

INSTALACION Y MANEJO DE VIVEROS PARA CITRICOS 1/

Consuelo Jaramillo Giraldo 2/
José Jesús Nieves González
Raúl Salazar Castro

INTRODUCCION

El sector frutícola constituye una alternativa promisoría para la economía del país. La diversidad de especies adaptadas a diferentes ecosistemas y tipos de mercado, ubica las frutas en lugar privilegiado entre productores.

Las especies perennes se propagan asexualmente con las ventajas conocidas por todos, por lo cual es necesario capacitar a los viveristas para garantizar árboles de calidad física y sanitaria, fieles a la variedad y al patrón.

Por área sembrada y volúmen de ventas en el país, los cítricos son el primer cultivo de especies frutícolas con demanda local siempre en expansión. Las siembras tecnificadas en la actualidad corresponden a un porcentaje bajo que día a día se incrementa por la sustitución de explotaciones tradicionales no rentables por vejez, variedades poco comerciales o mal estado sanitario (40% tecnificado).

El país posee la suficiente información para capacitar y desarrollar un gremio viverista fuerte y responsable, en el cual pueda fundamentarse una industria progresista que reporte beneficios a sus propietarios y al país.

Un vivero exige manejo técnico debidamente respaldado por un equipo administrativo con recursos económicos suficientes y oportunos. Requiere personal administrativo y técnico y una excelente asistencia técnica supervisada estatalmente y la garantía de Sanidad Vegetal.

1/ *Contribución de CORPOICA y Universidad Nacional Palmira e ICA, al curso Manejo Fitosanitario de material de Propagación de frutales (Énfasis en Cítricos) Palmira noviembre 28-29 de 1995.*

2/ *Respectivamente I.A., M.Sc. ICA - CORPOICA Palmira; I.A., M.Sc. CORPOICA Bucaramanga; I.A., M.Sc., CORPOICA, ICA, Universidad Nacional, Palmira, Apartado Aéreo 233*

Ubicación.

Conceptualmente el vivero está integrado por dos áreas a saber:

1. Área de producción de árboles

El ideal teórico ubica esta zona en un lugar geográfico apartado de la zona productora de frutos para evitar contaminaciones tempranas; como esta característica es poco común en Colombia, para contrarrestar sus efectos negativos se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

***Acceso restringido.** Solo entran los operarios de campo y el asistente técnico.*

Debidamente cercado con una sola puerta en el cual se ha instalado un limpiapiés químico-seco. De ser posible debe rodearse por una barrera viva que surta efectos de trampeo y no sea hospedera de problemas fitosanitarios propios de los cítricos.

***Drenaje excelente.** Las aguas del drenaje periférico nunca entran al vivero. Los canales que las conducen deben conservar su posición siempre periférica.*

Disponibilidad inmediata de agua de buena calidad y cantidad suficiente.

Topografía plana o en su defecto terrazas para la instalación de las plantas.

Con suficiente vías carreteables en buen estado.

Comunicación directa permanente con la sala de exhibición y venta.

2. Sala de exhibición y ventas.

Como su nombre lo dice es el lugar dedicado a la promoción de las plantas. Esta zona tiene las siguientes características:

- *Libre acceso del público*
- *Estratégicamente ubicada para que impacte al comprador*
- *Puede estar o no en la zona productora de frutas*
- *Disponer del mayor número posible de medios de comunicación*

AREA DE PRODUCCION DE ARBOLES

Instalación

Adecuación del lote. Hacer el lote apto para una explotación de viveros. Si la topografía natural no lo permite es necesario realizar movimientos de tierra, como cortes, rellenos, terrazas. en el momento de efectuar los drenajes e instalar los conductores de agua.

Distribución de espacios

Area de habitación. Deberá tener un espacio adicional destinado para la administración. Según la zona y la disponibilidad de mano de obra puede servir de alojamiento a los operarios.

Area de bodega. Construcción dedicada al almacenamiento de los insumos y herramientas a utilizar en el vivero. La bodega consta de tres partes fundamentales.

Zona de almacén. Protegida del sol, la lluvia y los inescrupulosos; con suficiente espacio, luz y ventilación. Deberá tener una sola puerta de acceso debidamente vigilada.

Zona para guardar la maquinaria agrícola. Cuando la hubiese, con el debido espacio para mantenimiento y reparaciones.

Zona de frío moderado. Representado por un cuarto frío destinado para la conservación de semillas, yemas y algunas soluciones nutritivas o fitorreguladores.

Area de recepción del sustrato. Lugar para recibir el sustrato (suelo-gallinaza-cascarilla de arroz-arena, etc), mezclarlos en la proporción deseada y desinfectarlo. Debe protegerse de todo tipo de erosión.

Area de tratamiento del sustrato. El mejor método para desinfestar suelo es el vapor de agua. Temperaturas de 50 °C, durante 6 horas o de 83 °C por minutos, son suficientes.

Area de germinación. Los germinadores son estructuras firmes construidas en ladrilla revestido internamente. Constituyen una caja separada del suelo 50 cm de 120 cm de ancho por el largo requerido y 25 cm de espesor en donde el perfecto drenaje es la característica dominante, el cual se logra con capas de triturado corriente, triturado fino y arena lavado de río cernida.

Area de llenado de bolsas. Contiguo al sitio del tratamiento del sustrato, el cual se ha depositado en un lugar vigilado, para controlar la recontaminación por agua de escorrentía, animales domésticos, visitas inoportunas u otro tipo de inconveniente. El sustrato y el área de llenado de bolsas deben permanecer techados para evitar enfangado del suelo que impide el llenado de bolsas y facilitar la operación en horas de lluvia.

Area de ubicación de las bolsas. El piso sobre el cual se colocarán las bolsas debe ser firme, de buen drenaje que absorba rápidamente los excesos del agua de riego, evita encharcamientos y salpique de suelo a las plantas. Los viveros técnicamente establecidos colocan las bolsas sobre bancadas firmes, bien drenadas, separado 40 cm del suelo que permiten injertar en el surco a un operario cómodamente sentado.

Area de unidad de riego. El objetivo es suministrar agua potable para el riego del vivero, para lo cual se le adiciona cloro 4 a 5 partes por millón. Su planeación, instalación y mantenimiento corresponden a firmas especializadas.

Area de embarque. Debe estar situada en la parte más externa del vivero sobre la vía de acceso. Debe contar con un espacio suficiente para ubicar transitoriamente las plantas antes de ser transportadas a su destino final.

El vehículo utilizado no penetra en el vivero. Solo llega hasta el patio de embarque, el cual debe permanecer limpio y con frecuencia desinfectado con soluciones de cobre e hipoclorito de sodio

Al patio de embarque solamente se trasladan los árboles que tienen transporte asegurado, árbol que se quede en esta zona no puede reingresar al vivero por razones fitosanitarias y debe ser incinerado.

Area de crematio. Las plantas descartadas por alguna razón se destruyen por quema en un lugar cerrado en donde no provoquen contaminación atmosférica, en algunas oportunidades las cenizas sirven para elevar pH del suelo.

Area de reciclaje. Algunos residuos no biodegradables como bolsas de polietileno y recipientes de hojalata y vidrio deben ser separados y utilizados para procesos de reciclaje externo al vivero, lo cual facilita la evacuación de inservibles, produce un pequeño ingreso y contribuye a la conservación del medio ambiente.

Los productos biodegradables incluidos los vegetales NO afectados por enfermedades transmisibles deben almacenarse en un foso productor de compost y con el tiempo, éste será sustrato para bolsas.

CONSIDERACIONES TECNICAS

Un viverista es el depositario de la confianza de las expectativas de una industria en donde el Estado lo supervisa pero solamente su honestidad y responsabilidad garantizan una inversión que rendirá examen muchos años después.

El estado fitosanitario del vivero debe ser impecable; los controles de plagas, enfermedades y malezas son estrictos y frecuentes. La identificación de las plantas será en material durable, exacto y legible.

Selección de los patrones.

Cuando el Programa de Frutales pertenecía al Instituto Colombiano Agropecuario, seleccionó diferentes patrones para cítricos, cuyas características se describen en la Tabla 1.

Con estos 15 patrones se satisfacen las diversas exigencias debidas a pH, textura, profundidad efectiva, salinidad, sequía, compatibilidad con las variedades, producción, calidad, tamaño del árbol y tolerancia a problemas fitosanitarios predominantes en Colombia.

Selección y conservación de la semilla.

Al igual que las variedades para mesa o agroindustria, la producción de semilla está determinada por las condiciones climáticas y de manejo que frecuentemente inducen una o dos cosechas al año. La semilla se extrae manualmente de frutos completamente desarrollados, se lava con abundante agua potable y se sumerge durante 15 minutos en agua a 52 °C, temperaturas por encima matan al embrión y menores son inocuas a los patógenos. Las semillas se enfrían rápidamente por un medio físico aséptico, se secan a la sombra a temperatura no mayor de 25 °C y se tratan al 1% en peso con Thiran + Captan; se almacena a 4 °C y conserva la viabilidad hasta 6 meses.

Siembra de la semilla.

El germinador debe estar completamente desinfectado. Con un marcador se trazan los surcos separados 10 cm; la profundidad depende del tamaño de la semilla; ésta no debe quedar a más de un centímetro de profundidad, colocándola de costado en el momento de la siembra. Entre semilla y semilla se deja el espacio suficiente para evitar entrelazamiento de las raíces de las plántulas (3-5 cm).

El germinador debe permanecer húmedo si se va cubrir, debe emplearse material perfectamente lavado y desinfectado; cuando se inicie el proceso germinativo se elimina la cobertura. la germinación ocurre entre 3 y 4 semanas después de la siembra de la semilla.

Manejo plántulas en germinador.

Fundamentalmente consiste en proporcionar la humedad requerida. La permanencia de las plántulas en el germinador es corta y si las prácticas de tratamiento del sustrato y la semilla han sido correctas, no deben presentarse enfermedades ni malezas; ocasionalmente se presentan plagas que deben ser controladas de inmediato. El transplante a la bolsa se realiza cuando la plántula tenga entre 5 y 8 cm de altura.

Previo el transplante, se selecciona el material, descartando las más grandes, las más pequeñas y las fuera de tipo, así mismo, las que presenten raíces deformadas. Una vez transplantadas las plántulas el germinador debe desocuparse y lavarlo con detergente y agua potable y permitir que los rayos del sol incidan directamente sobre él. Cuando se requiera, se establecerán de nuevo las capas que garantizan drenaje perfecto con material completamente estéril.

Sustrato

El sustrato con el cual se llena la bolsa es una responsabilidad grande ya que puede ser distribuidor de innumerables problemas en zonas libres de ellos; su costo es otro aspecto determinante en su selección. Los residuos agroindustriales inertes como escorias, pueden utilizarse como base de la mezcla siempre y cuando su análisis de composición asegure un pH agrícola y ausencia de productos tóxicos.

El sustrato para embolsar debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Servir de anclaje y soporte a la planta
- Servir de reservorio de agua, oxígeno y nutrientes para el desarrollo normal de la planta
- Fácil consecución a bajo costo
- Relativamente liviano
- Estable física y químicamente, de tal manera que permita los procesos de esterilización.

Cada vivero con los materiales disponibles realizará las mezclas más promisorias y las evaluará.

La proporción 1-1-1 de suelo, materia orgánica descompuesta y arena, es la base para las modificaciones específicas conforme a cada caso.

Cuando use otros sustratos verifique con análisis de laboratorio el resultado físico-químico y compare crecimiento vs. costo. El sustrato debe esterilizarse. el mayor número de dificultades de las explotaciones comerciales llegan del vivero. El mejor tratamiento es el calor (83 °c) lo que se consigue con vapor de agua. La alternativa química utiliza Metan-Sodio (Vapam); Bromuro de Metilo (Dow Fume), Desomet (Basamid).

Es necesario recordar que únicamente el calor y el bromuro de metilo destruyen las estructuras de reproducción de los hongos Phytophthora y Phythium.

Transplante a bolsa.

Tamaño de la bolsa: 20 cm x 35 cm con fuelle, calibre 3, la cual al llenarse toma forma cilíndrica ofrece un diámetro de 16 cm.

El tercio inferior debe ir perforado para permitir el drenaje. Al llenar la bolsa con el sustrato no deben quedar espacios con aire que permitan la disminución del nivel del suelo o la acumulación de agua.

Para sembrar la plántula se humedece bien el suelo de la bolsa y con un instrumento puntiagudo se hace un orificio lo suficientemente amplio para colocar la raíz derecha y a la misma profundidad a la que estaba en el germinador. El cuello de la raíz debe conservarse aireado; no debe olvidarse que es la parte más sensible a la humedad. El suelo cercano a las raíces se presiona con los dedos para proporcionarle anclaje y evitar bolsas de aire.

Entre más grande esté la plántula mayor será la dificultad para el transplante por:

Tamaño de la raíz: *No es fácil colocar bien raíces de 12 cm o más de longitud.*

Dificultad de adaptación: *Plántulas más grandes pueden presentar desequilibrio entre el sistema radicular y el follaje. Hay patrones que inicialmente tienen un sistema radicular secundario muy pobre.*

Al transplantar se debe examinar cuidadosamente cada plántula y descartar aquellas que tengan la raíz principal doblada, torcida, dividida o simplemente defectuosa.

Vivero.

Los cuidados requeridos por las plántulas son:

Riego: Las plantas deben mantener buen suministro de agua absolutamente limpia. En lo posible el agua no debe mojar el follaje; solo mojará suelo.

El equipo de riego que hace parte de la infraestructura, debe ser fijo para permitir su desinfección externa e impedir que entre en contacto con el piso del vivero.

El sistema más adecuado lo señalará el tipo de sustrato, la disposición de las bolsas, la disponibilidad de agua y por su puesto, el clima.

Deschuponada: Es necesario eliminar la ramificación secundaria y favorecer la dominancia apical para acelerar el proceso de crecimiento transversal del tronco que permita realizar más temprano el injerto, a la altura recomendada.

Controles.

La prevención de enfermedades es la meta predominante; prevención por eliminación total de inóculo con asepsia rigurosa, incineración de materiales sospechosos e integración de prácticas culturales, que disminuyan humedad relativa, favorezcan el drenaje, la ventilación y la iluminación. Las superficies sobre las cuales van las plantas deben ser de piso firme, con excelente drenaje, para evitar formación de barro y exceso de humedad. A las plantas o al sustrato NO se les aplica fungicida alguno para el control de Phytophthora, si ésta se presenta; puede enmascarar los síntomas en el caso de estar presente y desarrollar la enfermedad en el huerto. Plantas que presenten síntomas, deberán ser destruidas.

La estructura física, incluido el piso, se trata con caldo bordelés. Las herramientas se lavan con abundante agua y jabón, luego se sumergen en una solución de hipoclorito de sodio al 5%.

Algunos hongos del follaje pueden presentarse, los cuales deben identificarse para determinar su causa y efecto ya que la mayoría de las veces no son patógenos primarios, sino consecuencia del mal ambiente físico y/o nutricional; Colletotrichum sp. se presenta con frecuencia y su control se hace con benomyl.

La lucha contra insectos se realiza con un riguroso control integrado en el cual el uso de varios insecticidas de diferente producto activo son la base para evitar la presencia de insectos, por bajo que sea el nivel de infestación.

Los insectos se controlan con insecticida cuando están presentes y se previene con prácticas culturales. Los insectos chupadores, especialmente áfidos que atacan brotes

tiernos, deforman hojas y causan la muerte de yemas terminales, son de común ocurrencia y causa de retraso y distorsión de muchos patrones que no pueden injertarse al final.

Un patrón para recibir una yema certificada, libre de enfermedades causadas por virus y similares y preinmunizada con una raza suave de Tristeza, debe estar sano, así como germinó. Solo un riguroso control de vectores que incluye aislamiento total y eliminación de insectos, garantiza su sanidad. Carece de sentido injertar yemas certificadas en patrones contaminados.

Fertilización.

Práctica indispensable ya que el sustrato no aporta los requerimientos de la plántula. Las aplicaciones de fertilizantes peletizados al suelo deben ser cuidadosas en la calidad del producto y la cantidad.

Los cítricos con raíz confinada en espacio pequeño son especialmente sensibles a la toxicidad por biuret, contaminante de la úrea.

Durante la época de crecimiento los elementos más requeridos son nitrógeno y fósforo, que se pueden aportar con aplicaciones de fosfato diamónico, cada 2 meses, 10 gramos por bolsa., dependiendo del resultado del análisis de composición del sustrato. Cuando se usan patrones trifoliados es necesario hacer una aplicación antes de injertar y otra cuando el árbol esté próximo a trasplante, de una solución completa de elementos menores vía foliar, en concentración del 2%.

Deshierba.

Las malezas compiten con la plántula por los medios de subsistencia y son hospederos de gran cantidad de insectos vectores de enfermedades; además pueden diseminarse en áreas libres de estos problemas. El mejor control de malezas se hace manualmente.

Injertación.

La época de injertación depende del desarrollo y vigor de cada patrón por sí mismo o por los cuidados recibidos.

El Programa de Frutales del ICA conserva las introducciones originales de las plantas madres evaluadas como patrones durante 34 años cuyo comportamiento se conoce y adaptación se garantiza. Un espécimen cítrico propagado por semilla puede ser producto sexual y solo la clonación lo conserva idéntico a través de los años. La dinámica de

producción, selección y descarte de patrones es tan rápida que cultivares foráneos con el mismo nombre, no corresponden a las mismas características.

La importación de semillas debe estar completamente descartado no solo porque los exportadores suministran clones diferentes a los evaluados en el país, sino porque son vehículo para la introducción de enfermedades de etiología desconocida o de origen bacterial.

Un árbol del género Citrus puede producir 10 Kg de semilla al año; un híbrido intergenérico, 6 kg y un trifoliado, 4 kg.

Al instalar un huerto madre para producir semilla de patrones hay que partir de material asexual garantizado por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

Una explotación tecnificada debe plantarse por lo menos sobre cinco patrones diferentes perfectamente identificados y separados.

La herramienta separada utilizada debe limpiarse con solución de hipoclorito de sodio al 5% cada que se cambie de árbol; así mismo, la zona de injerto y las varetas se lavan con solución de hipoclorito de sodio al 0.1%.

La altura de injertación oscila entre 25 y 30 cm; el desarrollo del patrón debe ser similar al de la yema para una correcta adhesión y prendimiento. En la práctica moderna se utilizan yemas tiernas de brotes de poco diámetro.

Las yemas certificadas solo serán suministradas por el ICA y se realizará seguimiento riguroso que garantice al comprador la adquisición de árboles certificados.

Sistema de Injertación.

En el patrón se hace un corte en T invertida y se injerta un escudete con una yema, las zonas de contacto no se tocan con la mano del operario; la yema no debe llevar restos de madera.

Conservación y cuidados post injertación.

Las labores de agobio del patrón o supresión parcial contribuyen en la reducción de la dominancia apical del patrón y acelerar el proceso de brotación de la yema.

Un injertador eficiente debe tener más del 90% de prendimiento. Para eliminar el uso de tutores, algunas veces se pueden dejar restos del patrón entre 10-15 cm que sirven de puntal para orientar hacia arriba el injerto.

La cinta se elimina cuando el injerto esté completamente soldado al patrón y se garantice que no ocurrirá desgárre. Las cintas deben recogerse y destruirse sin contaminar el ambiente.

Los chupones o rebrotes del patrón deben ser eliminados permanentemente, cuando son tiernos; en ningún caso se dejan crecer, pues no se recomienda el uso de herramienta en esta labor.

Cuando en un injerto hay más de un brote, se prefiere al que ofrece menor ángulo de inserción con el patrón. Cuando el injerto tenga el primer crecimiento completamente lignificado es el momento para eliminar completamente los restos del patrón que se utilizaban como tutores. Para ésto se hace un corte en bisel lo más cerca posible de la zona de injertación.

El corte debe cicatrizarse con una pasta de fungicida cúprico (una parte de fungicida + una de cal y agua que permita el manipuleo), no debe utilizarse cicatrizante asfáltico porque es tóxico.

Cuando las plantas tengan 100 cm de altura y tres centímetros, 2 lignificados, proceda a iniciar la poda de formación, teniendo en cuenta la topografía en donde se instalará el huerto.

El vivero es un negocio planeado y un alto porcentaje de árboles se expende por contrato previo, es decir con pleno conocimiento del objetivo final de la explotación.

TABLA 1. Características de algunos patrones seleccionados y recomendados por el ICA para cítricos.

NOMBRE	Semillas/Kilog.	TOLERANCIA A:									
		Pudric.Rad.	Tristeza	Psorosis	Exocortis	Nemátodos	Salinidad	Sequia	Inundac.		
Mandarina Cleopatra	10.000	T	T	T	T	S	T	T	T	S	
Citrus Amblycarpa	-	T	T	T	T	S	T	T	T	S	
Naranja Dulce Regional	6.000	S	T	S	T	S	S	S	M	S	
Citrus webberri	-	T	T	T	T	S	-	T	S		
Citrus volkameriana	12.000	M	T	T	S	S	M	T	S		
Trifoliado Rich 21-3	5.500	T	T	T	S	T	S	S	S	M	
Trifoliado English Large	5.850	T	T	T	S	T	S	S	S	M	
Trifoliado Kryder 15-3	5.500	T	T	T	S	T	S	S	S	M	
Citrange Carrizo	4.700	T	T	T	S	T	S	S	S	S	
Citrange Troyer	6.000	T	T	T	S	S	S	S	S	S	
Citrange C-35	6.000	T	T	T	S	-	S	S	S	S	
Citrange Yuma	-	T	T	T	S	-	S	T	S	S	
Citrange Sunki x English	7.750	T	T	T	S	-	S	S	S	S	
Citrandarin Sunki x Jacobson	5.820	T	T	T	S	-	S	S	S	S	
Citrumelo 4475 (CPB)	5.800	T	T	T	S	T	S	S	M	T	

T= Tolerante S= Susceptible M= Medianamente Tolerante