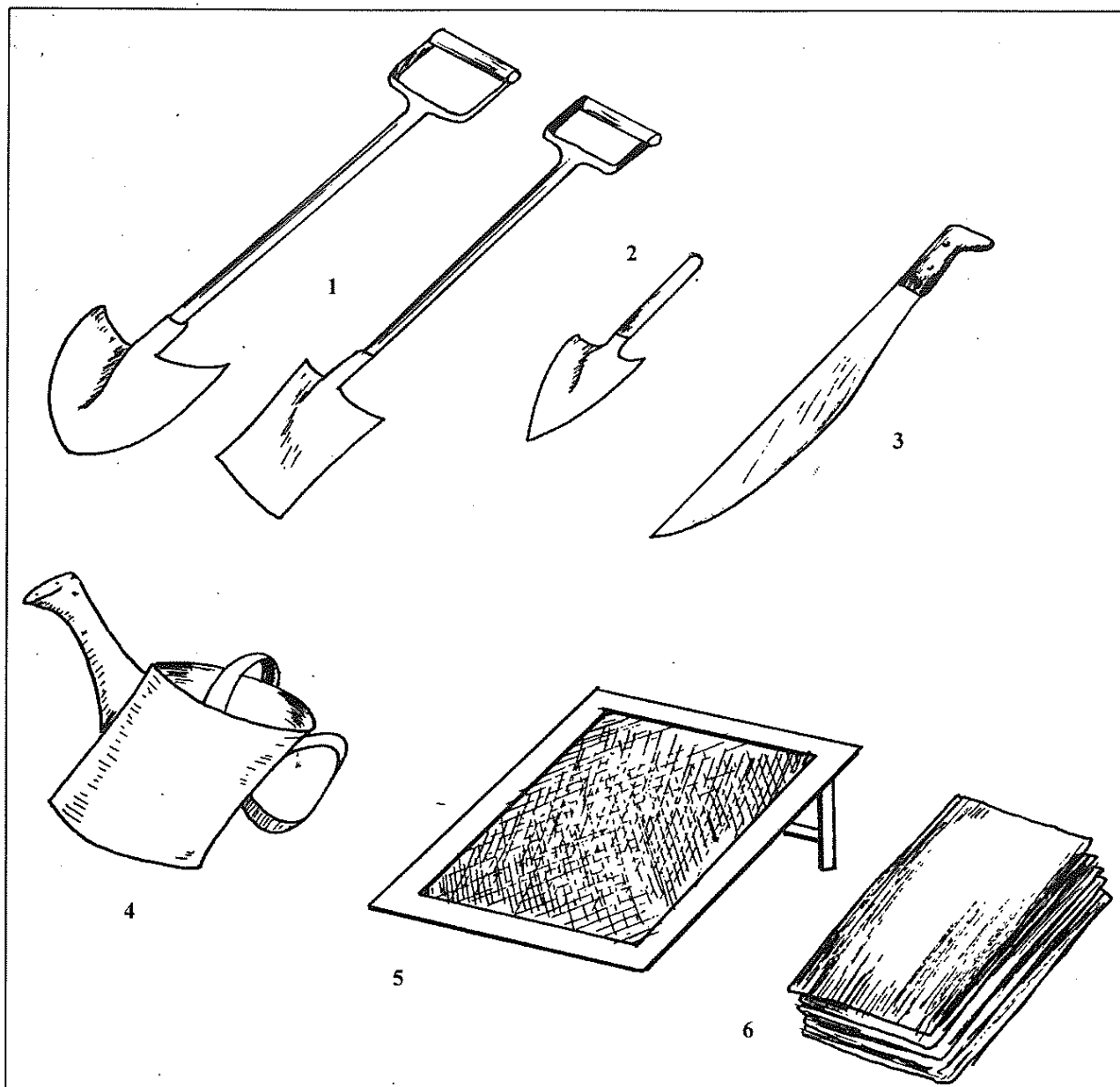
### 4.6.3. Herramientas Necesarias

Par realizar los trabajos en el vivero, se debe contar con las siguientes herramientas básicas:

Regadera manual  
Mochila de fumigar  
Palines  
Rastrillos  
Machete  
Cuerdas

Cernidor  
Tijera de podar  
Balde de agua  
Navajas para injertos  
Cuchillas

Figura 46. Herramientas del vivero



Parte de las herramientas esenciales en el vivero: 1- Palas; 2- Palines; 3- Machete; 4- Regadera; 5- Cernidor; 6- Bolsas

## 4.7. Los Sustratos

Los sustratos que se elaboren en el vivero, son muy importante para garantizar la producción de buenas plantas. Es importante antes de su elaboración se tome en consideración lo siguiente:

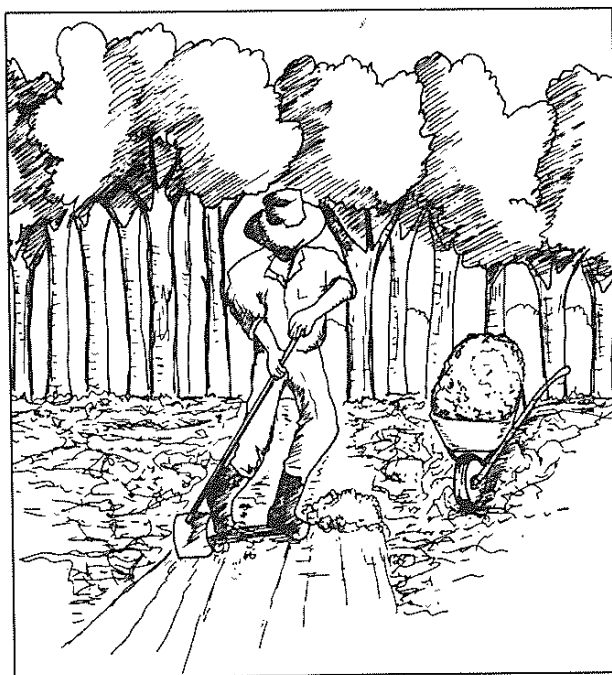
### 4.7.1. Adquisición de la Tierra

Por lo general es muy difícil encontrar la tierra perfecta; normalmente la tiene que traer de lugares cercanos a la finca. Los materiales que se pueden utilizar para preparar la mezcla ideal en el vivero, son los siguientes:

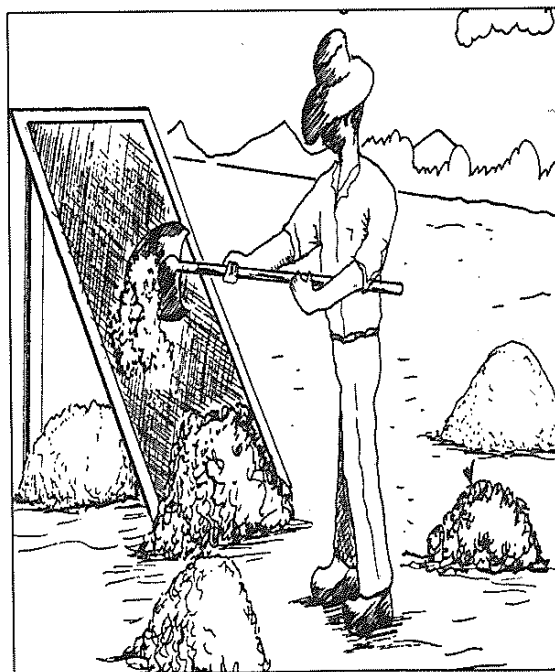
#### - *Mantillo*

Se encuentra en el suelo del bosque. Se forma por la acumulación de hojarasca y restos vegetales, que a su vez sufren una descomposición por la actividad microbiana que la convierte en un compuesto orgánico. Para obtenerla primeramente se limpia el área elegida se raspa la parte superficial de suelo y se amontona para trasladarla.

Por lo general debe encontrarse en el mismo lugar del vivero o alrededor de él y debe tener una fertilidad aceptable.



**Figura 47.** Extracción de la capa superficial del suelo bajo el bosque



**Figura 48.** Labor de cernido que debe ser aplicado a todos los componentes de la mezcla utilizada en el vivero

Para tener una tierra limpia y uniforme se procede al cernido. Con esto se eliminan las hojas, raíces, terrones y otros residuos. Es recomendable que la misma si no se puede obtener de este tipo sea de una fuente no cultivada.

En el caso de los Pinos se recomienda el uso de tierra roja no cultivada, para mezclarla con arena y fertilizante químico para elaborar el sustrato.

#### **4.7.2. Arena Fina**

En algunos casos se debe encargar que sea traída de algún río o quebrada cercana. En algunas ocasiones la tierra del vivero es arenosa y se le puede usar evitando el costo del transporte.

#### **4.7.3. Abonos**

Es importante que se cuente con una fuente de fertilización para producir los plántones en el vivero. Esta fuente puede ser natural u orgánica y artificial o química:

##### **- Abono Orgánico:**

Se consigue por el uso de diversos tipos de abono orgánico como el bokashi, compuesto de hierba, de aserrín, abono de lombriz, etc, entre otros.



**Figura 49.** Participantes del curso de capacitación: Elaboración de Sustratos y control Fitosanitario en Viveros, realizado en el Proyecto CEMARE, elaborando el compuesto de hierba, que tiene una duración de descomposición de 55 a 60 días y se elabora colocando diversas capas de tierra, hierba, cal, pulidura y levadura, agregándole la humedad suficiente, para que se de el proceso de fermentación.

Nuestros productores pueden elaborar compuestos orgánicos cavando fosas en el suelo y colocando allí capas de tierra, restos de cultivo, cal, etc con tal de promover la fermentación de dicho material y posteriormente utilizarlo como abono orgánico.

#### **Para elaborar el Compost de Hierba se procede de la siguiente manera:**

Se utilizan unos 250kg de hierba, cal muerta 7.5 kg ( con agua ), gallinaza 20kg (6 cajas ), pulidura de arroz 5 kg y tierra negra.

Procedimiento:

- Colocar parte o capas de cada ingrediente en un cajón de madera rústica de 2m<sup>3</sup> hecho con madera de raleo y zinc en capas.
- Voltear de tres a cuatro veces durante el período de elaboración del compuesto orgánico para obtener una mezcla homogénea y al final una mejor descomposición de los ingredientes.