



Capítulo 4

**Producción de
semilleros
y viveros de café**

Mario Adolfo Ordoñez

Producción de Semilleros y Viveros

Mario Adolfo Ordoñez ¹

En un programa de tecnificación para el cultivo del café, el propósito fundamental es obtener buenas cosechas y además que el producto obtenido sea de calidad. Este proceso comienza desde la selección de la variedad, considerando las características propias de la misma y también de su capacidad de producción. Para lograr lo anterior se debe contar con semilla de café de plantas que garanticen la obtención de los resultados deseados. Como el café es una planta perenne la propagación se hace principalmente por semilla, por tal motivo el éxito de la futura plantación se asegura cuando se cuenta con material genético de calidad, es por tal razón que se debe disponer de una semilla que nos garantice seguridad en nuestra inversión.

Selección y preparación de la semilla

Procedencia de la semilla

1. En primer lugar se debe considerar con mucha importancia la procedencia de la semilla, ya que puede ser comprada o producida en la finca. Cuando el productor compra su propia semilla debe tomar en cuenta lo siguiente:
 - Debe tener conocimiento que la calidad de la semilla sea confiable, que posea pureza varietal y que proceda de plantaciones con buena producción y comportamiento agronómico estable.
 - También se debe conocer el procesamiento, cuidado del fruto y la semilla, ya que esta última debe ser manejada adecuadamente para mantener su poder germinativo.
2. Cuando el productor produce su propia semilla deberá considerar los siguientes aspectos:
 - Seleccionar el lote y las plantas de donde se recolectará la semilla, considerando que los cafetos seleccionados presenten características propias de una determinada variedad, lo cual garantizará pureza genética. Además las plantas seleccionadas deben ser sanas, vigorosas y con alto potencial productivo.
 - El fruto debe ser recolectado cuando el lote se encuentre en el mejor corte (generalmente el 3^{er} corte), y éste debe poseer un grado óptimo de maduración, es decir que el fruto no esté pintón ni sobremaduro.
 - Se debe realizar una prueba de fruto vano, sumergiendo 100 frutos completamente sanos en agua, si la cantidad que flota es menor o igual que 8 es una planta madre con una buena cualidad, que heredará esta característica a sus descendientes.

Despulpado

El despulpado del fruto debe hacerse tomando en cuenta todas las precauciones posibles para que el equipo no dañe la semilla, para esto habrá que calibrar su funcionamiento y hacer revisiones periódicas que aseguren su buen funcionamiento; También se debe tener la precaución de tener limpio el equipo de despulpado y las estructuras donde se depositará la semilla, para evitar que la misma se contamine por presencia de granos de otra variedad.

¹ Jefe del Departamento de Investigación

Preparación de la semilla

Una vez fermentada y lavada la semilla de café, deberá ser sometida a un secamiento lento y bajo sombra para lo cual utilizaremos zarandas con marco de madera. Para que este secamiento sea uniforme deberá moverse continuamente hasta que alcance humedades entre el 30 y 35%.

Selección final de la semilla

La selección de semilla se hace manualmente para lo cual se necesita personal bien entrenado, ya que se requiere destreza y conocimiento para eliminar granos que no reúnan las características adecuadas, rechazando los que presenten los siguientes defectos: (grano caracol, grano triángulo, grano monstruo, grano pequeño y semilla brocada o lastimada).



Figura 4.1 Formas de granos a eliminar de la semilla

Almacenamiento de la semilla

- *Es necesario recordar que la semilla de café se clasifica como recalcitrante, es decir que para almacenarse ésta necesita alta humedad y condiciones favorables de almacenamiento, por tal motivo se recomienda utilizar semilla fresca y de buena calidad, asegurando el éxito de la futura plantación.
- *Si la semilla se sembrará en un tiempo menor a 30 días, ésta se puede envasar en sacos comunes de yute o bolsas de manila, las cuales deberán almacenarse en un lugar fresco con el cuidado que la temperatura ambiente no supere los 25 °C.
- *Si la semilla se almacenará por un tiempo mayor de 30 días, ésta debe envasarse a una humedad de 30 % y el envasado deberá realizarse en bolsas de polietileno para tratar de mantener su humedad. Así mismo las condiciones de almacenamiento deberán ser especiales, procurando que la temperatura ambiente no exceda los 22 °C para lo cual se procurará depositar la semilla en un sitio con condiciones controladas.
- *Para hacer el cálculo de la cantidad de semilla necesaria para nuestros fines, se estima que una libra de café al 30% de humedad posee entre 1200 a 1600 granos, pero para efectos prácticos se calcula la cantidad de 1000 plántulas por cada libra de semilla sembrada.
- *No se recomienda manejar la semilla de café a granel por períodos mayores a 15 días, ya que esta pierde con facilidad su humedad y se daña la apariencia por producirse amarillamiento del pergamino.

Preparación de semilleros

El semillero es el medio utilizado para la siembra de la semilla y donde ésta permanecerá entre 50 y 75 días previos al trasplante, el sustrato para la preparación del semillero debe ser preferentemente de arena de río, la que producirá un buen drenaje y disminuirá los riesgos de ataques de enfermedades producidas por hongos.



Figura 4.2 Semillero en etapa de Fosforito a chapola

Pasos a seguir para la hechura de un semillero

Selección del lugar: El semillero debe ubicarse en un sitio soleado, con buen drenaje, de fácil acceso y disponibilidad de agua para riego.

El sustrato debe ser de textura arenosa o franco arenosa y de preferencia debe utilizarse arena de río, sino existiera disponibilidad de arena de río el suelo deberá ser volteado, revuelto y mullido para posteriormente colarlo para dejarlo libre de terrones gruesos, raíces o cualquier otro cuerpo extraño.

Las dimensiones de las camas serán de 25 cm de alto y de 1 a 1.20 m de ancho, el largo será de acuerdo a la cantidad de semilla a sembrar, pero se calcula que en un metro cuadrado se deposita una libra de semilla. ($1\text{ m}^2 = 1\text{ lb. de semilla}$)

Tratamiento del sustrato

Para prevenir enfermedades y obtener plántulas sanas, es necesario hacer un tratamiento del sustrato, el cual lo realizamos mediante los siguientes controles:

- Control cultural
- Control químico

El control cultural comprende las siguientes

Exposición del arriate a la luz solar, removiendo la tierra semanalmente haciendo esta operación durante un mes. Se puede utilizar agua hirviendo aplicando un galón de agua por cada metro cuadrado de semillero.

El control químico

Se recomienda hacer control químico preventivo en los semilleros o camellones para lo cual se aplican productos según recomendaciones en el capítulo de Plagas y Enfermedades.

Época de siembra

El semillero es más ventajoso realizarlo durante la época seca, es decir durante los meses de febrero a abril, pero esto dependerá de la planificación que se tenga en la finca para realizar la siembra. Hay variantes para esta condición pudiéndose hacer semilleros en cualquier época del año, tomando en cuenta que esta decisión requerirá de precauciones especiales que aseguren el éxito de la futura siembra.

Sistema de siembra

La semilla se puede sembrar utilizando varias metodologías entre ellas se encuentran el chorrillo, en surco o al voleo, el sistema más recomendable es siembra en surcos de 2 cm de profundidad y 5 cm de separación, procurando no colocar una semilla sobre otra y de esta manera que quede bien distribuida para aprovechar la mayor cantidad de semilla sembrada.

Si la cantidad de semilla a sembrar o cuando el vivero es grande, se hace necesario realizar una siembra escalonada para tratar de que la semilla germine en diferentes épocas y facilite su trasplante; Cuando la mano de obras es escasa se puede aplicar la técnica al voleo, produciendo siempre buenas plantas.

Cobertura

Una vez que las camas estén sembradas se deben tapar con una cubierta de paja seca de una especie de gramínea que esté libre de semillas, estas se pueden poner directamente sobre la superficie del suelo o bien sobre una serie de rejas de varas transversales apoyadas sobre soportes longitudinales.



Figura 4.3 Semillero con ramada de zacate

El propósito de la cobertura es crear condiciones adecuadas de humedad y temperatura y a la vez protegerlo de la acción directa del agua de riego, agua lluvia o cualquier otro agente extraño.

Las plántulas emergen a la superficie de 45 a 50 días después de la siembra, en este momento debe levantarse la cobertura formando un tapesco de 0.70 a 1 metro sobre el semillero, esto permitirá el desarrollo normal de las mismas y facilitará las labores de manejo.

Riego en el semillero

Estos deberán de realizarse de acuerdo a las condiciones del lugar, de la textura del sustrato y de la cobertura utilizada. El riego se recomienda realizarlo dos a tres veces por semana o bien en días alternos.

Control de enfermedades

Se debe revisar periódicamente el semillero, para detectar si hay ataque de enfermedades, especialmente del hongo que causa el mal del talluelo, el cual debe ser controlado cuando aparezcan las primeras plántulas con los síntomas, eliminado inicialmente las enfermas, para evitar propagación, luego es necesario realizar una aspersion con funguicidas como los siguientes:

Cuadro 4.1 Productos recomendados pra controlar mal del talluelo

| Producto | Dosis x litro de agua |
|------------------------|-----------------------|
| Difolatán (Captafol) | 5 grs. |
| Daconil (Clorotalonil) | 3.5 cc |
| Benlate (Benomil) | 1 gr. |
| Phytom-24 | 2 gr. |
| Bravo 50 SC | 5 cc |
| Bravo 82.5 WG | 5 gr. |

Viveros de café

El éxito de la futura siembra dependerá de la calidad de la planta que se lleve al campo, la hechura de un buen vivero es parte fundamental en el éxito de la futura plantación.

En Honduras existen dos formas de hacer los viveros de café: uno en bolsas de polietileno y el otro directamente en el suelo, las dos opciones son adecuadas para la producción de plantas, sin embargo el productor decide por la alternativa más apropiada para sus condiciones. A continuación se describen aspectos importantes que hay que tomar en cuenta para construir los viveros en cualquiera de sus modalidades.

Vivero en bolsa de polietileno

Aspectos que se deben tomar en cuenta para la construcción de un vivero:



Figura 4.4 Vivero en bolsa de polietileno

Lugar para el vivero debe tener las siguientes características:

- Fácil acceso
- Protegido del viento
- Con topografía plana o ligeramente inclinado
- Con buen drenaje
- Disponibilidad de riego
- Cerca del lugar de trasplante
- Protegido de animales

Características de la bolsa de polietileno

De acuerdo a la experiencia la bolsa más utilizada es la de polietileno negro, perforada, cuyas dimensiones pueden variar de 6x8, 7x8, 8x9 y 8x10 pulgadas respectivamente.

Cuadro 4.2. Tamaños de bolsa según tiempo antes del sembrado

| Tiempo de sembrado | Tamaño de bolsa |
|--------------------|--------------------|
| 4 meses | 6" x 8" |
| 6 meses | 7" x 8" |
| > que 6 meses | 8" x 9" ó 8" x 10" |

La decisión sobre el tamaño de la bolsa a utilizar dependerá del tiempo que se tenga planificado para que la planta permanezca en el vivero, entre más pequeña es la bolsa menor tiempo puede permanecer en el vivero o al contrario, una bolsa más grande presta mejores condiciones para que la planta pueda alcanzar un mayor crecimiento sin sufrir deterioro en su desarrollo.

Características del suelo para el llenado de bolsas

El suelo utilizado para el llenado de las bolsas debe provenir de la parte superficial del mismo, con buenas características de fertilidad las cuales se pueden mejorar haciendo uso de abonos orgánicos, y por consiguiente se producirán plantas de excelente calidad.

Textura del suelo

El suelo debe tener como características una textura franca o suelta que posea porcentajes equilibrados de arena, arcilla y limo. Si el suelo es muy arcilloso habrá que mezclarle arena para mejorar su drenaje, al contrario sucedería si el suelo fuera muy arenoso.

La materia orgánica

Es recomendable el uso de abonos orgánicos principalmente la pulpa de café, ya que se encuentra disponible en la finca, ésta debe estar previamente descompuesta, ya sea por medio de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*)



Figura 4.5 Bioabono

o bien en aboneras. Lo importante que al mezclar abono orgánico con suelo, enriquece la composición química del sustrato.

En algunos trabajos de investigación realizados por IHCAFE, se ha encontrado que al mezclar entre 70 y 80 paladas de suelo y entre 20 y 30 paladas de abono orgánico más una libra de 18-46-0, da como resultado una mezcla óptima para producir plantas con buen desarrollo vegetativo y buenas condiciones fitosanitarias.

Alineamiento de bolsa

Una vez llena la bolsa se procede al alineamiento en hileras dobles, separadas con calles de 40 y 50 cm, si se tiene la costumbre de sembrar viveros de dos cafetos por bolsa, conviene hacer alineamiento en la misma dirección de las hileras de las bolsas. Las bolsas podrán enterrarse a una profundidad que dependerá de la temperatura y humedad del ambiente y del suelo, entre más caliente y seco mayor será la profundidad en la que se entierran las bolsas, la disponibilidad de riego y humedad permitirá menor profundidad, reduciendo costos, y de esta manera se aprovecha mejor el recurso humano de la finca.



Figura 4.6 Vivero alineado en hilera doble

Trasplante del almácigo a la bolsa

Un día antes del trasplante es necesario realizar un riego profundo con el propósito de facilitar la extracción de las plántulas. El desarrollo adecuado para realizar la siembra es cuando la plántula está en etapa de chapola, (cuando sus hojas cotiledonales están abiertas). Para realizar el trasplante es necesario tomar en consideración las siguientes precauciones:

- Selección de plántulas sanas, vigorosas y con raíz bien formada
- Evitar la deshidratación
- Cuando se siembra la plántula se debe enterrar hasta el cuello de la raíz

Para realizar las actividades de trasplante es necesario asignar un encargado específico que tenga experiencia en esta labor, así como habilidad para dirigir personal y detectar errores que pueden causar daños posteriores.

En algunas fincas se sumergen las plántulas en agua para lavarles el suelo y poder detectarles lesiones o manchas, así mismo para evitar su deshidratación, esto puede ser negativo cuando hay presencia de brotes de mal del talluelo en el semillero, ya que un recipiente con agua contaminada puede diseminar los hongos a gran número de plantitas sanas. Así mismo en algunos lugares se hace un tratamiento preventivo para mal del talluelo, para lo cual se sumergen las chapolas en un fungicida por un tiempo aproximado de cinco minutos para posteriormente realizar la siembra. (Productos recomendados en el capítulo de enfermedades).

Otro aspecto muy importante que se tiene que considerar en la siembra, es el cuidado de la posición de la raíz, ya que ésta cuando tiene defectos por mala siembra puede afectar la planta con un mal anclaje, produciendo un sistema radicular deficiente que afecta el desarrollo y crecimiento normal de la planta.

Cuando la raíz es muy larga y tiene más de 15 cm de longitud es necesario hacer una poda de raíz (3-4 cm de la punta), la cual facilitará la siembra de la plántula y además habrá una estimulación que causará aumento de raíces laterales.

Durante esta etapa se debe tener sumo cuidado con la selección de raíces de las plántulas que vamos a sembrar, se eliminarán aquellas que no tengan un desarrollo normal y presenten alteraciones como raíces cortadas, bifurcadas, dobladas, trifurcadas o bien cualquier daño causado por hongos, insectos, es necesario contar con personal que tenga experiencia para evitar errores que pueden causar pérdidas en la futura plantación.



Figura 4.7. Tipos de raíces que se presentan en un semillero, a la izquierda raíces anormales no aptas para el transplante, a la derecha raíces normales aptas para ser transplantadas

Sombra en el vivero

En nuestro país, por lo general los viveros se hacen bajo una sombra construída en forma de ramada, la cual se prepara por medio de madera, alambre y ramas de plantas propias de la región, esto asegura un microclima óptimo para que las plantas puedan tener buen desarrollo, además en muchos casos también se cubren los lados de la ramada para proteger el vivero de los daños ocasionados por el viento. A medida el vivero va creciendo las necesidades de sombra se vuelven menores, por tal motivo es necesario efectuar regulación de la sombra de la ramada para que haya mayor entrada de luz y la planta pueda alcanzar mejor desarrollo y adaptación al ambiente.



Figura 4.8 Protección de vivero al sol con ramada de erul (*Pteridium aquilinum*)

En algunas regiones del país para el establecimiento de los viveros se está utilizando algunas especies de rápido crecimiento las cuales funcionan como sombra temporal para la planta de café, entre las especies que se pueden mencionar están la higuera, crotalaria y el gandul.

También se observa como una práctica no muy difundida el uso de viveros completamente al sol en zonas donde hay condiciones adecuadas y disponibilidad de agua suficiente para efectuar riegos periódicos, en este sistema debe haber un programa de fertilización, control de plagas y enfermedades muy riguroso para evitar un deterioro de las plantas por manejo inadecuado.

El riego en el vivero

El agua es de suma importancia para que la planta de café se desarrolle normalmente, durante la época seca se recomienda efectuar riegos con el propósito de mantener la planta en continuo crecimiento y evitar el efecto perjudicial de un déficit hídrico. La frecuencia del riego dependerá de la duración e intensidad del período seco y de la sombra que tenga el vivero. Cualquiera que sea el método de riego se debe tener suma atención a la penetración adecuada del agua en el suelo de las bolsas, ya que cuando hay compactación no existe un aprovechamiento eficiente de la misma.

Fertilización

Con anterioridad se mencionó que el sustrato para llenar las bolsas debería ser enriquecido con la mezcla de abono orgánico y fertilizante químico de la fórmula 18-46-0, sin embargo, será necesario reforzar la fertilización, ya sea en forma granular o diluida, lo que estimulará un adecuado crecimiento de la planta de café. Así mismo se obtendrán plantas sanas, vigorosas, con buen vigor vegetativo las cuales asegurarán el éxito de la inversión.

Cuando utilizamos fertilización diluida, se necesitan 2.25 libras de fertilizante 18-46-0 disueltos completamente en 4 galones de agua, luego se aplican de 40 a 50 cc de la solución por cada bolsa. Este procedimiento se debe realizar a los 30 y 75 días posteriores al trasplante, para esta actividad se ocupan bombas de mochila manuales, a las cuales se les quita la boquilla para depositar la cantidad de fertilizante diluido recomendado en cada bolsa, para este procedimiento es necesario entrenar al operario y calibrar su descarga para que deposite en cada bolsa el volumen de la solución necesaria. Para realizar este tipo de fertilización es necesario que el fertilizante que se va a hechar a la bomba, esté completamente disuelto en el agua, tratando que el material inerte que forma el fertilizante quede filtrado para evitar obstrucción y deterioro del equipo de aspersión.

Cuando utilizamos fertilización granular al suelo, se recomienda hacer la primera aplicación 30 días después de haber sido pasada la plantita a la bolsa y depositando 4 gramos de fertilizante 18-46-0 por cada bolsa, aproximadamente esta cantidad de fertilizante equivale al contenido de una chapita de refresco, 45 días después de la primera aplicación de fertilizante es necesario realizar la segunda fertilización para lo cual se utiliza la misma cantidad de fertilizante.

Para complementar una buena nutrición es necesario el uso de fertilizantes foliares, ya que estos ayudan a la planta a suplir las necesidades de micronutrientes y procurar un buen desarrollo del vivero. El uso de fertilizantes foliares debe realizarse cuando la planta tiene dos pares de hojas verdaderas. Esta práctica debe realizarse cada 30 días, pudiéndose realizar un máximo de cuatro aspersiones foliares en toda la etapa del vivero. En el mercado existen varios productos que pueden recomendarse tales como:

Cuadro 4.3 Recomendaciones comerciales de fertilizantes foliares

| Producto | Dosis x litro de agua |
|-----------------|------------------------------|
| Vitamento M | 6 grs. |
| Bayfolan forte | 3 - 4 cc |
| Vitel + Vitafol | 3 gr. c/u |
| metalosato | 6 cc |
| Phyto plus | 3 cc |

Problemas fitosanitarios

La protección fitosanitaria es una actividad de suma importancia para el control de patógenos e insectos plaga. Un programa eficiente contribuirá a la producción de plantas de café sanas y vigorosas.

Para mayor información remitirse a los capítulo de Plagas y Enfermedades.

Control de malezas

El control de malezas en los viveros se hace de preferencia en forma manual utilizando el azadón para eliminar las malezas de la calle y también se elimina manualmente la maleza que crece dentro de la bolsa. También se pueden recomendar otras prácticas como el uso de cascabillo o arena blanca sobre la superficie de la bolsa, ésta práctica disminuirá la incidencia de las malezas. El uso de herbicidas es efectivo pero delicado, por tal motivo es restringido, ya que éstos pueden causar fitotoxicidad cuando no se aplican adecuadamente.

Almácigo al suelo

La preparación de los viveros al suelo es una práctica que está dejando de usarse, sin embargo, en algunas zonas cafetaleras todavía es una tradición obteniéndose plantas con buen crecimiento, sanas y vigorosas. Para la construcción de estos viveros se deben seguir las mismas indicaciones utilizadas en la preparación de los viveros en bolsa.

A continuación se describen los pasos para construir un vivero al suelo:

- Se tienen que construir bancos de 1-1.20 m de ancho con una profundidad no menor de 30 cm y con una longitud que varía de acuerdo al número de plantas a establecer.
- La textura del suelo tiene que ser franca para evitar la compactación de los bancos, ya que ésta puede ser un problema grave en los viveros.
- El distanciamiento de siembra que se recomienda es de 20x20 cm para variedades de porte bajo y de 25x25 cm para plantas de porte alto.
- Así mismo se recomienda separar cada banco de 40-50 cm lo cual facilitará las labores de manejo de vivero.
- El drenaje de los bancos es importante, además se recomienda construir canales de desviación de aguas para evitar el lavado del suelo que conforman los bancos.
- Para obtener un buen desarrollo de la planta se deben programar riegos de acuerdo a la necesidad, evitando encharcamientos en los bancos.
- Se recomienda cubrir el banco con paja seca, lo cual ayudará a disminuir la agresividad de las malezas, y a mantener condiciones adecuadas de humedad y temperatura.

Poda de raíces en el vivero al suelo

De 2 a 3 meses antes del trasplante de los cafetos, es necesario realizar una poda de raíces para lo cual se recomienda el día previo hacer un riego abundante, posteriormente se introduce un palín en forma inclinada a una distancia de 15 cm del cuello de la raíz y a una profundidad de 15 cm para efectuar un corte en la raíz.

Características de un vivero al suelo

Para obtener una planta sana y vigorosa se deben seguir las mismas recomendaciones de prácticas culturales y fitosanitarias que se aplican en los viveros en bolsa, sin embargo, una planta de vivero al suelo con buenas condiciones debe reunir las siguientes características:

- Planta con buen vigor vegetativo, sana y libre de daños en la parte aérea y radicular
- Plantas con un buen número de hojas de buen color y sanas
- El sistema radicular debe de ser abundante y bien distribuido
- Plantas con tallo recto fuerte y de buen grueso
- Las plantas deben de poseer de 3 a 4 cruces

Para la construcción de viveros en cualquiera de sus modalidades se requieren cuidados y manejo adecuado, además se tiene que contar con personal entrenado para realizar las labores eficientemente y en el tiempo oportuno.

Epoca de trasplante

Es importante realizar el trasplante al campo definitivo en épocas de abundante precipitación, lo cual favorecerá una rápida adaptación de la planta y disminuirá el riesgo de pérdidas.

Debe de planificarse la construcción de viveros entre los meses de marzo y abril, para efectuar la siembra al campo definitivo a los 4 ó 5 meses de edad cuando por lo menos posea 6 pares de hojas verdaderas.

En todo caso se debe de planificar que la siembra coincida con las lluvias, ya que esto favorecerá el pegue de la futura plantación.



Figura 4.9. Planta de café lista para trasplante definitivo al campo

BIBLIOGRAFIA

Asociación Nacional del Café. 1998. Manual de Caficultura, Guatemala, Guatemala, p. 43-60.

ICAFFE-MAG. 1989. Manual de recomendaciones para el cultivo del café, San José (Costa Rica). p. 25-40

Instituto Hondureño del Café, IHCAFFE. 1991. Guía Técnica para el cultivo del café, Tegucigalpa, (Honduras, C.A.),p. 9-20

Instituto Salvadoreño de investigaciones del café. 1983. Técnicas Modernas para el Cultivo del Café, San Salvador, El Salvador p. 139-142.

Ordóñez, V., M.A. 1995. Evaluación de la capacidad germinativa de la semilla de café con diferentes porcentajes de humedad con respecto al tiempo de almacenamiento. *In* 6to. Seminario nacional de investigación y transferencia en caficultura IHCAFFE, Tegucigalpa, Honduras). p. 57-69.

_____. 1995. Evaluación de productos químicos para el control de *Fusarium sp* en Semilleros”. *In* 6to. Seminario nacional de investigación y transferencia en caficultura, IHCAFFE, Tegucigalpa, (Honduras). p. 274-304.

_____. 1995. Evaluación de modalidades de fertilización al suelo y foliares en la producción de viveros de café en bolsas de polietileno. *In* 6to. Seminario nacional de investigación y transferencia en caficultura, IHCAFFE, Tegucigalpa, (Honduras). p. 414-429.