

Ministerio de la Agricultura
Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical
Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y
Forestales

INSTRUCTIVO TÉCNICO SOBRE LA PROPAGACIÓN DE FRUTALES TROPICALES

**Por un desarrollo ecológico y sostenible en
armonía con la naturaleza y la sociedad**

© Biblioteca ACTAF

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT).

La presente edición ha sido financiada por la Unión Europea, en el marco del “Programa de Apoyo Local a la modernización del Sector Agropecuario en Cuba” (PAI.MA), implementado por el Ministerio de la Agricultura y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical.

Ave 7ma No 3005 entre 30 y 32. Playa.

Teléfono: 209 3585

Email: despacho@iift.cu, dirtcnica@iift.cu.

Instructivo técnico sobre la propagación de frutales tropicales
Se autoriza el uso y la reproducción de esta publicación con fines no comerciales, siempre y cuando se cite la fuente.

Primera edición: 2011

CONTENIDO

I. Introducción	1
II. Sustrato	2
III. Semillas	5
IV. Selección del área	15
V. Pregerminadero o germinadero	16
VI. Vivero	19
VII. Especificaciones de calidad de las posturas	35
VIII. Anexos	37

I. INTRODUCCIÓN

La producción de plántulas en cantidad suficiente y con la calidad requerida tanto desde el punto de vista sanitario como de otros atributos técnicos, constituye el paso inicial e indispensable para lograr éxitos en un programa de desarrollo frutícola. A esto se añade el hecho de que los resultados se observan después de un período relativamente largo y cuando ya se ha realizado la mayor parte de la inversión.

El vivero de plantas es el lugar en el cual permanecen las posturas durante los procesos de germinación, crecimiento, educación de los patrones e injerto hasta el momento de ser llevadas a plantación.

Los viveros se pueden hacer directamente en la tierra o en envases. Si se emplean envases, éstos por lo general son de plástico de color oscuro, preferentemente negro. Los viveros en envases son los más empleados por sus múltiples ventajas y serán los descritos en este manual.

El vivero de frutales actual es parte integrante de un sistema de propagación de plantas que por lo general está constituido por:

- ◆ Pregerminadero o germinadero
- ◆ Vivero

- ◆ Banco suministrador de material de propagación (semillas y yemas) que además cumple la función de plantación demostrativa de los manejos tecnológicos, las bondades de los cultivares que se propagan y de la calidad de las posturas que se producen y ofertan.

II. SUSTRATO

El sustrato es el medio físico donde las raíces de las plantas se fijan y realizan la absorción de agua y nutrientes e intercambio gaseoso. Es por ello que sus propiedades inciden directamente en el desarrollo de las plantas.

El sustrato que se utilice en el llenado de los envases estará compuesto por una mezcla en iguales proporciones, de suelo, materia orgánica y de ser necesario, arena de río u otro material adecuado para garantizar las propiedades que se requieren. En algunos casos el suelo puede ser totalmente excluido en la preparación del sustrato. Como fuente de materia orgánica se pueden emplear: estiércol vacuno, gallinaza, cachaza, humus de lombriz, otros, siempre bien descompuestos.

El suelo que se tomará para hacer el sustrato debe cumplir los requisitos siguientes:

- ◆ Valores de pH comprendidos en el rango entre 5,0 y 7,0

- ◆ Debe ser suelto, de textura areno-arcillosa o arcillo-arenosa, de buen drenaje y preferentemente con fertilidad natural que ayude al desarrollo rápido y a la fortaleza de las plántulas
- ◆ Libre de piedras y otros obstáculos que dificulten la germinación y el desarrollo de las raíces
- ◆ Libre de plagas.

Si se emplea el suelo donde está situado el vivero para preparar el sustrato, se requiere de una buena preparación previa, para que quede bien mullido. En dependencia de la textura a veces es importante cernirlo antes de llenar los envases, para evitar terrones. La cantidad de materia orgánica que se aplicará al suelo será de acuerdo al contenido que éste posea y puede ser aplicada antes de la última labor, para que sea incorporada cuando se realice la misma.

Cuando el suelo es trasladado, la preparación del sustrato se realiza en un lugar donde existan condiciones para la manipulación por los trabajadores. Además se debe disponer de los medios y herramientas tales como cernidores, palas, tridentes y carretillas.

Por lo general se recomienda para el llenado de los envases en el vivero un sustrato formado por capa vegetal, materia orgánica y se puede adicionar arena de río o zeolita, en iguales

proporciones, las que se mezclan y después se tamizan para eliminar los materiales extraños. Esta operación se realiza con ayuda del cernidor, se eliminan los terrones, piedras y otras partículas extrañas que pueda contener alguno de los componentes de la mezcla.

La preparación del sustrato, independientemente de la proporción o tipo de componente, culmina con la desinfección, con lo cual se evitan las afectaciones provocadas por bacterias, hongos, nemátodos, insectos y malas hierbas. La desinfección del sustrato puede realizarse por métodos físicos, químicos y medios biológicos.

Se puede aplicar Formalina al 40% usando dos litros en 100 litros de agua, cubriendo inmediatamente la superficie del sustrato con sacos o una lámina de polietileno durante 40 horas para evitar el escape de gases. La aplicación se realizará 12 a 14 días antes de la siembra, removiendo el sustrato.

Otro método utilizado con efectividad es el uso de la *Trichoderma*, combinando la aplicación de las cepas 13 y 24. Se puede aplicar directamente en la bolsa o preparar soluciones y aplicar cada 30 días.

Siempre se hará un análisis biológico al sustrato con el fin de detectar la presencia de patógenos en el suelo, también es re-

comendable utilizar plantas indicadoras para la detección de nemátodos del género *Meloidogyne*, aunque ello no implica la sustitución del análisis.

El llenado de los envases se debe garantizar con tiempo suficiente, para que al tener las semillas listas, los envases estén preparados. Generalmente se hace antes de la llegada de las lluvias o de lo contrario se debe disponer de un local donde el sustrato no se moje para garantizar esta operación.

III. SEMILLAS

La determinación de los cultivares para ser empleados como portainjertos o patrones debe responder a los criterios siguientes:

- Crecimiento rápido y uniforme
- Compatibilidad con la especie o cultivar a injertar
- Sistema radical fuerte y abundante
- Capacidad de adaptación a los diferentes suelos
- Afinidad e influencia en la talla que tomará el injerto sobre dicho patrón
- Alto potencial de producción y parámetros de calidad que inducen a los frutos.
- Resistencia a plagas y enfermedades

Una vez determinado el cultivar para la obtención de semillas que originarán los patrones comienza la selección de los árboles de ese cultivar que suministrarán los frutos. Los parámetros de selección son los siguientes:

- Ser fieles portadores de las características del cultivar
- Estar libres de plagas
- Presentar el vigor característico del cultivar
- Ser altamente productivos.

Los frutos que se recolecten para semillas deben ser aquellos que hayan alcanzado su madurez fisiológica. Las operaciones básicas para la extracción de las semillas, beneficio y conservación son las siguientes:

- Cosecha de los frutos
- Despulpe y extracción de semillas
- Lavado
- Secado
- Selección
- Desinfección
- Envase
- Almacenamiento y conservación.

A continuación se exponen recomendaciones sobre el modo de hacer las labores en algunas especies:

➤ **Mango (*Mangifera indica* L.)**

Se recomienda recolectar los frutos entre mayo y septiembre. Una vez que los frutos estén maduros, se despulparán y se extraerán las semillas. Posteriormente éstas se lavarán con agua limpia y se pondrán a secar a la sombra. Si las semillas no se emplean de inmediato se envasan en cajas de madera y se ubican en un lugar seco y ventilado hasta el momento en que se vaya a sembrar, que no podrá demorar más de 30 días, ya que después de los 7 días comienza a disminuir el poder germinativo de las semillas.

En el mango es aconsejable el tratamiento mecánico para acelerar la germinación. Para ello se procede a la eliminación de la testa de la semilla, con ayuda de una tijera o cuchillo afilado, evitando dañar el cotiledón. Después se coloca con el lado convexo hacia abajo y se cubre ligeramente con el sustrato; es conveniente realizar después un riego y una aplicación de fungicida.

En esta especie las semillas se pondrán a germinar directamente en los envases o en canteros (pregerminaderos) donde se colocarán las semillas en surcos separados entre 15-20 cm unos de otros, arropándose con hierba seca para preservar la humedad e incrementar la temperatura. El arropo se retira cuando se inicia la germinación.

Se recomienda utilizar semillas poliembriónicas para garantizar plantas homogéneas. Por cada postura a obtener se colocan 2-4 semillas, éstas comenzarán a germinar a partir de los 15 o 30 días pudiendo demorar hasta 50 o 55 días. Cuando el tallo alcance una altura entre 10 y 15 cm, con las hojas de color bronceado, las plantas serán extraídas y llevadas al envase, desechando las que no estén vigorosas o estén deformadas. Hay que tener mucho cuidado en no estropear el tallo ni las raíces. Si el arranque de la planta demorara, habrá entonces que podar las partes de las hojas y el extremo sobresaliente de la raíz. En ambos casos se acomodarán en cajas por tamaño y se colocarán a la sombra por no más de 72 horas.



Fig. 1. Tratamiento mecánico a las semillas de mango

► **Aguacate (*Persea americana* L.)**

Los frutos que se utilizan para extraer las semillas se recolectan con madurez fisiológica, y deben ser los primeros frutos

de los cultivares seleccionados para patrones. Las semillas se extraen utilizando cuchillos de poco filo, o se aprietan cuidadosamente con las manos para no quitar la cubierta fina que las cubre. Luego se lavan y se ponen a secar a la sombra. Deben desecharse las semillas que sean alargadas y coniformes. Las semillas se guardarán en cajas de madera o plásticas. Se deben poner a germinar antes de los 10 días para evitar demoras que disminuyan el poder germinativo de las mismas.



Fig. 2. Colocación de semillas de aguacate

En el aguacate se debe eliminar la membrana apergaminada que recubre las semillas. Estas se colocan en el cantero o envase de forma sentada sobre su parte ancha (base) con el ápice o parte aguda hacia arriba, enterradas de tal forma que quede sin tierra una porción del ápice de 2 a 3 cm. Se arrojan para evitar los daños del sol y preservar la humedad.

Las semillas iniciarán la germinación a partir de los 25 o 30 días. Inmediatamente se extraen antes que maduren las hojas en la etapa de puyón, auxiliándose de algunas herramientas apropiadas. Si es necesario, deben hacerse zanjas paralelas cerca de cada hilera de plantas, para facilitar su arranque. El suelo estará húmedo en el momento del saque de la postura. Las semillas germinadas se colocarán en cajas con algún material humedecido, no poniendo más de 4 capas en cada una y no deben permanecer más de 72 horas. Si hay atraso en extraer las semillas germinadas habrá que efectuarle poda a la planta y dejar solamente $\frac{1}{4}$ de hoja, la raíz debe podarse solamente lo necesario para que no se doble en la siembra.

► **Guavaba (*Psidium guajava* L.)**

Los frutos deben cosecharse maduros. Se extraen las semillas, se lavan bien y se ponen a secar en un lugar sombreado y ventilado. Se almacenan envasadas en sacos de yute a temperatura entre 8 °C y 10 °C pudiendo conservarse por un periodo superior a un año. Sin embargo, los mejores resultados se obtienen cuando las semillas se germinan inmediatamente.

Se remojan en agua para hidratarlas antes de la siembra ya sea directamente en los envases o en canteros. La germinación de las semillas ocurre aproximadamente a los 15 días; las semi-

llas se pueden colocar directamente en los envases y en canteros con un sustrato preparado para este propósito. Las plantas pueden trasplantarse en tres momentos: cuando alcancen una altura de 8-10 cm, cuando comiencen la maduración del tallo y la hoja, o posteriormente cuando tengan una altura superior a los 20 cm, siendo este el mejor momento para el trasplante pues las plantas se encuentran en su plena madurez. Antes del arranque de las posturas es necesario un riego abundante preferiblemente en horas de la tarde. Para la extracción de las posturas es necesario auxiliarse de algún implemento introduciéndolo a una profundidad de 30 cm, palanqueando hasta llevar el prisma de suelo con la postura a otra zanja, luego se sacuden las posturas y se llevan a un sitio sombreado y protegido del viento para su preparación. Si es necesario se debe realizar una poda de las raíces y de la parte foliar.

➤ **Mamey colorado o sapote (*Pouteria sapota* (Jacq.) H.E. Moore et Stearn)**

Los frutos se recolectarán en su madurez fisiológica. Una vez maduros, se les extrae la semilla con mucho cuidado, y se depositan en sacos o cajas a la sombra con ventilación por un tiempo no mayor de 30 días.

Es aconsejable romper la testa, sin dañar el cotiledón, y después ponerla inmediatamente a germinar en canteros o directamente en envases. La semilla se coloca vertical o inclinada a 30° sobre la horizontal, teniendo en cuenta que la parte más puntiaguda (color amarillo limón) quede hacia abajo y la otra punta a ras de la tierra sobre el surco del cantero o envase; en este último caso se recomienda colocar 2 semillas, para eliminar la más deficiente.

Las semillas germinarán a partir de los 15 días. Cuando las plantas tengan una altura de 15 a 20 cm estarán listas para trasplantar de los canteros a las bolsas.



Fig. 3. Endocarpio de una semilla de mamey o sapote después de rota la testa.

➤ **Anonáceas (*Annonus* sp.)**

A los frutos bien maduros, se les extraen las semillas, y se colocan en lugares sombreados y ventilados. El período de almacenamiento de la semilla no podrá ser mayor de 30 días.

Las semillas se remojan con agua para hidratarlas antes de sembrarlas, ya sea directamente en los envases o en canteros. Se colocarán de 2 a 3 semillas por bolsa. En canteros, se harán surcos transversales separados 15-20 cm entre cada uno. Las semillas deben separarse entre 8-10 cm, luego se cubren con el sustrato 2-4 cm y se arropan con hierba seca. Este arropo se elimina cuando más del 60% de las semillas inicien la germinación, que puede ocurrir entre 15 y 45 días posteriores a la siembra. Cuando las plantas alcancen una altura de 15 cm pueden ser trasplantadas de los canteros a las bolsas.

➤ **Papaya (*Carica papaya* L.)**

Los frutos seleccionados para extraerles las semillas deben proceder siempre de plantas con flores elongatas (hermafroditas perfectas con 10 estambres), serán cosechados de rayón a maduros. Se extraen las semillas, se lavan bien hasta quitar su capa protectora o mucílago, se colocan en zandas a la sombra y luego pueden almacenarse en sacos y ubicarse en cámaras frías entre 8 °C y 10 °C. Este proceso de producción de semillas se recomienda que se realice por una unidad especializada, para garantizar la calidad genética de las mismas.

Es recomendable realizar el tratamiento pregerminativo de las semillas antes de la siembra, el cual consiste en:

- Remojar la semilla durante un período de 48 a 72 horas, cambiándole el agua cada 12 horas.
- En el último enjuague se aplica Mancozeb a razón de 2 gramos por litro de agua. Paralelamente se desinfectan los sacos de yute o franela con solución similar de Mancozeb o hirviéndolos en agua durante 20 minutos.
- Se depositarán las semillas sobre mantas, puestas a su vez sobre el saco de yute y se tapa con la misma manta y el saco.
- Seguidamente los germinadores se expondrán directamente al sol y se cuidará celosamente de forma tal que cada vez que se seque el saco superior se humedecerá.
- A los 4 a 5 días empezarán a reventar la testa, indicando el inicio de la germinación y se podrán extraer y sembrar.

En este frutal generalmente se producen las posturas en envases. El número de semillas en cada envase será de 4 a 6, la profundidad no debe ser mayor de 1 cm, debiéndose arropar con hierba, cuando se emplean semillas no pregerminadas, para preservar la humedad e incrementar la temperatura. El arropo se retira cuando se inicie la germinación.

IV. SELECCIÓN DEL ÁREA PARA LA PROPAGACIÓN DE LOS FRUTALES

Ubicación de los pregerminaderos y viveros

Se ubicarán en localidades accesibles, que dispongan de vías eficaces de comunicación que posibiliten las operaciones de acarreo de equipos o implementos de trabajo, insumos y sobre todo que permitan transportar bajo cualquier circunstancia las plantas hasta el área de plantación. Por otra parte, se deben tomar en cuenta aspectos esenciales como:

- Acceso a fuentes de abasto de agua con la calidad adecuada para el riego
- Topografía adecuada para evitar arrastres que erosionen el suelo
- Protección natural de la acción de los vientos fuertes. También pueden crearse barreras artificiales
- Acceso a fuentes de materia orgánica
- Disponibilidad de fuerza de trabajo.

Otros aspectos organizativos que deben de garantizarse en el vivero:

- El área perimetral debe estar bien cercada, de manera tal que limite la entrada de personal ajeno o la entrada de

animales

- Tener puertas de entrada para el personal, los equipos y transporte, con un badén para la desinfección
- Poscer una valla para identificación del vivero y otras vallas donde se pongan datos sobre: patrones, cultivares injertados, fecha de injerto y otros datos de interés

V. PREGERMINADERO O GERMINADERO

El pregerminadero o germinadero para producir porta injertos o patrones de frutales se puede realizar directamente en los envases, en el suelo o en canchales, aunque este último método es el más recomendado por proporcionar un sustrato con mejores condiciones para la germinación de las semillas y la extracción posterior de las plántulas.

Los requisitos a considerar para la ubicación del pregerminadero, independientemente de la modalidad empleada en la construcción, son los siguientes:

- Buen drenaje
- Adecuada topografía
- Acceso a la fuente de abasto de agua con calidad para el riego
- Protección contra los fuertes vientos
- Área poco visitada o área aislada

Los pregerminaderos se pueden construir en canteros con gualderas y se emplea un sustrato que tenga las siguientes características:

- Baja compactación
- Alto porcentaje de materia orgánica
- Buena porosidad
- Adecuada capacidad de intercambio catiónico
- Buen drenaje
- Libre de plagas.

Como ejemplo pueden aislarse los sustratos inertes libres de patógenos como fibra o polvo de coco, zeolita, arena de río, aserrín lavado, etc.

1. Siembra en el pregerminadero

Antes de la siembra se recomienda realizar los tratamientos que posibilitan una mayor y más rápida germinación de las semillas. Estos tratamientos, en dependencia de la especie, varían desde una simple inmersión en agua por varias horas hasta una remoción de la cubierta seminal. La siembra se realizará en pequeños surcos transversales al cantero, dejando 10 cm de borde para evitar derrumbes.

En ocasiones se emplea el método de siembra directa en los envases, ya que se disminuye el ciclo de producción de la postura al prescindir de la fase de pregerminadero o semillero y por otra parte se evitan los posibles daños al sistema radicular que se ocasionan en el trasplante a los envases y que provocan atrasos en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Este sistema tiene el inconveniente de que las plántulas no se desarrollan uniformemente, lo que origina dificultades en el momento de injertar. No se recomienda para algunas especies como el mango, propensas a tener deformaciones en las raíces.

2. Labores culturales en el pregerminadero

Arrope: Consiste en cubrir el cantero con una capa de hierba seca de 6 a 8 cm de espesor con el objetivo de retener la humedad e incrementar la temperatura del sustrato. Una vez iniciada la germinación el arrope se retira, ya que puede provocar deformación en las plantas.

Riego: La humedad es un factor determinante en la germinación de la semilla. Se dará un riego antes de efectuar la siembra y otro después de finalizada la misma. En lo sucesivo se regará para mantener el sustrato húmedo pero sin excesos. La norma y la frecuencia se determinarán de acuerdo con las condiciones climáticas, pero por lo general se debe regar prácticamente todos los días.

Control fitosanitario: En esta fase los problemas fundamentales en la lucha contra las plagas se centran fundamentalmente en las enfermedades de origen fungoso, por lo que se recomiendan aplicaciones a base de oxiclورو de cobre y Mancozeb. También debe vigilarse la presencia de insectos como áfidos, grillos y otros, que se combatirán mediante aspersiones de los insecticidas recomendados para el control de cada especie.

Lucha contra malezas: Se realizarán la cantidad de escardes manuales que permitan que los canchales, pasillos y áreas aldeñas se mantengan libres de plantas indeseables.

Extracción de posturas: Cuando las plántulas alcancen el tamaño recomendado para el trasplante al vivero se inicia la extracción de las mismas. Para ello debe existir la humedad adecuada y realizar las operaciones cuidando de no dañar el sistema radicular.

VI. VIVERO

Trazado y constitución del vivero

Una vez preparado el terreno se procede al trazado del vivero. Para esto se utilizarán cordeles, estaquillas e instrumentos de medición. Al hacer el trazado, deben dejarse pasillos que per-

mitan que los equipos e implementos agrícolas o de transporte hagan sus maniobras.

Se pondrán cuatro estacas a 1,10 m y después se intercalarán otras cuatro, partiendo de la primera a 50 cm, quedando espacio para 4 hileras dobles de bolsas y un pasillo de 60 cm. Constituido el bloque inicial se procederá a dejar un espacio de 2,5 a 3,0 m para calles de circulación y se comienza el segundo bloque con 8 hileras dobles con las mismas dimensiones. La terminación del campo debe ser igual que el comienzo, 4 hileras. El largo de los bloques puede ser de 20 a 25 m y se dejarán pasillos de 60 cm.



Fig. 4. Trazado de un vivero tecnificado

Es necesario señalar que las medidas de los canteros y bloques que se empleen en el trazado del vivero estarán en dependencia del alcance efectivo de los equipos y el sistema de riego empleado.

Si el control fitosanitario se realiza con asperjadoras manuales (mochila) entonces se harán los bloques continuos de 9 hileras dobles y después una calle de 2,5 o 3,0 m, igual que la anterior.

El llenado de las bolsas se efectuará de manera que queden bien llenas y se colocarán alineadas. Después de dos riegos se revisarán y rellenarán todas aquellas que lo requieran, antes de la siembra de las semillas o el trasplante de las plántulas.

Las dimensiones de las bolsas están en función del tiempo que se requiera para el proceso de producción de las plántulas y las necesidades de espacio para el crecimiento y desarrollo del sistema radicular de las mismas. Por lo general en la mayor parte de las especies que se injertan es recomendable emplear bolsas de color negro, perforadas en el fondo y de 26 cm de ancho x 36 cm de alto y entre 120 a 150 micrones de espesor, para los frutales injertados y de 14 cm x 24 cm y 75 micras para los no injertados.

Trasplante

Para ejecutar el trasplante de la plántula extraída del semillero o pregerminadero a la bolsa se abre un hueco profundo en el centro del envase y se coloca la misma, procurando que el cuello de la plántula quede a nivel del sustrato y que las raíces se doblen. Posteriormente se echa tierra por los lados hasta quedar cubierta de tierra hasta el nivel señalado, y de esa forma el cuello de la plántula quedará en la misma posición y profundidad que tenía en el germinadero o semillero.

Antes y después del trasplante se debe dar un riego para garantizar la humedad.

Atenciones culturales

Consiste en un grupo de actividades que se realizan con el objetivo de lograr plantas injertadas vigorosas con una buena formación de sus ramas, que garanticen las características agronómicas del cultivar injertado y que las plantas estén libres de plagas y enfermedades.

► Fertilización

Las aplicaciones de fertilizantes químicos se harán cuando las plantas presenten síntomas de deficiencias o para aumentar el

vigor en aquellas con un pobre desarrollo. El fertilizante se aplicará alrededor de las posturas a 5 cm del tallo. En la etapa de vivero las aplicaciones de materia orgánica son más importantes que las químicas y por lo general son suficientes para el desarrollo de las posturas. En ocasiones cuando se emplea suelo de baja fertilidad para preparar el sustrato se le incorpora fertilizante.

➤ **Control de malezas**

Se mantendrán las calles y pasillos libres de malas hierbas pudiéndose utilizar algún equipo, escardilla o aplicación de herbicida para esta labor. Dentro del cantero o envase se utilizará solo el escarde manual tantas veces como sea necesario. Se tomarán las medidas para evitar que las plántulas sean afectadas por el empleo de herbicidas; si fuera posible, debe evitarse su empleo.

➤ **Entresaque de plántulas o raleo**

Esta labor solo se realiza cuando se siembran las semillas directamente en el envase y consiste en realizar un raleo a los cuatro o cinco días después de la germinación, dejando 2 o 3 plántulas por envase. Cuando las plántulas hayan alcanzado entre 8 y 12 cm de altura se realiza otro raleo, donde se selecciona la mejor de ellas en cada envase y se eliminan las restantes,

que pueden emplearse para trasplantar a envases que no tengan plántulas o donde éstas hayan muerto.

➤ **Educación de patrones**

Durante el tiempo que media entre la fecha en que se trasplantaron las plántulas y el momento en se deben ejecutar los injertos es preciso suprimir desde la base todos los brotes del tallo, que ha de crecer sin ramificaciones es hasta una altura aproximadamente 10 cm por encima de la recomendada para realizar el injerto. El objetivo de esta labor es formar un fuste recto y fuerte que pueda recibir la yema del injerto en el momento oportuno.

➤ **Injerto**

Entiéndase por injerto a la operación mecánica que consiste en adicionar en un punto determinado de una planta (patrón) una porción de un órgano dado de otra (injerto) de la misma especie o no, con la cual tenga afinidad, para que se pueda producir por fusión un único tejido celular que garantice la vida de ambas partes como si se tratara de una sola.

Mediante el injerto se logran múltiples ventajas entre las cuales se pueden señalar las siguientes:

1. Multiplicación de las plantas con las características agronómicas requeridas.
2. Adaptación al medio, clima, suelo y plagas.
3. Obtención de precocidad de la producción.
4. Disminución del porte de las plantas.

Para garantizar buena calidad en los injertos se recomienda que:

1. La operación mecánica se realice con la mayor rapidez posible, para evitar la oxidación de los cortes
2. La cuchilla debe desinfectarse cuidadosamente con hipoclorito de sodio al 1% cada vez que se termine de injertar.
3. La cinta de injertar debe ser incolora para permitir que pase la luz necesaria en el prendimiento y brotación de la yema.

Los tipos de injerto más empleados son los siguientes:

◆ **Injerto de incrustación tangencial**

Se recomienda para las especies como mango, níspero, anonáceas, sapote y aguacate. Se puede realizar cortando y decapitando el patrón o sin decapitar. Empleando la cuchilla de injertar se da en el patrón un corte longitudinal de abajo hacia arriba. A continuación se extrae un pedazo de corteza de 6 a 8 cm de largo y de un ancho de aproximadamente 1 a 2 cm

afectando algo el cambium pero sin llegar nunca al leño. Una vez preparado el patrón para recibir el injerto se toma la yema elegida de acuerdo al diámetro de este y con un largo entre 8 y 10 cm. Se practica un corte a bisel en ella de un largo entre 6 y 8 cm, se coloca la cara de la yema sobre la cara del patrón y se procede a vendar ambas partes de abajo hacia arriba con una cinta de polietileno transparente, cubriéndose todos los



Fig. 5. Injerto tangencial del mamey colorado o sapote

cortes y dejando libre sólo el ápice de la yema. A partir de los 12 días de realizado el injerto debe ser revisado constantemente para detectar posibles engrosamientos del patrón y de ser necesario aflojar el amarre cuantas veces lo requiera. El injerto entre los 25 a 30 días debe estar completamente fusionado por lo que se eliminará definitivamente la cinta de polietileno (nylon de injertar).

◆ **Injerto de chapa o enchapado**

En el sitio elegido del patrón se practica un corte de arriba hacia abajo, sacando un pedazo de corteza, debiendo dejar descubierto el cambium. Se asienta la yema en esa zona, y seguidamente se procede a un vendaje o amarre, para lo cual se usan bandas transparentes de polietileno de 75 micras de espesor por 2 o 3 cm. de ancho y de 15 a 20 cm. de largo. La envoltura se realiza de abajo hacia arriba, tratando que el vendaje quede bien ajustado dejando la yema u «ojo» tapado o no, a elección del injertador.

◆ **Injerto de hendidura**

Se decapita el patrón a una altura entre 15 y 20 cm por la zona herbácea, se eliminan las hojas vecinas al corte y se hace una abertura vertical por el centro del tallo por la cual se introduce una yema, lo más erecta posible y cortada, a partir de los 3

cm del ápice, longitudinalmente a un largo de 4 a 5 cm por ambas caras, seguidamente se amarra con cinta de polietileno transparente. A partir de los 15 días de realizado el injerto debe ser revisado constantemente para detectar posibles engrosamientos del patrón y de ser necesario aflojar el amarre cuantas veces lo requiera.

Existen otros tipos de injertos que también se suelen emplear como por ejemplo el de aproximación y el de corona.

➤ **Eliminación de brotes del patrón**

Consiste en la eliminación de brotes laterales del patrón para lograr un mayor y rápido crecimiento y desarrollo del injerto. Esta operación es más efectiva si se ejecuta cuando los brotes son pequeños y se eliminan sin auxilio de herramientas.

➤ **Despatronado**

Esta labor se realiza, en dependencia del tipo de injerto, para eliminar la parte del patrón ubicada encima del punto de injerto de manera que solo se desarrolle y crezca el injerto. Es recomendable cubrir el corte con un cicatrizante, pasta bordelesa u otro producto con similar función.

➤ **Colocación de tutores**

Para lograr el crecimiento erecto del injerto se colocan tutores. En algunos casos el propio patrón puede servir de tutor antes del despatronado definitivo.

➤ **Riego**

Es una de las labores fundamentales que se ejecutan en el vivero ya que mediante ella se suministra la humedad requerida por las plántulas. La humedad y la temperatura son los factores climáticos de mayor incidencia en el crecimiento y desarrollo de las plantas.

La cantidad de agua o norma de riego y el intervalo o frecuencia de riego estarán en dependencia de las condiciones climáticas, de las propiedades del sustrato y el crecimiento de las plántulas. Por lo general se establece regar a diario ó cada dos días.

Durante las etapas de trasplante y de realización del injerto las plantas son muy susceptibles al déficit hídrico por lo que debe garantizarse el riego adecuado.

➤ **Lucha fitosanitaria**

Se deben dar aplicaciones preventivas para las enfermedades fúngicas, las más comunes son:

Antracnosis

Enfermedad producida por el hongo *Colletotrichum gloeosporoides*, que afecta el follaje, especialmente las hojas nuevas, produciendo manchas negras y causando defoliaciones parciales. Se controla mediante aspersiones, preventivas y alternas de Zineb y oxiclورو de cobre realizadas después de cada riego.

Diplodia

Afección causada por el hongo *Diplodia natalensis* que provoca la muerte a los injertos de mango en más de un 60%. El patógeno penetra en las plantas por daños mecánicos. Se controla mediante la desinfección de la cuchilla de injertar con solución al 1 % de hipoclorito de sodio.

Damping off

Enfermedad provocada por los hongos *Fusarium* y *Phytlum* y cuyos síntomas son podredumbre al nivel del cuello de la raíz. Las afectaciones se presentan principalmente por un exceso de humedad, es por ello que la principal medida de control es evitar los encharcamientos mediante adecuadas medidas de

drenaje. Se recomienda el empleo de antagonistas como *Trichoderma* sp.

Fumagina

Afección ocasionada por el hongo *Capnodium* sp., cuyo síntoma característico es la presencia de una costra negra sobre el follaje de la planta. Se controla con las aplicaciones preventivas que se realizan para combatir la antracnosis.

También en la fase de vivero pueden aparecer afectaciones por insectos, ácaros, nemátodos, moluscos y roedores. Es por ello que se debe mantener una supervisión sistemática para detectar la presencia de éstos y realizar en consecuencia las aplicaciones con los productos adecuados, a la dosis recomendada, con la finalidad de erradicar o minimizar su población por debajo del umbral económico.

Thrips sp.

Diversas especies de thrips afectan las plantas en los viveros. Las hojas se tiñen de oscuro, se enroscan, encogen y caen. Pueden controlarse con aspersiones de Dimetoato, Malathion u otro fosforado sistémico a dosis de 1 kg por ha.

Ácaros

Estos arácnidos se alimentan de la cara superior de las hojas, tomando las mismas un color carnélita como si se quemaran,

y caen. Su mayor incidencia es en los meses de bajos valores de humedad relativa. Se combaten aplicando productos con efecto acaricida.

Picudo

La fase adulta de estos insectos afecta al follaje, destruyéndolo. En la fase de larva, atacan la corteza de las raíces, las debilita y la planta muere. Se controlan en su fase adulta mediante aplicaciones de productos de contacto y en su fase de larva es muy efectivo el empleo de medios biológicos como *Beauveria bassiana*.

Nemátodos

Entre los distintos géneros de fitonemátodos parásitos de plantas el *Meloidogyne* es el más importante en el trópico. Es el causante de la formación de agallas en las raíces de las plantas, originando pérdidas del vigor y la muerte posterior. Las medidas fundamentales para el control son:

- Hacer análisis biológico para determinar su presencia en el suelo, sustrato y materia orgánica.
- No emplear para la elaboración de sustrato materiales no desinfectados.
- Restringir el acceso al vivero de personal y equipos.
- Crear puntos de desinfección en la entrada al vivero.

Viveros para la producción de posturas de guayaba por el método de enraizamiento de estacas de ramas herbáceas

Este método de producción de plántulas de guayaba se justifica cuando no se disponga de portainjertos o patrones resistentes a nemátodos y que a su vez presenten compatibilidad o afinidad con esta especie. En comparación con otras tecnologías de propagación asexual y fundamentalmente con el método por injerto presenta las ventajas siguientes:

- ◆ Se disminuye el tiempo de obtención de plántulas listas para la siembra (8-12 meses por injerto a 5 -6 meses por este método).
- ◆ Ahorro de recursos financieros por el hecho de que los envases empleados son de menor costo; además, se necesita menor cantidad de sustrato por postura producida.
- ◆ Se eliminan las labores de producción y educación de los patrones y las relacionadas con la ejecución de los injertos y el cuidado de los mismos.

La tecnología consiste en:

1. Utilización de la parte terminal de las ramas no lignificadas que se cortan con 2 pares de hojas.
2. Siembra de las estacas en un lecho de enraizamiento conformado por un sustrato de arena de río y tapado con un umbráculo que permita el 50 o 70 % de sombra.

3. En la etapa de enraizamiento se pueden utilizar hormonas para acelerar este proceso. Se recomienda sumergir las estacas o esquejes por la parte basal en una solución de 2,5 a 3,0 mg/l de ácido indolbutírico (IBA) o 5 mg/l de indolacético durante 5-10 minutos. También se pueden emplear formulados de estas hormonas en forma sólida. Para ello se remoja la parte basal de la estaca o esqueje, luego se introduce dentro del polvo y de inmediato se sacude ligeramente para desprender el exceso de polvo que se le impregna.

4. La siembra de los esquejes se realiza en forma de tres bolillos con una densidad entre 80 a 120 por metro cuadrado, se debe evitar el hacinamiento ya que incrementa la humedad y favorece las pudriciones por hongos. Una variante es el enraizamiento directo en bolsas, empleando para ello un sustrato suelto y de excelente drenaje.

5. El riego debe tener una frecuencia que mantenga las hojas turgentes durante todo el ciclo, para que no se desprendan, hasta tanto se produzca el enraizamiento. El intervalo de riego puede ser: cada 5-7 minutos, 30 segundos de riego.

6. Trasplante a bolsas, se realiza cuando se comprueba la emisión de las primeras raíces, lo que generalmente ocurre entre los 25 y 45 días del trasplante, según la época del año. Se ha demostrado que no se presentan dificultades en el trasplante cuando se dejan los esquejes por 7 o 10 días adicionales en el sustrato con la finalidad de lograr un mayor enraizamiento de los mismos.

7. Las dimensiones de las bolsas, para esta tecnología, serán de 14 cm x 24 cm y 50 micrones de espesor y se llenarán con un sustrato compuesto por materia orgánica y arena de río a partes iguales.

8. Los esquejes trasplantados se mantienen en el umbráculo al 30% de sombra y con la humedad requerida hasta que aparezca el primer brote; posteriormente se pasan a pleno sol, para la fase de endurecimiento.

9. Las posturas estarán listas cuando sus brotes alcancen no menos de dos crecimientos. El ciclo completo desde la siembra de los esquejes hasta que las pequeñas plantas estén listas para ser plantadas en el campo es entre 4 y 6 meses.

VII. ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE LAS POSTURAS DE FRUTALES

Las posturas de frutales deben cumplir con las regulaciones establecidas en las normas ramales: Material de propagación de frutales. posturas. Especificaciones de calidad según norma NRAS 01:10, Frutales. Material de propagación. Posturas. Especificaciones de calidad. Incluye: guanábana, aguacate, mango, papaya y coco.

Los aspectos que se evalúan para definir la calidad de las posturas listas para plantar son los siguientes:

- Presentar las características del cultivar

- Vigor
- Altura del injerto
- Diámetro de la base
- Diámetro a la altura del injerto
- Tamaño
- Formación radicular
- Sanidad
- Formación de ramas

➤ **Guayaba**

Postura producida por injerto

Libres de síntomas de nemátodos

Bolsa llenas razonablemente.

Injerto bien cicatrizado

Diámetro de la base entre 15 - 19 / 30 mm

Diámetro a la altura del injerto entre 12 - 16 / 27 mm

Altura del injerto entre 80 -120 mm

Altura de la postura entre 400 - 500 mm

Postura producida por enraizamiento de esqueje

Libres de síntomas de nemátodos

Bolsa llena

Pares de hojas:3 - 6 / + 10

Tamaño de la postura:300 - 800 / + 800 mm

➤ **Mango**

Plántula producida por injerto

Diámetro en la base: 16 – 18 / 25 mm

Diámetro a la altura del injerto: 14 – 16 / 20 mm

Altura del injerto: 200 – 300 / 400 mm

Altura de la postura: 700-800 / 1200 mm

➤ **Aguacate**

Plántula producida por injerto

Diámetro en la base: 12 – 14 / 20 mm

Diámetro a la altura del injerto: 8 – 12 / 14 mm

Altura del injerto: 200 – 250 / 400 mm

Altura de la postura: 400 - 600 / 900 mm

➤ **Papaya**

Diámetro del tallo: + 5 mm

Altura de la plántula: 120 - 200 / +200 a 300 mm

Pares de hojas verdaderas: 2-3

Sin hojas amarillas.

VIII. ANEXOS

Tabla 1. Cultivares que se deben usar como patrones para propagación

Especies	Cultivares patrones
Aguacate	Los cultivares procedentes de plantas criollas, conocidas como «Perrero» y los cultivares «Duque» y «California», las semillas pequeñas deben ser desechadas.
Mango	Manga blanca, Manga amarilla, Filipino, Mango maney, Manga hilacha.
Guayaba	Guayaba criolla (conocida como Cotorrera)
Anonáceas y Sapotáceas	Los frutos que se utilizarán para la obtención de semillas serán tomados de árboles madre previamente seleccionados y que procedan de plantas propagadas por semillas.

Tabla 2. Forma de propagación de los principales frutales en Cuba

Especies Nombre común	SEXUAL	ASEXUAL			
	Scmilla	Estacas de ramas	Margullo	Injerto	Otros
Accrola	X	X	X	X	
Aguacate	X		X	X	
Anón o Anón de Ojo	X		X	X	
Arbol del Pan		X	X		
Baga	X				
Caimito	X			X	
Canistel	X			X	
Capuli	X				
Carambola	X	X			
Ciruela		X			
Cítricos	X	X	X	X	
Coco	X				
Corojo	X				
Dátil	X				
Granada	X	X			
Granadina	X	X			
Guanábana	X	X	X	X	
Guayaba	X	X	X	X	
Hicacos	X	X			
Iligo	X				
Jaca	X				
Jobo	X				
Kaki o Yatoba	X				

Tabla 2. cont.

Especies Nombre común	SEXUAL	ASEXUAL			
	Semilla	Estacas de ramas	Margullo	Injerto	Otros
Lancio	X				
Litchi o mamoncillo Chino		X	X		
Zapote	X			X	
Mamey Sto Dgo	X			X	
Mamón o Anon de mant.	X	X	X	X	
Mamoncillo	X			X	
Mango	X			X	
Maracuyá	X				
Marañón	X	X	X	X	
Melocotón o Durazno	X		X	X	
Nispero	X		X	X	
Nopal		X			
Piña					X
Pitahaya	X	X			
Pomarosa	X				
Pomarosa de Malaca	X			X	
Rollinia Deliciosa	X		X	X	
Rollinia Mucosa	X		X	X	
Tamarindo	X			X	
Uva	X	X			
Uva Caleta	X				

Tabla 3. Índice para cálculos de necesidades de frutos y semillas de frutales

Especie	# semillas por qq de frutos	# semillas por una planta	Necesidad de posturas por ha	Marco de plantación (m)	Época de cosecha
Mango	250-300	4-5	208	8x6,6x6,7x6	May-Ago
Guayaba enana 18-40	-	-	19881	4.5x1.5	Todo el año
Guayaba enana 1-23	-	-	1000	5x2	Todo el año
Aguacate	60-70	2	1342	7x7,7x8	Jun-Sept
Coco	40-50	2	2739	7x7	Todo el año
Mamey colorado	60-70	2	1342	10x10	Mar-Ago
Caimito	1000-1200	3	1342	10x10	Abr-Jun
Guanábana	3600-3700	3	3728	6x6	Jun - Oct
Anón	7000-7200	3	3728	6x6	Jul-Oct
Mamón	5500-6000	3	2097	8x8	Marz.-Jun
Chirimoya	5500-6000	3	2097	8x8	Sept -Oct
Atemoya	5000-5500	3	2796	8x8	Oct-Nov
Canistel	500-550	2	2796	8x6	Oct-Nov

Tabla 3. cont.

Especie	# semillas por qq de frutos	# semillas por una planta	Necesidad de posturas por ha	Marco de plantación (m)	Época de cosecha
Nispero	1000-1200	3	1342	10x10	Abr- Jul
Rollinia	600-800	3	2796	8x6	Sept-Mar
Marañon	500-550	3	2796	8x8	May-Jun
Árbol del pan	Sierpes	1	1342	10x10	Todo el Año
Acerola	4000-5000	4-6	3728,2796	6x6,8x6	Jul-Ago
Cirucla	Estacas	1	3728	6x6	Ene-May
Cirucla gobernadora	15000-16000	4-6	2796	8x6	Jul-Sept
Hicaco	3000-4000	3	3728 8388	6x6 4x4	Abr-Jul
Tamarindo	4000-5000	3	2097	8x8	Mar-May
Litchi	Margullo	2	2097	8x8	May-Jun