



IGNACIO SOTOMAYOR HERRERA – LUIS DUICELA GUAMBI

Manual práctico de semilleros y viveros de café



PROGRAMA DE CAFÉ – ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL PICHILINGUE

QUEVEDO – ECUADOR – 1988

INIAP - Estación Experimental Pichilingue

MANUAL PRACTICO DE SEMILLEROS Y VIVEROS DE CAFE

* Ignacio Sotomayor Herrera
** Luis Duicela Guambi

COMITE EDITORIAL:

Ing. Francisco Mite V.
Ing. Freddy Amores P.
Ing. Manuel Moreira D.
Ing. Jaime Vera B.

2235

Publicado por: ESTACION EXPERIMENTAL
TROPICAL PICHILINGUE

Financiado por:

FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO
FUNDAGRO

* JEFE PROGRAMA DE CAFE DE LA ESTACION
EXPERIMENTAL TROPICAL PICHILINGUE

** ASISTENTE TECNICO DEL PROGRAMA DE CAFE DE
LA ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL DE PICHILINGUE

Prologo

Entre los factores limitantes del rendimiento del cultivo del café en el Ecuador, el mas relevante constituye el deficiente manejo. Esta situación se ha dado principalmente por dificultades en la transferencia de tecnología, y por el tradicionalismo del agricultor, lo cual no ha permitido que en el país se logren cambios significativos en los sistemas de producción del café.

El empleo de plántulas que crecen espontáneamente en los cafetales (lechugines), la ausencia de prácticas culturales, la falta de control de plagas y enfermedades, el poco cuidado en la cosecha y beneficio del grano, entre otros, son los problemas que requieren ser superados urgentemente. Esto significa que existe la necesidad de modernizar la caficultura, orientándola hacia la consecución de los máximos rendimientos y con ello al mejoramiento del nivel de vida del hombre del agro.

Enmarcados en este propósito y considerando que todo cambio en los sistemas de producción empieza con la crianza y obtención de plantitas sanas, vigorosas y bien formadas, aspecto del cual dependerá el éxito del establecimiento de los cafetales o resiembra de los existentes, se ha preparado un documento que trata de sintetizar los resultados de la investigación generada en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP sobre el manejo de los semilleros y viveros.

Los autores expresan su agradecimiento a la Fundación para el Desarrollo Agropecuario (FUNDAGRO) por el auspicio de la presente publicación, a la Sociedad alemana de cooperación técnica (GTZ), de manera especial al doctor Ferdinand Fliege por su asesoría en las investigaciones realizadas y oportunos consejos y orientaciones en la elaboración del documento, al personal técnico y administrativo del Programa de café de la Estación Experimental Pichilingue, particularmente a la Ing. Diana Barba por su contribución a las ilustraciones del presente manual.

Introducción

La producción de una plantación de café es la resultante de la interacción de los factores genético, medio ambientales y de manejo del cultivo.

El factor genético implica principalmente la selección del material a sembrarse, teniendo presente que una buena semilla producirá plantas de buena calidad con potencial para obtener elevados rendimientos.

Los factores ambientales son las condiciones tanto bióticas como abióticas que debe reunir un lugar para garantizar un adecuado desarrollo de las plantas cultivadas.

El establecimiento de semilleros y viveros, como parte del manejo del cultivo, comprende una serie de actividades que en conjunto determinan el potencial productivo de una plantación, aspectos que son tratados en el presente manual.



I. SELECCION DE SEMILLA

En aquellos casos en que el caficultor no pudiese obtener semilla mejorada ya sea en el Programa Nacional del Café (PNC) o en el INIAP, deberá proceder a seleccionar su semilla en el cafetal de su finca.

La selección de la semilla es una actividad de suma importancia, de ella depende en gran parte el futuro de una nueva plantación de café. Esta labor comienza en la selección de plantas de donde se obtendrá la semilla tomándose en cuenta las características físicas y la producción de los cafetos mediante los siguientes pasos:

A. Selección de plantas madres

Es necesario seleccionar plantas jóvenes, sanas, libres de plagas y enfermedades, que sean representativas de la variedad que se desea sembrar, de alta y estable producción con un bajo porcentaje de granos vanos. En general, la semilla debe proceder de lotes destinados para este propósito procurando escoger plantas centrales de la parcela.

B. Cosecha de café cereza

Se debe recolectar frutos sanos que hayan alcanzado su completa madurez fisiológica (cereza), que presenten un tamaño deseable de acuerdo a la variedad seleccionada. De igual manera, se debe eliminar los frutos pequeños y vanos. Una planta con bajo porcentaje de granos vanos (granos que flotan cuando son colocados en el interior de un recipiente conteniendo agua), transmitirá esta característica a sus descendientes. Una planta productora y con un porcentaje de granos vanos equivalente al 5% se considera como una adecuada planta madre

C. Beneficio

Este proceso consiste en el despulpado, fermentación, lavado y secado de la semilla.

1. Despulpado.

Esta práctica debe realizarse preferiblemente a mano y durante el mismo día que se realiza la cosecha. Si la cantidad de semilla es muy grande puede usarse una despulpadora manual bien calibrada, teniendo cuidado de no lastimar al pergamino.

2. Fermentación

Se debe fermentar el grano despulpado en recipientes adecuados (sacos de yute, baldes, tinas, etc.) durante 18-36 horas dependiendo del factor temperatura. En determinadas fincas con altas temperaturas, la fermentación es mas rápida (14 horas) que en aquellas con baja temperatura (27 horas). Es importante no sobrefermentar el grano, ya que puede afectar al embrión.

3. Lavado.

La semilla se debe lavar inmediatamente después del proceso de fermentación, que es perceptible por el fácil desprendimiento del mucílago. Debe hacerse lo por lo menos durante 3 veces con agua corriente limpia. La retención de éste en el pergamino favorece la proliferación de hongos.

4. Secado.

Esta operación debe realizarse después del lavado, tomando en cuenta que la semilla puede ser expuesta al sol solamente 45 minutos para remover el agua que trae del lavado.

Posteriormente, se continúa este proceso en lugares sombreados y con buena ventilación, sobre costales de yute, tablas, etc. moviendo las semillas constantemente. En realidad, es preferible hacer el secado a la sombra hasta obtener una humedad del 14% teniendo el cuidado de remover la semilla diariamente (Fig.1)

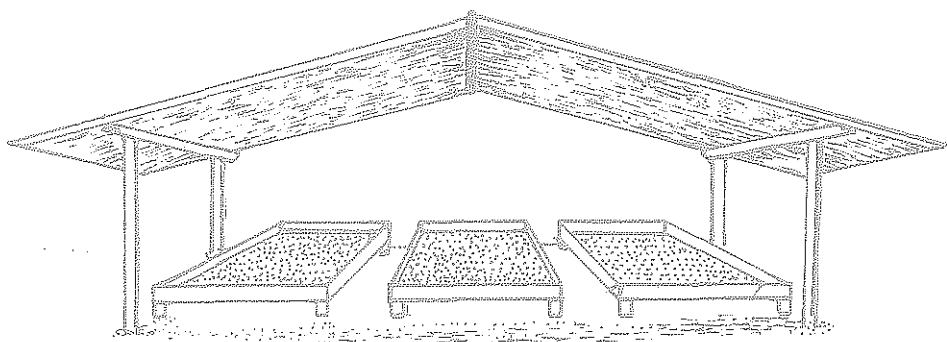


Fig. 1. Secado de la semilla a la sombra

Cuando la semilla se seca artificialmente, la temperatura empleada debe ser inferior a 45° C.

D. Selección de semilla en pergamino

Durante esta fase se debe eliminar manualmente los granos anormales (caracoles, triángulos y monstruos), enfermos o defectuosos (Fig. 2).

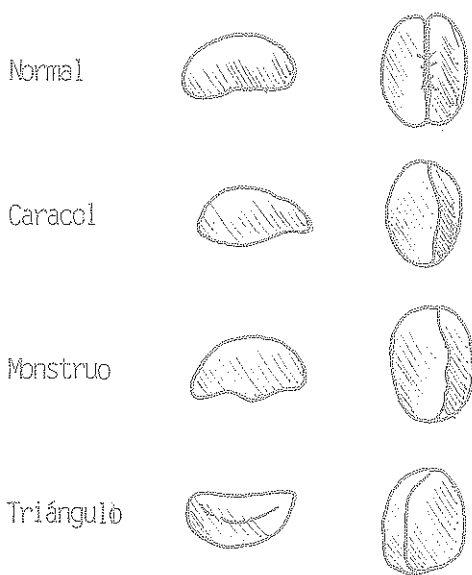


Fig. 2. Selección de semilla pergamino

En esta forma, solo se selecciona semilla completamente desarrollada y bien formada, con punta redonda y ranura recta.

La semilla de café está cubierta por una lámina dura que corresponde al endocarpio del fruto, conocida con el nombre de "pergamino". Este tejido rodea cada una de las cavidades o lóculos de que está constituido un fruto normal. En la parte interna del pergamino se encuentra el endospermo o almendra del grano cubierto por la denominada "película plateada". En el interior del endospermo se encuentra un embrión pequeño.

En general, la forma de la semilla de café depende de aquella que tenga la cavidad que ésta ocupa en el ovario ya que el endospermo se desarrolla después de que el ovario y sus lóculos han adquirido su tamaño y forma definitivas.

El ovario de forma ovoide contiene generalmente 2 cavidades separadas en sentido longitudinal por un tabique. Normalmente, cada uno de ellos contiene un óvulo. Cuando ambos óvulos desarrollan hasta formar el grano, éstos ocuparán una cavidad plano convexa correspondiente al medio ovario. Este tipo de semilla se conoce como "normal". Las características estructurales de la semilla se indican en la figura 3.

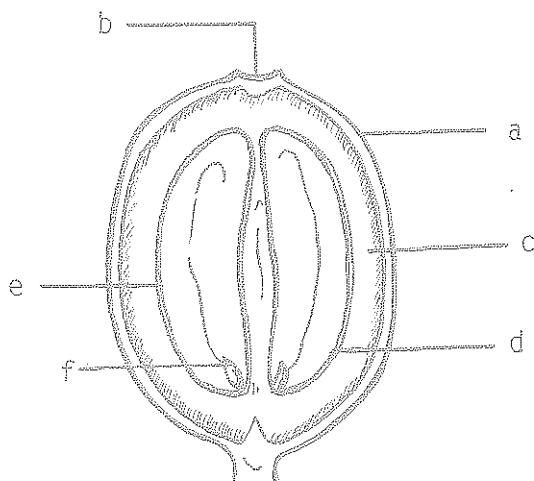


Fig. 3. Partes del fruto de café. a. epicarpio; b. disco u ombligo; c. mesocarpio o pulpa; d. endocarpio o pergamino; e. película plateada; f. embrión;

Cuando un óvulo no se desarrolla por problemas de fecundación o por cualquier otra causa, el restante, durante su desarrollo rompe fácilmente el tabique ocupando de esta manera toda la cavidad ovárica adquiriendo la forma de ésta, dando como resultado el grano "cáracol".

Por otra parte, se pueden presentar también granos con tres o mas cavidades formándose los granos "triángulos" o "trifaciados". Es decir que, el ovario normalmente bilocular tiene tres o más semillas.

En otros casos, los granos denominados "monstruos" se forman cuando se desarrolla mas de un óvulo en cada cavidad del ovario dando origen a igual número de endospermas.

Finalmente, puede ocurrir que la almendra no alcance un desarrollo completo dentro del espacio vacío del pergamino dando lugar a los denominados "granos vanos".

Con el propósito de adelantar la germinación se puede eliminar el pergamino de los granos como una labor opcional (trillar). Mediante la remoción del pergamino se puede adelantar en 15 a 20 días la germinación de las semillas (Fig. 4).

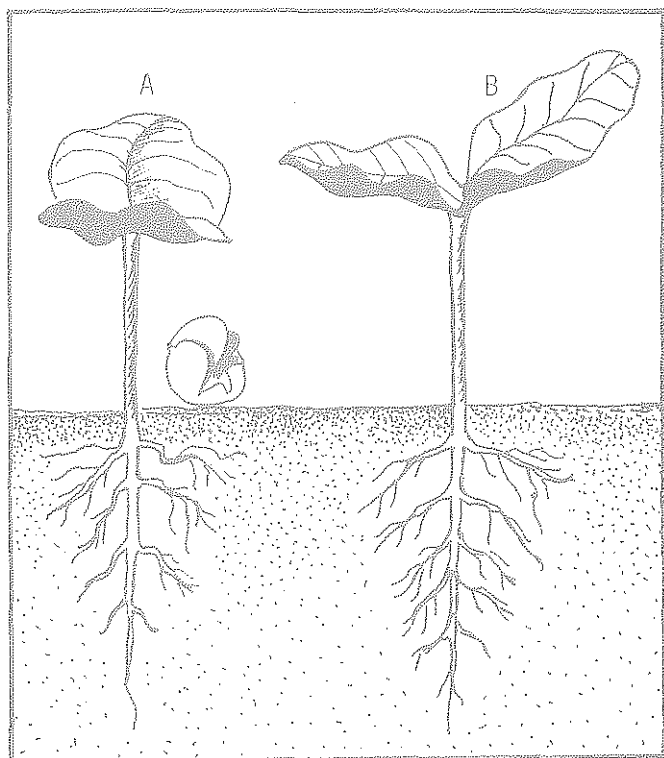


Fig. 4. El grano trillado germina mas rápido
 A. Chapala de grano sin trillar
 B. Chapala de grano trillado

No debe sembrarse semilla almacenada por más de cuatro meses. Esta puede conservar su vialidad en un 80% a las 16 semanas. En caso de almacenamiento, este debe hacerse en lugares secos, frescos y ventilados, donde las variaciones de temperatura sean mínimas durante el día, dentro de recipientes herméticamente cerrados ya sea de vidrio, papel, yute, lien-cillo, etc. y con un 14% de humedad del grano (Fig 5) Previamente, se debe desinfectar la semilla en seco, empleándose en este caso Vitavax 75 PM en la dosis de 1 g/kg de semilla.

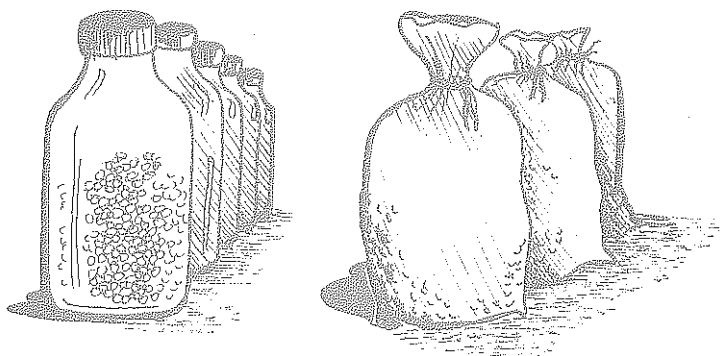


Fig. 5. La semilla de café se puede conservar en bolsas o frascos herméticos.

No se debe tratar las semillas de café con productos mercuriales pues provocan fitotoxicidad y reducen drásticamente su poder germinativo. De igual manera, no debe usarse Bromuro de metilo ya que esteriliza la semilla.

II. SELECCION DEL TERRENO

El terreno donde se establecerán los semilleros y viveros debe tener las siguientes condiciones:

1. Estar localizado cerca o en las inmediaciones de una fuente de agua.
2. El terreno debe ser plano y nivelado.
3. Libre de piedras, terrones, palos.
4. Libre de malezas, plagas y patógenos.
5. De fácil acceso.
6. Cerca de las áreas de plantación definitiva.

III. COBERTIZO

Es la ramada donde se encuentran los semilleros y viveros. En determinadas condiciones puede aprovecharse áreas con sombra natural.

A. Construcción

Es conveniente y económico usar materiales preferentemente de la finca, tales como caña guadúa, madera, hojas de palma, hojas de plátano, etc.

1. Los pilares pueden ser de caña guadúa o madera y deben tener 2.70 m de longitud, debiéndose enterrar 0.5 m, obteniéndose una altura neta de 2.20 m. Es recomendable emplear una distancia de 4x4 m para pilares de caña y de madera (Fig 6).

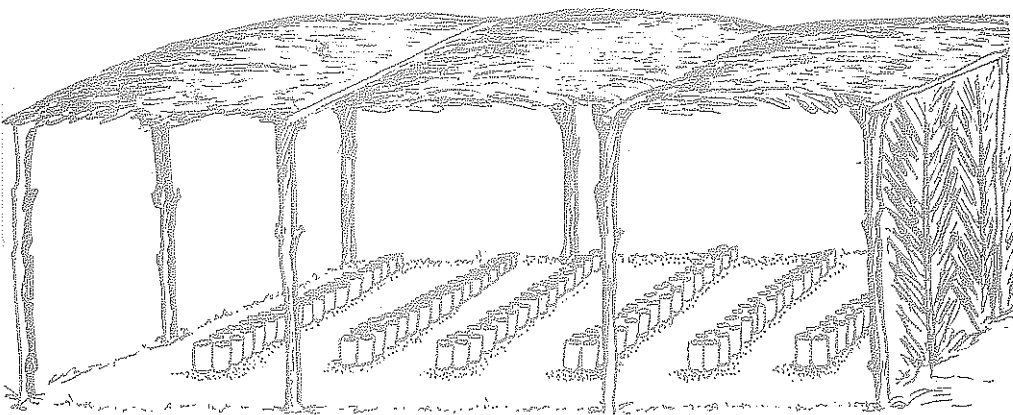


Fig. 6. Viveros de café con barreras rompe viento.

2. Los travezaños deben ser de una longitud igual a la distancia usada entre pilares y pueden ser del mismo material que aquellos. Para el armazón del techo del cobertizo, se puede emplear tiras de cañas o palos delgados.
3. La cubierta puede ser de hoja de palma u otras hojas anchas colocadas sobre el techo, procurando dar un 60-70% de sombra.

El vivero debe tener protección lateral principalmente en el lado este y oeste evitando el exceso de insolación en las plántulas; además, esto protegerá en cierto grado el ingreso de animales que podrían destruir las plántulas.

B. Dimensiones

Estas dependen del número de plantas a propagarse, pudiendo ser de 8 x 16m, 10 x 10 m, 20 x 20 m, etc.

C. Renovación de materiales

Los materiales deteriorados deben ser reemplazados oportunamente, evitándose así la destrucción del cobertizo que al caer puede causar pérdidas de las plantitas presentes en los semilleros y viveros.

IV. SEMILLERO O GERMINADOR

Es el sitio donde se siembran las semillas para su germinación y crecimiento primario de las plántulas previo a su trasplante al vivero o almácigo.

A. Época para el establecimiento

El establecimiento de un semillero debe realizarse al inicio de la época seca o inmediatamente después de la cosecha principal.

B. Construcción del semillero

Para el efecto, es necesario confeccionar un marco con caña guadúa, tablón, ladrillo u otro material que dé una estructura firme. El tamaño recomendable es de 1.0 m de ancho, 0.2 m de alto y de longitud variable, dependiendo ésta de la cantidad de semilla disponible o del número de plantas que se requieran. Se estima que por cada kilogramo de semilla en pergamino se obtienen 2200 plantas efectivas. Es importante dejar una calle de 0.40 m entre cada semillero.

La adopción de las medidas recomendadas permitirá la realización de las diferentes labores culturales así como también el cálculo de los insumos requeridos.

En casos que se haya presentado anteriormente en ese lugar, una alta incidencia de enfermedades en el semillero es recomendable construir el marco sobre "patas" de 0.5 - 0.6 m de alto, con un fondo de latón y unas pequeñas perforaciones para facilitar el drenaje. El exceso de humedad afecta el desarrollo de las plantas y favorece al desarrollo de patógenos. El fondo puede ser también entablado o empalizado de caña guadúa (Fig. 7).

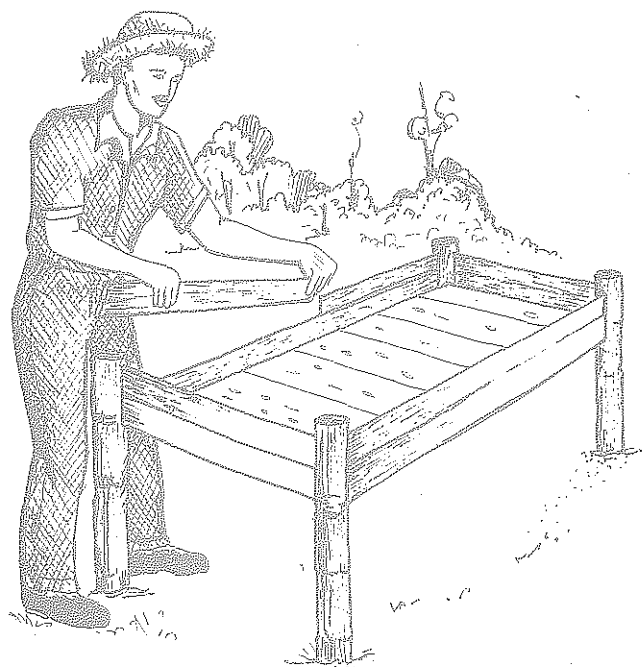


Fig. 7. Semillero de café sobre soporte de caña

C.

Substrato

En este caso, se puede emplear cualquiera de los 3 tipos de sustratos disponibles, ya sea tierra de montaña o el mejor suelo de la finca, una mezcla de arena y suelo o solamente arena.

1. Suelo. Este debe ser lo suficientemente suelto o de textura franca, con una profundidad suficiente, libre de piedras, raíces y todo material que pueda interferir con el libre crecimiento de las raíces del café. No es necesario el uso de material orgánico, ya que podría causar una mayor incidencia de plagas y enfermedades.

Mediante la utilización de este sustrato, las plántulas pueden permanecer por un tiempo mayor en el semillero sin que se presenten problemas de clorosis o amarillamiento en razón de que existe una suficiente cantidad de nutrientes en el suelo. Sin embargo, presenta algunas desventajas, tales como un menor desarrollo del sistema radicular y mayor posibilidad de incidencia de plagas (nematodos) y enfermedades como el "mal del talluelo" o "damping off" causado por Rhizoctonia, Phytium, Fusarium y otros patógenos del suelo.

Es importante mencionar que las plántulas de café viven durante todo su proceso germinativo a expensas de los nutrientes almacenados en el endospermo (semilla) hasta que alcanzan el estado de "soldadito" o "fosforito".

2. Arena y suelo. En este caso debe prepararse el suelo a una profundidad adecuada eliminando las piedras y cualquier otro material que pueda interferir con el desarrollo adecuado del sistema radicular. Posteriormente, se debe adicionar una cantidad de arena con el propósito de lograr una proporción textural deseable.

Al igual que en el substrato mencionado anteriormente, las plántulas pueden permanecer por un tiempo mayor en el semillero sin mostrar clorosis o amarillamiento en razón del aporte de nutrientes del suelo empleado en la mezcla.

Presenta las mismas desventajas de los semilleros preparados a base de suelo.

3. Arena. Cuando se emplea este tipo de sustrato, es posible observar un mejor sistema radicular de las plantitas.

Una práctica muy importante es aplicar riegos diarios ya que al haber deficiencia de humedad la germinación podría reducirse y ser irregular.

El transplante al vivero debe realizarse cuando las plantitas están en estado de soldadito (fosforito) o en chapola, ya que de lo contrario existe el riesgo de perder el material a propagarse.

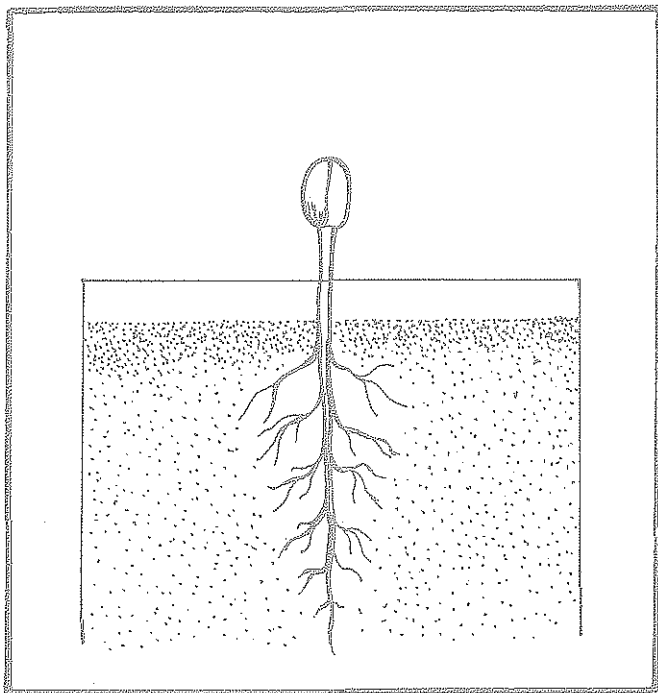


Fig. 8. Plantita de café transplantada a la funda en estado de fosforito. Obsérvese el nivel de transplante en la funda.

En el cultivo de café, usualmente se denomina "fosforito" a una pequeña planta constituida por un tallo delgado que posee 2 hojas cotiledonares que permanecen en el interior de la semilla y de una raíz cuya proporción es de dos veces mas grande que el tallo. Comúnmente se la conoce también con el nombre de "soldadito" (Fig. 8).

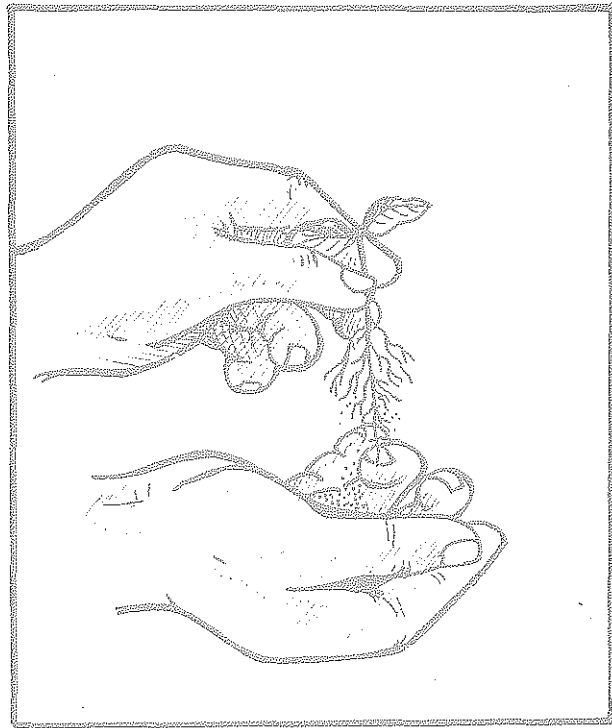


Fig. 9. Selección de las mejores "Chapolas"

Se le da el nombre de "chapola" a una plantita pequeña que tiene un tallo delgado y cuyas dos hojas cotiledonares están completamente abiertas y una raíz dos veces mas grande que el tallo. Usualmente, se la conoce también como "m riposa" (Fig. 9).

D. Desinfección del semillero

Una vez seleccionado el sustrato, debe procederse a llenar el marco del semillero hasta una altura de 0.15 m. Luego se lo desinfecta empleando Brassicol 75% PM (Pentacloronitrobenzeno -PCNB) en dosis de 5 g/litro de agua (una cucharada de producto en 4 litros de agua) aplicando un galón de la solución por cada metro cuadrado de semillero.

Se puede emplear también otros productos tales como: Antracol (Propineb), Dithane M-45 (Mancozeb), Manzate (Maneb), en la dosis de 30g en 10 litros de agua por metro cuadrado de semillero.

Para evitar problemas de plagas se recomienda aplicar 15 g (aproximadamente 1/2 onza) de Curater o Furadan 5% G (Carbofuran) por cada metro cuadrado.

La aplicación de los pesticidas mencionados puede efectuarse desde una semana antes hasta el momento de la siembra. Es recomendable efectuarla de una manera anticipada a la siembra como una medida de precaución.

Una vez realizada la aplicación del desinfectante, se remueve, nivela y apisona ligeramente el suelo quedando así el semillero listo para la siembra.

En determinadas ocasiones, a pesar de la desinfección del suelo, puede detectarse la presencia del "Mal de talluelo" en la época en que las plantas están en el estado de "soldadito" o "chapola" (Fig. 10).

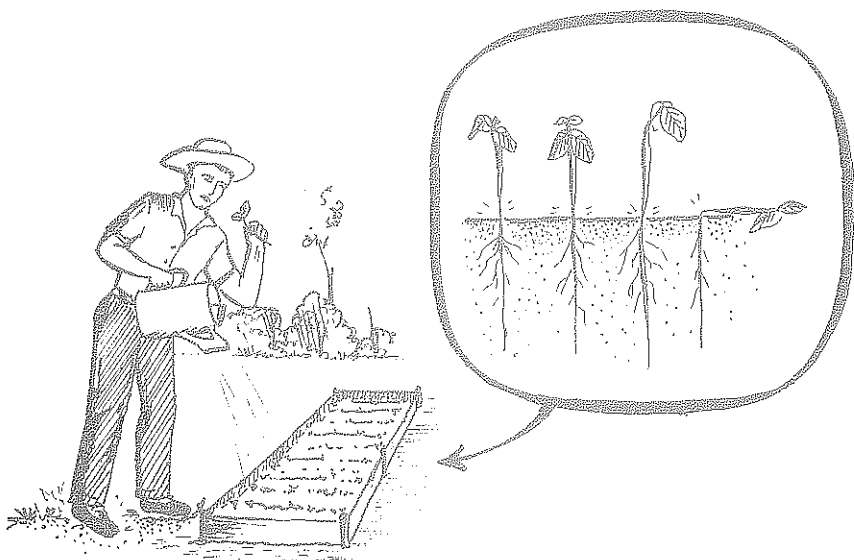


Fig. 10. Semillero de café con problemas de la enfermedad "mal del talluelo".

En estos casos es conveniente aplicar Difolatan (Captafol) a los tallitos a razón de 5 g/litro de agua (1 kg por 50 galones) o 15 g de Ferban (Fenamate) o Manzate (Maneb) por galón de agua. Sin embargo, cuando aparece la enfermedad es necesario eliminar los focos previniendo el ataque al resto de las plantas y aplicando fungicida inmediatamente.

Se puede efectuar una aplicación al momento de retirar la cubierta del semillero y la otra inmediatamente antes del transplante.

E. Siembra

Las semillas germinan mas facilmente cuando la parte plana es colocada hacia abajo.

Existen varios métodos de siembra que podrían emplearse, cuya selección se basará principalmente en función de la cantidad de semilla a sembrarse, debiendo programarse un 10% adicional para usarse en las resiembras.

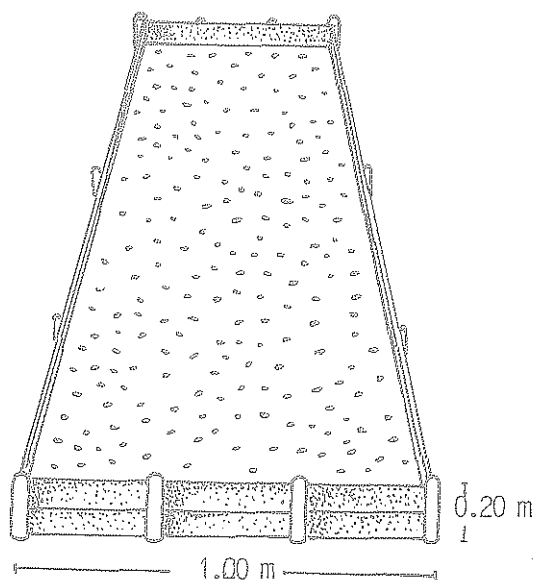


Fig. 11. Sistema de siembra al voleo en semilleros de café.

1. Al voleo: Este sistema es empleado cuando se va a emplear grandes cantidades de semilla. En este caso debe procurarse que las semillas empleadas queden bien distribuídas evitando que haya amontonamiento (Fig. 11).

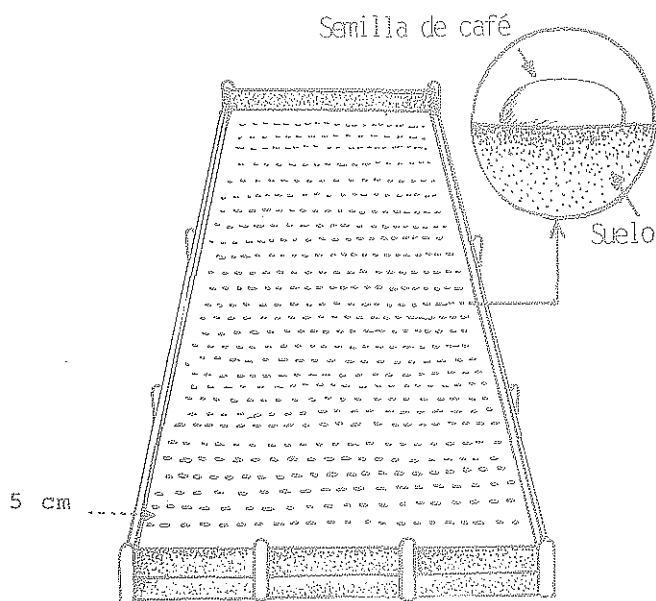


Fig. 12. Sistema de siembra en surcos en semilleros de café.

2. En surcos: La siembra de la semilla se realiza en surcos pequeños de 1 cm de profundidad separándolos a 5 cm entre hileras y 1 cm entre semillas. Es recomendable para pequeñas áreas de siembra o para caficultores que posean poca cantidad de semilla (Fig. 12).

3. En fajas: En este caso, la siembra se hace en secciones de 5 cm de ancho y 1 cm de profundidad, separadas 10 cm a lo largo de las camas (Fig. 13).

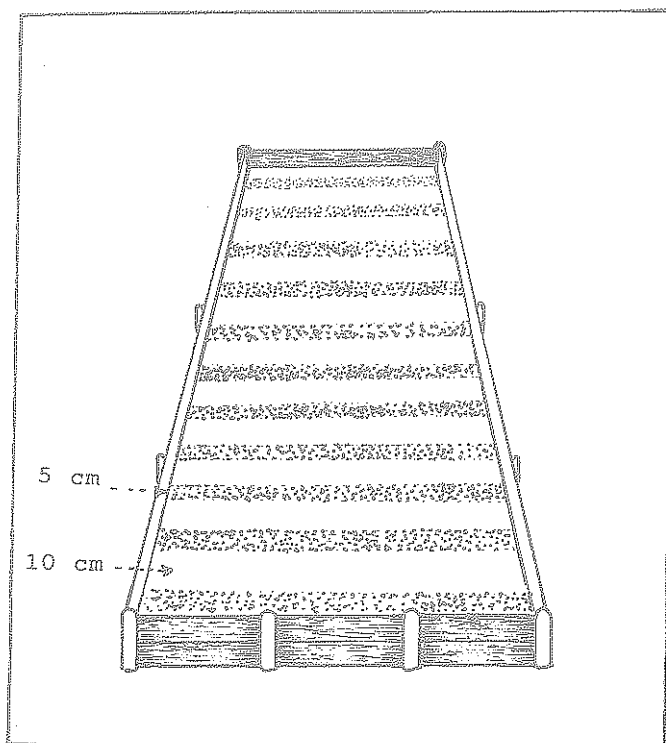


Fig. 13. Sistema de siembra en fajas en semilleros de café.

En los tres casos, la semilla debe taparse ligeramente con arena o tierra suelta, teniendo en cuenta que la capa sea de un espesor igual al de la semilla. Inmediatamente después debe regarse el semillero usando una regadera o manguera provista de una boquilla o aspersora.



Fig. 14. Cobertura y riego en semilleros de café.

F. Cobertura

El semillero puede cubrirse con hojas de plátano, u otra hoja ancha, inclusive paja seca o sacos de yute, evitando que éstas toquen el semillero por lo que previamente debe colocarse unas tiras de caña que sirvan de soporte para que el material quede bien distribuido y el riego sea parejo. La cobertura sirve para mantener la humedad y temperatura evitando la emergencia de malas hierbas y el golpeteo del agua lluvia o riego que podrían descubrir la semilla (Fig. 14).

G. Cantidad de semilla

Un kilogramo de semilla de café pergamino al 14% de humedad contiene aproximadamente 4.000 a 5.000 semillas. Con el método de siembra al voleo se requiere hasta 1 kg de semilla por metro cuadrado. En cambio para fajas y surcos se requiere de 0.25 a 0.45 kg de semilla por metro cuadrado, respectivamente.

H. Riego

Este debe practicarse usando una regadera cuantas veces sea necesario con el propósito de mantener el suelo húmedo sin permitir secamiento ni encharcamiento. Tres riegos por semana puede ser adecuado. Los excesos de agua favorecen la pudrición de raíces y el desarrollo de enfermedades fungosas.

I. Tiempo

El tiempo en que las semillas germinan y alcanzan el estado de soldadito (fosforito) varía de acuerdo a la especie de café y al clima de la finca.

En la especie arábica (Caturra, Catuai, Typica, Pacas, Catimor, etc.) el tiempo varía de 35 a 50 días para zonas bajas y de 50 a 65 en zonas altas. En lo que respecta a la especie Cene-phora (Robusta) esta tarda 10 días mas que la arábica para alcanzar el mismo estado de desarrollo.

V. VIVERO

Es el lugar donde se desarrollan las plantitas hasta el momento de ser plantadas al sitio definitivo en el campo.

El establecimiento del vivero se puede realizar mediante los métodos siguientes:

A. Transplante

Mediante esta operación se trasladan las plántulas que provienen del semillero al vivero donde son sembradas en las fundas.

Es recomendable evitar dañar las plantitas cuando se realiza el arranque del semillero, debiendo en este caso usar una paleta de madera para hacer presión de palanca procurando que salgan libremente y poder seleccionar las mejores. Aquellas plantitas que presentan defectos deben ser eliminadas.

B. Siembra directa

Este sistema consiste en sembrar directamente en la funda de 1 a 3 semillas a 1 cm de profundidad. Posteriormente, se puede eliminar o no plantas lo que dependería del tipo de siembra (número de ejes productores) a utilizarse. En este sistema después de la siembra es necesario cubrir las camas con hojas secas para conservar la humedad evitando que las semillas afloren a la superficie debido a la acción mecánica del agua de lluvia o irrigación. Luego de iniciada la germinación es necesario ralea esta cubierta eliminándola completamente cuando las plántulas estén en estado de "fosforito".

En general, tanto el sistema de transplante como de siembra directa requieren los mismos cuidados.

1. Substrato

Para que las plántulas tengan un buen medio para su desarrollo las fundas deben llenarse con un substrato cuya textura no debe ser muy suelta (arenosa) ni demasiado compacta (arcillosa). Cuando el substrato es muy suelto, el "pan de tierra" podría desintegrarse al momento de la siembra. Por el contrario, cuando es de textura arcillosa, dificulta el desarrollo de las raicillas. De esta manera, se debe procurar preparar un substrato que reúna las condiciones de una buena textura (franca).

La tierra empleada debe provenir de la capa superficial del suelo (alrededor de 0.10 m) evitando la presencia de malas hierbas. En lo posible no usar tierra donde se haya cultivado café.

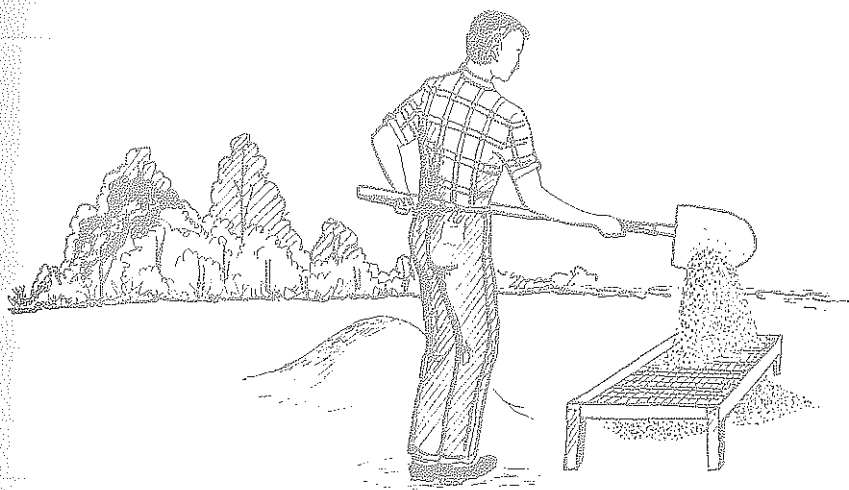


Fig. 15. Caficultor cerniendo sustrato para semilleros y viveros de café

Se puede emplear tierra de montaña, tierra de cacao mezclada con pulpa de café descompuesta, o en su defecto una mezcla de tres partes de tierra de montaña mas una parte de pulpa de café o gallinaza. En este caso, se debe desmenuzar bien el sustrato a emplear se así como la pulpa de café o gallinaza, mezclándolas previamente con una pala antes de pasarlo a través de una cernidera. De esta manera se eliminan troncos, pedazos de rocas, piedras, etc., que podrían obstaculizar el normal desarrollo de las raíces.

(Fig. 15)

2. Dimensiones y características de las fundas

Las fundas plásticas a emplearse deben ser preferiblemente de color negro y perforadas, con un tamaño de 6 x 10, 7 x 10 u 8 x 12 pulgadas; éstas deben tener de 15 a 30 huecos en la mitad inferior para el escurrimiento del agua excedente. Las fundas se deben llenar con el sustrato usando "cucharones" de metal o de caña guadúa (Fig. 16).

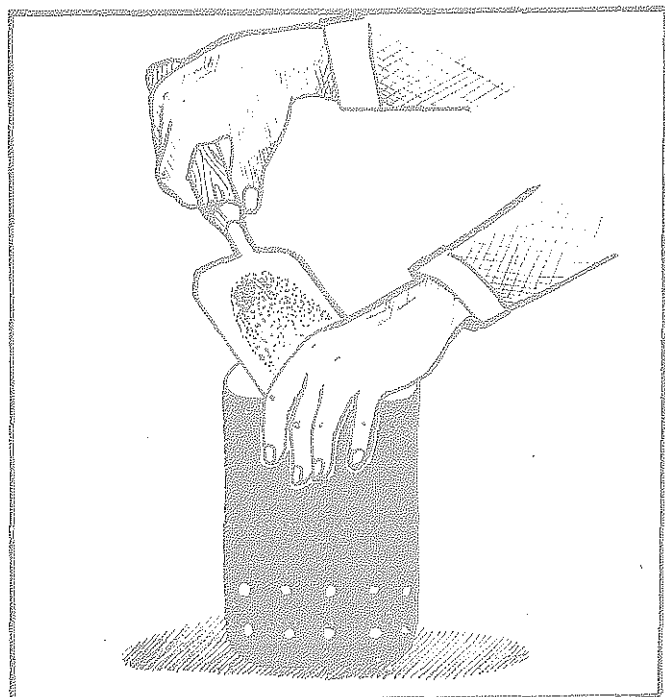


Fig. 16. Llenado de fundas plásticas perforadas para el vivero.

Las "camas" deben estar conformadas preferiblemente de hileras dobles de fundas a lo ancho por el número necesario de fondo. La distancia entre hileras debe ser de 0.40 m procurando que haya una buena penetración de luz y facilidad para la realización de labores de mantenimiento. En aquellos casos en que el terreno tenga una pequeña inclinación se colocan las fundas plásticas en forma perpendicular a la pendiente (Fig. 17).

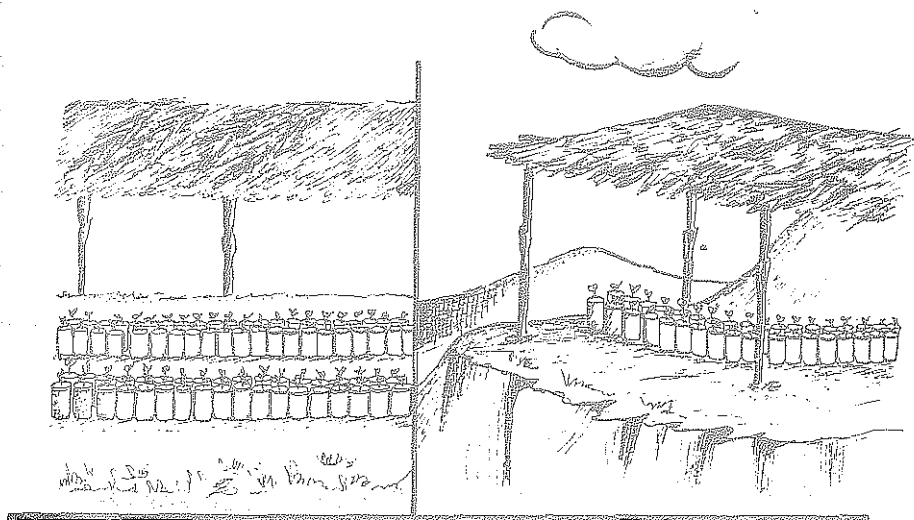


Fig. 17. A. Vivero en terreno plano. B. Vivero en terreno inclinado

En algunas ocasiones se hace necesario espolvorear las fundas con Sevin 5% PM (Carbaril) como medida preventiva para gusanos trozadores, grillos y cochinitillas de la raíz, antes de transplantar el "fosforito". Momentos antes del transplante, se debe irrigar ligeramente tanto el semillero como la "cama" vivero.

3. Tratamiento al suelo

Para la desinfección del suelo se recomienda aplicar Brassicol 75% PM (PCNB) en la dosis de 5 g/litro de agua (2 lb en 50 galones) empleando una regadera. Con un galón de la solución se puede tratar alrededor de 60 fundas. Ocho días después del tratamiento, se procederá a la siembra de las plántulas.

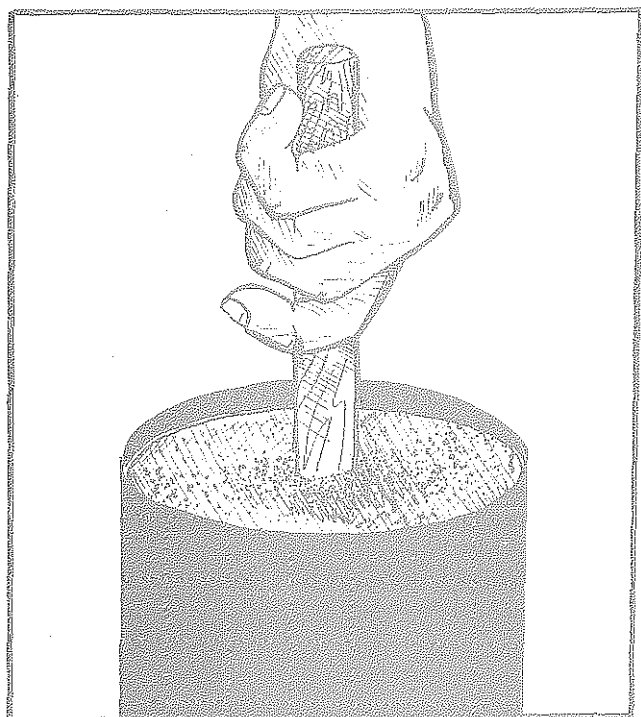


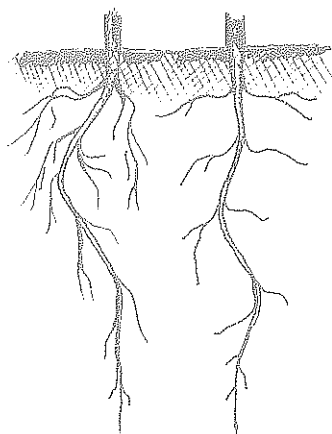
Fig. 18. Perforación de sustrato para la siembra de plantita de café en bolsas plásticas en el vivero.

4. Transplante al vivero

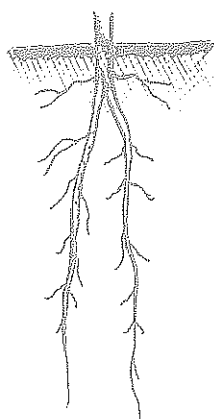
Cuando las plántulas son retiradas del semillero, deben tener su sistema radicular cubierto por un paño húmedo evitando de esta manera su muerte por secamiento o por la incidencia directa de los rayos solares. Usando un "chuzo" de palo o espeque de mano de 0.20m de largo y 0.03m de ancho, se cava un hoyo en el centro de las fundas que contienen el sustrato y se siembran las plantitas del semillero (removiendo ligeramente el sustrato con una latilla) a las fundas horeadas (Fig. 18).

Se debe tener en cuenta la precaución de que las "soldaditos" o "chapolas" seleccionadas sean de un tamaño homogéneo, sanas, vigorosas, bien formadas, eliminándose las raquílicas, enfermas deformes y con raíces dobladas (Fig. 19).

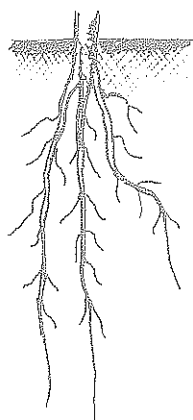
NO TRANSPLANTE !



Raíces torcidas



Raíces bifurcadas



Raíces trifurcadas

Fig. 19. Sistema radicular anormal de plántulas de café en semilleros.

Si la raíz pivotante es muy larga es procedente cortar en la parte terminal, para evitar que quede doblada en el hoyo. Se debe tener cuidado de no cortar mas de un tercio de la raíz, ya que se provocaría una bifurcación y problemas en el sistema radicular superficial en el campo. (Fig. 20).

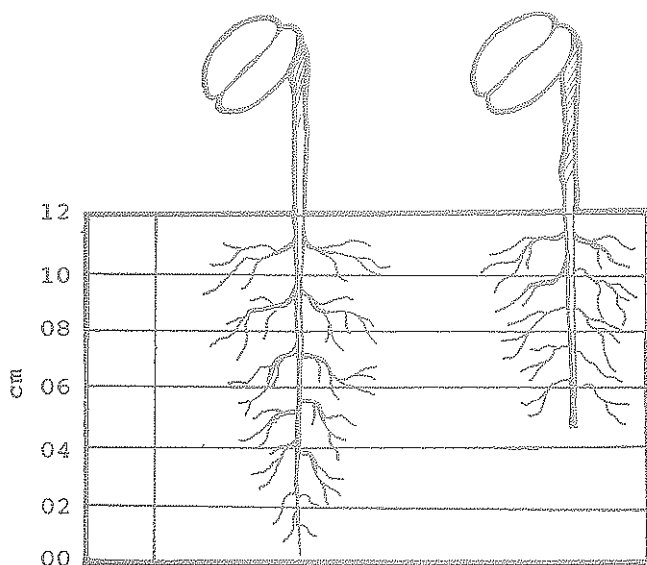


Fig. 20. Altura de poda en la raíz pivotante de plántulas de café en estado de fosforito.

Esta operación tiene por objeto suprimir la dominancia apical. Es conocido que las auxinas de la raíz están concentradas en el ápice inmediatamente arriba de la cofia. La eliminación de éste provoca (igual que la poda de descope induce el desarrollo de yemas laterales) la emisión de un mayor número de raíces laterales y raicillas que ayudarán a la adecuada nutrición de la planta.

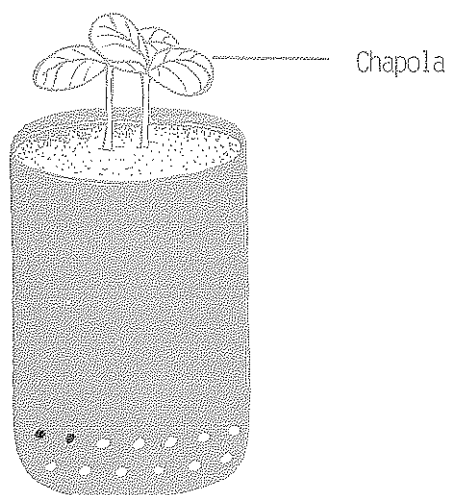


Fig. 21. Plántulas de café en estado de chapola, sembradas en el vivero al mismo nivel que tenían en el semillero.

Las plántulas deben ser sembradas en las fundas al mismo nivel o profundidad que estaban en el semillero. (Fig. 21).

Para esto es necesario introducir el fosforito o chapola profundamente en el hoyo y luego levantarla ligeramente hasta que el cuello de la plátula quede a ras del suelo. De esta forma las raíces quedarán en su posición original (Fig. 22).

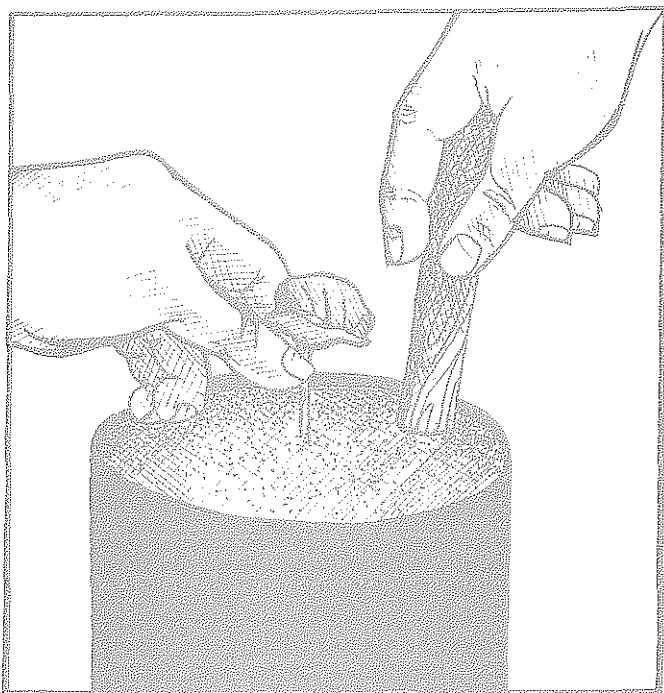


Fig. 22. Siembra de chapola en vivero.

Se debe evitar que queden bolsas de aire que al llenarse de agua podrían causar la pudrición de la raíz. De esta forma, la plantita quedará bien apretada, es decir, que al jalar no sea arrancada con facilidad.

5. Riego

Debe mantenerse siempre una adecuada humedad del sustrato. Es recomendable efectuar tres o cuatro riegos por semana dependiendo de las condiciones ambientales del lugar (fig. 23).



Fig. 23. Aplicación de riego en viveros de café. Obsérvese la disposición de las hileras de plantas.

En aquellos casos en que no se disponga de riego en el verano, es recomendable que las fundas sean enterradas por lo menos la mitad de su tamaño procurando de esta manera mantener la humedad dentro de ellas (Fig. 24).

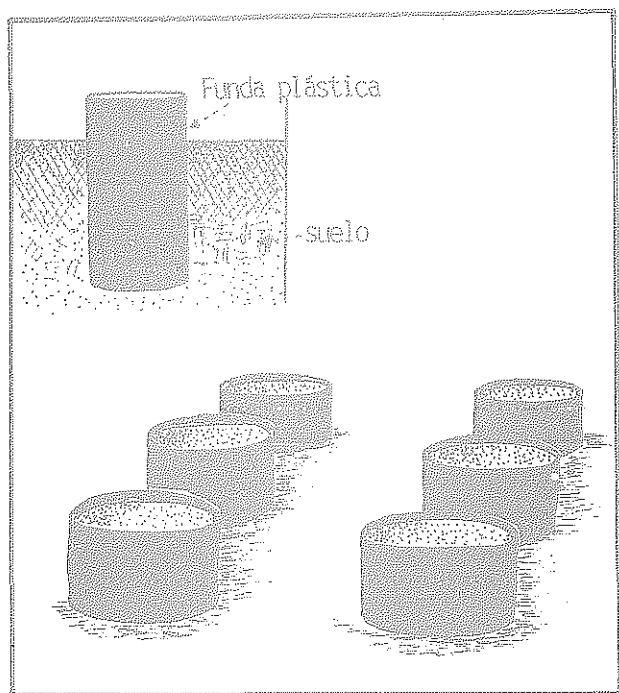


Fig. 24. Fundas plásticas del vivero enterradas en el suelo a la mitad de su tamaño en condiciones de escasez de agua de riego.

6. Fertilización

La fertilización química al suelo en viveros es una práctica generalizada y necesaria para obtener plántulas con buen desarrollo vegetativo.

- a. Previo al trasplante. La funda debe llenarse con el sustrato hasta la cuarta parte de su capacidad. Luego se debe aplicar 2 g de Superfosfato triple (46% P₂O₅) cantidad que se puede coger con la punta de los dedos pulgar, índice y medio. Posteriormente, se debe mezclar bien el fertilizante con la tierra para finalmente completar el llenado de la funda. Es recomendable dar una o dos sacudidas para llenar los espacios libres.
- b. Después del trasplante. Se sugiere efectuar 3 aplicaciones de 5 g por funda (una tapa de gaseosa a ras) que es equivalente a un saco de 50 kg. por 10.000 fundas de cualquiera de los fertilizantes siguientes: 18-46-0, 10-30-10, 12-24-12.

La aplicación del fertilizante puede hacerse en 2 hoyos que se hacen alrededor de la planta, al borde de la funda y luego cubrirlos con el mismo sustrato (Fig. 25).

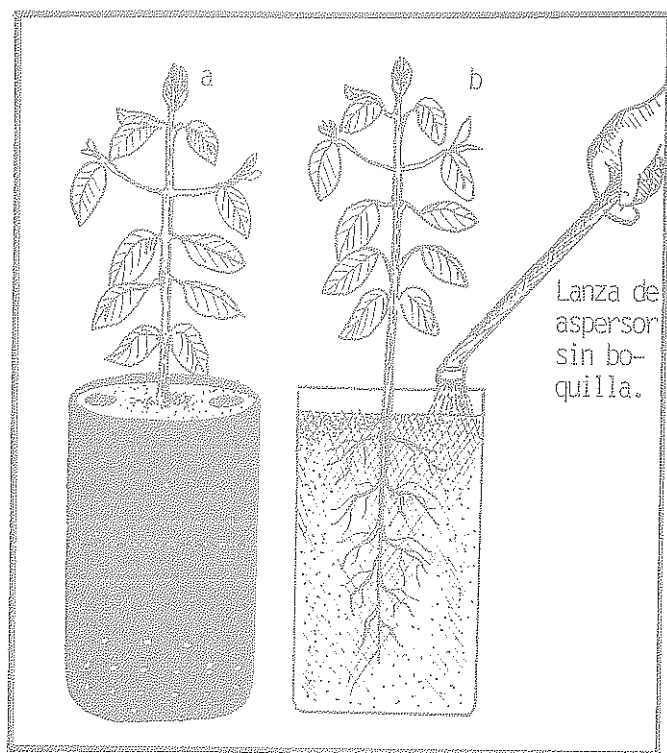


Fig. 25. Forma de aplicación de fertilizantes en viveros de café. a. En hoyos; b. con aspersor.

Debe tenerse la precaución de efectuar un riego profundo o fuerte la tarde anterior al día de la fertilización. En otras palabras, hay que tener cuidado que el fertilizante no quede en contacto con el tallo de la plántula, evitando de esta manera quemaduras. Además, no se debe regar el mismo día de la aplicación del fertilizante.

7. Deshierbas

Las deshierbas deben realizarse manualmente con el propósito de evitar la competencia de las malezas con las plantitas ya sea por espacio, luz y nutrientes (Fig. 27).



Fig. 27. Deshierbas manuales en viveros de café.

8. Control de plagas

En caso de presentarse niveles apreciables de daños por "minador", "orugas" u otras plagas, puede aplicarse los productos indicados en el cuadro 1.

CUADRO 1. Insecticidas usados para el control de las plagas mas importantes del café en viveros.

Nombre Común	Nombre Comercial	Dosis/ litro agua	Plagas
Clorpirifos	Lorsban 4E	3 cc	Minador, gusanos defoliare, hormigas, talarador.
Permetrina	Ambush 50 EC	1 cc	Minador, gusanos defoliadores.
	Pounce EC	1 cc	
Dimetoato	Roxión EC	2 cc	Escamas, chinches, pulgones, trips.
	Rogor EC	2 cc	
	Dimepac EC	2 cc	
	Sistemin 38 EC	2 cc	
Metomyl	Lannate 90 PS	0.5 g	Minador, orugas, tierreros, talarador.
Carbaril	Sevin 5% PM	3 g	Cochinillas de la raíz, tierreros y grillos.
Carbofuran	Furadan 5% G	*	Nemátodos, tierreros, minador.
	Curater 5% G		
Triclorfon	Dipterex 80 PS	**	Tierreros, hormigas y babosas.

* 15 g/m² de vivero a las fundas en corona.

** Preparar y asperjar un cebo con la mezcla de: 20 g de Dipterex 80 PS + 2 kg de aserrín o afrecho de arroz + 50 cc de melaza.

9. Control de enfermedades

En general, cuando las plántulas tienen su primer par de hojas verdaderas pueden ser asperjadas con fungicidas para prevenir posibles ataques de enfermedades. Normalmente se debe efectuar las aspersiones cuando se detecta los primeros síntomas. La frecuencia puede ser de 15 a 30 días según las condiciones climáticas prevalentes en la zona y la intensidad de ataque. Se recomienda el uso de los fungicidas citados en el cuadro 2.

CUADRO 2. Fungicidas* recomendados para el control de las principales enfermedades del café en vivero.

Nombre Común	Nombre Comercial		Dosis/ litro agua	Enfermedad
PCNB	Brassicol	75 PM	5 g	Mal del talluelo
	PCNB	75 PM	5 g	
Benomyl	Benlate	50 PM	2.0 g	Mal del talluelo
				Mancha de hierro
Maneb	Maneb	80 PM	5 g	Mal del talluelo
	Manzate	80 PM	5 g	
Mancozeb	Mancoceb	80. WP	5 g	Mal del talluelo,
	Dithane M-45	PM	5 g	Mancha de hierro,
	Aamazin	PM	5 g	Mal de hilachas.
Captafol	Difolatan	PM	3 g	Ojo de gallo, De rrite, Mal de hi lchas, Mancha de hierro.

* Estos productos también se pueden aplicar alternadamente.

10. Tiempo

Cuando se emplea el sistema de "transplante" las plantitas deben permanecer en el vivero por un tiempo de 150-180 días y luego se trasladan al campo para su establecimiento en el terreno definitivo, que debe coincidir con la época lluviosa. En el caso de siembra directa las plántulas están listas para ser plantadas en el campo después de un período de 6 meses (Fig. 28).

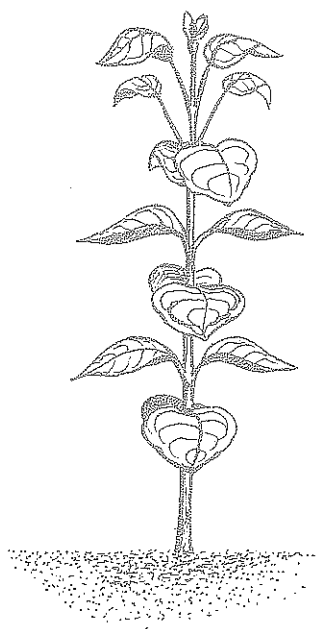


Fig. 28. Planta de café transplantada al campo.

11. Precauciones generales

Es necesario usar plántulas del mismo tamaño para cada sector específico. Por lo tanto, se debe seleccionar y agruparlas durante su desarrollo en el vivero o en el momento de transportar las plántulas al campo. Es conveniente eliminar las plántulas raquílicas, deformadas, atacadas por plagas, enfermedades y con síntomas de deficiencias nutricionales. Las de menor desarrollo y de buena condición deben ser agrupadas y abonadas convenientemente para ser plantadas posteriormente.

Es importante mencionar que el transporte de las plántulas demanda de ciertos cuidados especiales. Se debe acondicionar las plantitas en el vehículo disponible evitando se disgregue el pan de tierra de la funda para mantener de esta manera un sistema radicular intacto.

Cuando se requiere transportar plantitas a grandes distancias y en gran número, es recomendable usar un camión con una protección superior o lona (carpa) evitando así la acción mecánica del viento sobre las hojas tiernas del cafeto.

VI. APROVECHAMIENTO DE PLANTULAS PASADAS

En algunos casos, por diversas causas ya sea de orden climático o por alguna otra razón, las plántulas permanecen mucho tiempo en el vivero; es decir, sobrepasa el tamaño recomendado para su utilización (8 pares de hojas). Sin embargo, el aprovechamiento de estas plántulas "pasadas" es técnicamente viable, siendo en estos casos recomendable efectuar una poda (despunte) arriba del tercer par de hojas contados del ápice hacia abajo antes de ser transportadas al campo.

Al inicio se debe hacer varios desbrotes dejando solamente 2 o 3 brotes por planta.

LITERATURA CONSULTADA

- ALMACIGO de café. 1987. Anacafé (Guatemala). 277: 23, 25, 27, 28.
- ANZUETO, F. Aplicación de fertilizante diluido para almácigos en bolsa. Anacafé (Guatemala) 219: 2, 3.
- CONCEPCION, M. 1982. La pulpa de café y su utilización como abono orgánico. In V Simposio latinoamericano sobre caficultura. San Salvador, El Salvador, 20, 22 de octubre de 1982. México, IICA, zona norte, pp: 10-16.
- CHONG, R. 1980. Establecimiento de almácigos de café. Anacafé (Guatemala). 190. 13, 14.
- ESPINOZA, H., Jiménez, O., Villeda, A. 1985. Fertilización. Anacafé (Guatemala). 259: 15, 23.
- GARCIA, L. 1979. Como obtener buena semilla en el cultivo del café. Anacafé (Guatemala). 183: 23, 24.
- HIDALGO, G. 1982. Niveles y épocas de aplicación de nitrógeno en almácigo de café. In V Simposio latinoamericano sobre caficultura. San Salvador, El Salvador. 20, 22 de octubre de 1982. México, IICA, zona norte. pp 25, 30.
- JIMENEZ, J. 1987. Semilleros de café. Anacafé (Guatemala). 276: 11, 12.
- MANUAL DE caficultura. 1985. Anacafé (Guatemala) 250: 5, 13.
- RODRIGUEZ, G. 1979. Recomendaciones para la preparación de semilleros y almácigos de café. Anacafé (Guatemala). 182: 8, 11.
- RODRIGUEZ, G. 1985. Semilleros. Anacafé (Guatemala) 259: 25, 26.
- RODRIGUEZ, G. 1985. Almácigos. Anacafé (Guatemala). 259: 27, 29.
- SELECCION DE semilla. 1987. Anacafé (Guatemala). 275: 15, 16.

INDICE

	Pág.
Prologo	
Introducción	1
I. Selección de semilla	
A. Selección de plantas madres.....	1
B. Cosecha de café cereza	1
C. Beneficio	1
1. Despulpado	2
2. Fermentación.....	2
3. Lavado.....	2
4. Secado.....	2
D. Selección de semilla en pergamino.....	4
II. Selección del terreno.....	8
III. Cobertizo.....	9
A. Construcción.....	9
B. Dimensiones	10
C. Renovación de materiales.....	10
IV. Semillero o Germinador.....	11
A. Epoca para el establecimiento.....	11
B. Construcción del semillero.....	11
C. Substrato.....	13
1. Suelo.....	13
2. Arena y suelo.....	14
3. Arena.....	15
D. Desinfección del semillero.....	17
E. Siembra.....	19
1. Al voleo.....	19
2. En surcos.....	20
3. En fajas.....	21
F. Cobertura.....	22
G. Cantidad de semilla.....	23
H. Riego	23
I. Tiempo.....	23

V. Vivero.....	23
A. Transplante.....	24
B. Siembra directa.....	24
1. Substrato	24
2. Dimensiones y características de las fundas.....	26
3. Tratamiento al suelo.....	28
4. Transplante al vivero.....	28
5. Riego.....	33
6. Fertilización.....	35
a. Previo al transplante.....	35
b. Después del transplante.....	35
7. Deshierbas.....	39
8. Control de plagas.....	40
9. Control de enfermedades.....	41
10. Tiempo.....	42
11. Precauciones generales.....	43
VI. Aprovechamiento de plantas pasadas.....	43
Literatura Consultada.....	44