



REPUBLICA DE COLOMBIA



Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural

PORTAINJERTOS PARA LA PRODUCCION DE CÍTRICOS EN COLOMBIA

Foto de patrones....

**Boletín divulgativo No.
Código:**

Palmira, Marzo de 2006



REPUBLICA DE COLOMBIA



Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural

PORTAINJERTOS PARA LA PRODUCCION DE CÍTRICOS EN COLOMBIA

Por: Álvaro Caicedo Arana ¹
Carlos Octavio Gómez B²

¹ I.A. Ms.C. Investigador, CORPOICA. Centro de Investigación Palmira.

² Auxiliar de Investigación. CORPOICA. Centro de Investigación Palmira.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Objetivo de la publicación.	4
2. IMPORTANCIA DEL USO DE PORTAINJERTOS PARA LA CITRICULTURA.	4
¿QUE PATRONES SON LOS MAS RECOMENDADOS?	4
Tabla. Efecto del patrón sobre la altura de la copa y características deseables.....	5
Citrumelos CPB 4475 y Sacaton.....	5
Citranges Troyer y Carrizo.	5
Mandarina Cleopatra.....	5
Rich 21-3 y Kryder 15-3.....	5
Citrus Volkameriana.....	6
Lima Rangpur.....	6
Limón Rugoso.....	6
Tabla. Patrones y cultivares de cítricos recomendados en un programa de Injertación.....	6
3. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA.	9

1. INTRODUCCIÓN

Los cítricos constituyen el segundo renglón de importancia económica en producción de frutas en Colombia, con 870.000 toneladas al año y una tasa de crecimiento anual del 11%.

Los cítricos son propagados, usualmente, por injerto. Un injerto esta conformado por la unión de una copa y un patrón. La copa debe provenir de una planta madre sana, previamente seleccionada por su producción y/o calidad, mientras que el patrón debe ser compatible con la copa y ofrecer tolerancia a enfermedades y problemas del suelo y clima en donde se va a plantar. El propósito de esta unión, es la de conservar y/o mejorar características como: producción, calidad de la fruta y tolerancia a enfermedades, como también obtener producciones en menor tiempo al que demanda una planta si se siembra por semilla.

1.1. Objetivo de la publicación.

El propósito de la presente publicación es dar a conocer los desarrollos tecnológicos en materia de producción de cítricos a partir del uso de portainjertos adecuados a la variedad injertada, condiciones del suelo, presencia de enfermedades y otros disturbios fitosanitarios, características físico-químicas del terreno y producción y calidad esperada de conformidad con la demanda del mercado, entre otros.

En este sentido, el presente documento contiene entre otros aspectos, **los esfuerzos institucionales, antecedentes normativos, bases conceptuales sobre los temas de microinjertación y certificación, así como los procedimientos básicos en viveros y casas de malla antiáfido que constituyen los soportes técnicos del Programa Nacional de Certificación de Plántulas de Cítricos.** En igual sentido el material es una herramienta complementaria para fortalecer el proceso de capacitación en el tema de certificación de plántulas de cítricos.

2. IMPORTANCIA DEL USO DE PORTAINJERTOS PARA LA CITRICULTURA.

¿Que patrones son los mas recomendados?

Se debe disponer de información básica para la selección de un patrón de cítricos adecuado, como: Cual es el clima?, Como son los suelos?, Que variedad se va a injertar?, Cual es la tecnología disponible?, etc. Con respecto a la tecnología disponible, es importante conocer como es el comportamiento de los patrones con respecto al tipo de crecimiento que ejerce sobre el árbol adulto. A continuación se describen algunos patrones recomendados por el ICA.

Tabla. Efecto del patrón sobre la altura de la copa y características deseables.

Desarrollo de la copa	Altura copa (mtros)	Patrones comerciales recomendados	Características de un buen portainjerto.
Normal:	Mayor de 2.80	Limón Rugoso, Mandarina Cleopatra, Lima Rangpur, Citrumelo CPB 4475, Citrange Troyer y Carrizo, Citrumelo Sacaton, limón Volkameriana, Naranja dulce nativa o de la Región.	Tolerante a condiciones desfavorables del suelo. Tolerante o resistente a plagas y enfermedades. Ejercer influencia deseable en el desarrollo del árbol. Inducir alta producción y calidad.
Seminormal:	2.30 - 2.80	C. Amblycarpa,	Precocidad en el semillero y vivero.
Semienano	1.80 - 2.30	Rich 21-3, Kryder 15-3, Mand. Sunki x Trif. English.	Altamente poliembrónica. Muchas semillas por fruto.
Enano	Menor de 1.80	Flying dragón.	Compatible con la copa. Fácil manejo en el vivero.

Citrumelos CPB 4475 y Sacaton.

Presentan un desarrollo excesivo del patrón en relación con el tronco de la copa, son resistentes a gomosis y trizteza e inducen buena calidad de fruta. susceptibles a deficiencias de zinc, CPB 4475 induce un porte normal del árbol y una copa de unos 4 m de diámetro. Citrumelo "Sacatón", produce árboles de porte semi-enano y diámetro de copa de 2.70 metros. Un kilo de semilla tiene unas 5000 semillas.

Citranges Troyer y Carrizo.

Son resistentes a gomosis causada por *Phytophthora*, tristeza, psorosis y nemátodos, susceptibles a exocortis, salinidad y sequía. Ambos inducen árboles de porte normal, con una copa de 3.35 metros. Tiene unas 8.000 semillas por kilogramo.

Mandarina Cleopatra

Este patrón induce longevidad y frutos de buena calidad, es tolerante a *Phytophthora*, tristeza, xiloporosis, exocortis, salinidad, alcalinidad, sequía. Lento en su etapa de vivero. Un kilogramo de semilla contiene aproximadamente 8.000 unidades.

Rich 21-3 y Kryder 15-3

Son tolerantes a trizteza, psorosis, xiloporosis y prácticamente inmunes a gomosis, no prosperan bien en suelos salinos y son susceptibles a exocortis. Se dan mejor en suelos pesados con pH bajo. Un kilo de semilla tiene 4500 semillas.

Citrus Volkameriana

Es un excelente patrón para limón Tahiti. Se comporta de manera muy similar al limón Rugoso en todo lo relacionado con porte, diámetro de copa o tolerancia a enfermedades sistémicas, tiene tolerancia al hongo *Phytophthora*.

Lima Rangpur

Induce vigor similar al limón Rugoso, resistente a la Gomosis y a la sequía y tolerante a la tristeza, es sensible a Exocortis y Xiloporosis, susceptible al "Blight", sensible al ácaro tostador. Un kilogramo de semilla contiene 15.000 semillas.

Limón Rugoso

Patrón de rápido crecimiento, induce precocidad y buen tamaño de fruto, pero de calidad algo inferior, susceptible a *Phytophthora*, y nematodos, se adapta mejor a suelos arenosos o con buen drenaje, tolerante a la Tristeza, Xiloporosis, Psorosis y a la salinidad del suelo, presenta excelente compatibilidad y alta eficiencia. Un kilogramo de semilla contiene aproximadamente 9.000 unidades.

Tabla. Patrones y cultivares de cítricos recomendados en un programa de Injertación

PATRÓN	NARANJAS	MANDARINAS	LIMONES	TANGELOS
Citrumelo CPB 4475	X			X
Citrange Carrizo	X	X	X	X
Citrange Troyer	X	X	X	X
Sunky X English	X	X	X	X
Mandarina Cleopatra		X		X
Limon Volkameriana	X		X	
Trifoliado Kryder 15-3		X		

¿Cuales son las Fases de la propagación?

Semillero: El sustrato mas indicado es la arena gruesa. El germinador debe tener 1 a 1.2 metros de ancho, 30 cm. de profundidad y por la longitud que se desee. Se siembran en surcos paralelos a 1 o 2 cm. de profundidad y distanciados a 10 cm entre surcos. La semilla se obtiene de los frutos maduros, provenientes de árboles sanos y vigorosos. La semilla se lava, se deja secar a la sombra por tres días y se desinfecta con vitavax u otro funguicida. La semilla se puede almacenar hasta por 6 meses.

Vivero: las plantas se llevan, del semillero a bolsa, cuando alcanzan de 10 a 15 cm. de altura. Se seleccionan las plantas de mayor vigor, sanidad, nutrición y de raíz recta y sin malformaciones. El transplante se hace a bolsas de plástico de 40 cm. de altura, utilizando un punzón grueso para permitir la entrada de la raíz sin deformación. La mezcla del sustrato de la bolsa debe ser de arena, tierra y cisco

de arroz, en proporción 1:1:1. En lo posible, se debe aplicar lombricompost, en dosis del 5% del volumen total de la bolsa. Cualquier sustrato puede ser reemplazado por otro, siempre y cuando brinde las mismas características de permeabilidad y/o textura. Cuando el tallo de las patrones alcanzan un diámetro de un lápiz, este se encuentra listo para injertarlo.

Injertación: El método de Injertación mas utilizado es el de “T” invertida. Este injerto se hace a unos 30 cm. del suelo. Las varetas “portayemas” se cortan de una parte de la rama cuya corteza se ha endurecido pero la corteza aun se mantiene verde. La yema se corta con un pedazo de corteza, en forma de escudete. Se debe cubrir la yema injertada con una cinta plástica resistente, con la que se presiona la yema logrando un mayor contacto de los dos tejidos y evitando que penetre agua a la zona de unión. Una vez la yema injertada inicia su desarrollo, se elimina el patrón por encima de la nuevo brote. Los chupones que se originen por debajo de la cicatriz del injerto, se deben eliminar durante toda la vida del árbol. A partir de este momento, los árboles deben ser identificados, nombre, fecha y ubicación de los árboles madre.















TABLA 8. PRODUCCIÓN REGIONAL AGREGADA DE CÍTRICOS ASOCIADOS Y MONOCULTIVOS EN COLOMBIA*

	1992			2003		
	Área (Ha.)	Produc. (Tm.)	Rend. (Tm./Ha.)	Área (Ha.)	Produc. (Tm.)	Rend. (Tm./Ha.)
Núcleo Centro Oriente ¹	13.351,0	196.696,0	16,3	29.882,0	452.221,9	15,8
Núcleo Sur-Occidente ²	7.113,0	136.125,0	19,6	12.381,7	280.555,6	20,1
Núcleo de la Costa Atlántica ³	4.817,0	80.907,0	11,7	10.127,0	148.416,0	15,7
Núcleo de la Orinoquía ⁴	646,0	8.102,0	26,1	4.046,0	63.057,4	12,5
TOTAL NACIONAL	25.927,0	421.830,0	15,7	56.536,2	944.594,9	15,2

Fuente: Anuario Estadístico 2003, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - CCL. Cálculos Observatorio Agrociudades.

Características deseables de los portainjertos evaluados...

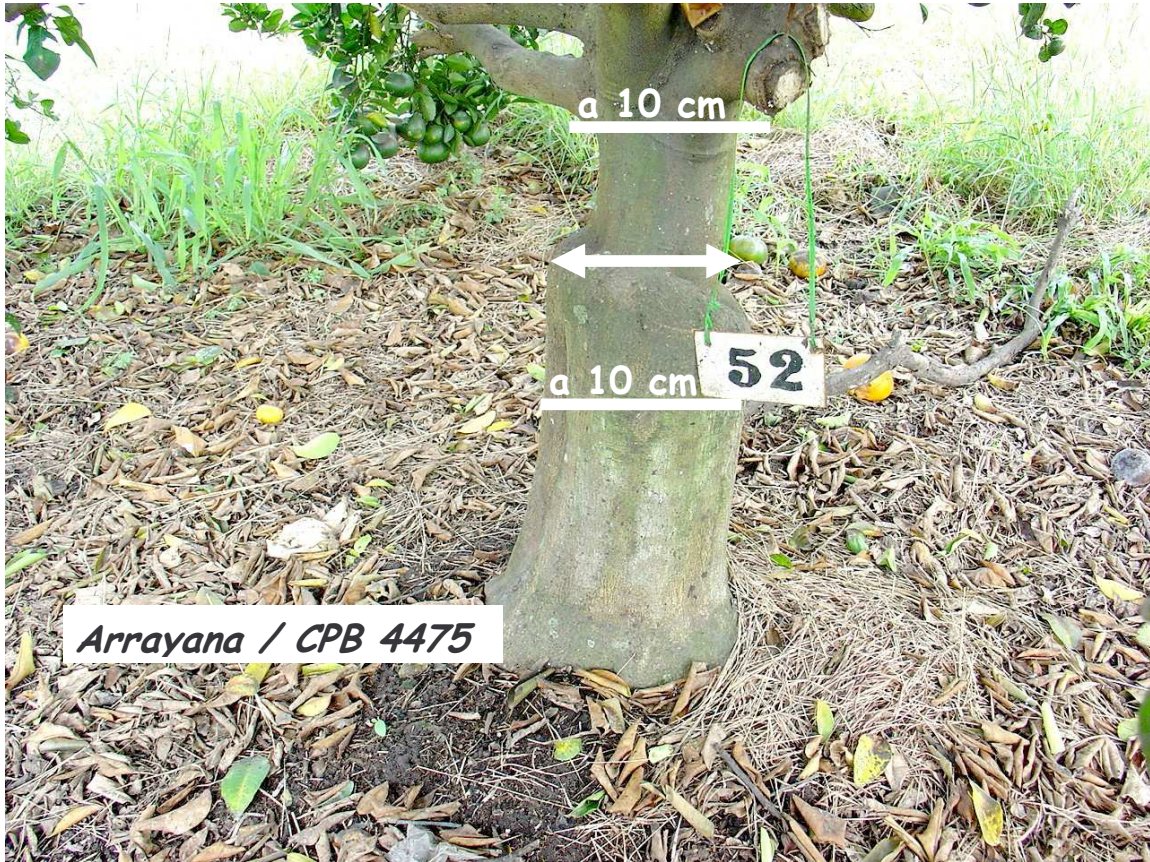
- Tolerancia a suelos pesados (FAr, Ar), Plagas y Enfermedades.
- Influencia deseable en el desarrollo del árbol.
- Inducir óptima productividad y rápida entrada en producción.
- Inducir óptimos niveles de calidad.
- Compatibilidad y afinidad copa / patron
- Precoz y fácil manejo en semillero y vivero

PATRON	ENFERMEMEIDADES SISTEMICAS				FUNGOSAS
	CTV	Exocortis	Psorosis	Xyloporosis	Phytoph.
Cleopatra	T	T	T	T	Resist.
F.Dragon	T	-	T	T	Resist.
Troyer	T	Suscept.	T	T	Resist.
Carrizo	T	Suscept.	T	T	Resist.
CPB 4475	T	T	T	T	Muy Res.

PATRON	Desarrollos Vegetativo y Productivo				
	Vigor	Productiv.	Entrada producc.	Calidad fruto	Longevidad
Cleopatra	Medio	Media	Normal	Normal	Normal
F.Dragon	Bajo	Media	Normal	Mejorada	Normal
Troyer	Grande	Elevada	Normal	Mejorada	Normal
Carrizo	Grande	Elevada	Normal	Mejorada	Normal
CPB 4475	Grande	Elevada	Normal	Mejorada	Normal

VARIABLES EVALUADAS (Fase I)

- Diámetro de tallo de la copa (cm.)
- Diámetro de tallo del patrón (cm.)
- Altura del árbol (m)
- Diámetro de la copa del árbol (m)
- Área de la copa del árbol (m²)
- Incremento del árbol en altura
- Entrada en producción
- Rendimiento preliminar
- Análisis preliminar de la calidad del fruto



Arrayana / CPB 4475

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA.

Arcos A., Muñoz O. J., 2005. Proceso de limpieza fitosanitaria: microinjertación. En: Primera Jornada de capacitación en certificación de cítricos. Julio 14/2005. Corpoica-C.I. Palmira. CORPOICA- COLCIENCIAS. pp: 15-20.

Caicedo A. A., Cañas R, S., Arcos A, L., Muñoz O, J., Gómez S. J., Triviño A. A., Gómez H. J., Ramírez R. J. 2005. Fortalecimiento del C.I. Palmira como centro de referencia nacional para la producción de plántulas certificadas para el mejoramiento de la productividad de cítricos en Colombia. Informe actividades Corpoica-Colciencias. C.I. Palmira. 84p.

Caicedo A. A., 1999. Certificación de plántulas de cítricos, estrategia futurista de demanda inmediata. En: Memorias Curso Nacional de Frutas Tropicales. Univ. Nal. de Colombia. pp: 51-53.

Caicedo A. A., 1999. Certificación de plántulas de cítricos: marco conceptual e importancia económica. En: Memorias Curso Nacional de Frutas Tropicales. Univ. Nal. de Colombia. pp: 54-62.

Caicedo A. A., 1999. Implementación del sistema nacional de certificación de plántulas de cítricos. En: Memorias Curso Nacional de Frutas Tropicales. Univ. Nal. de Colombia. pp: 49-50.

Caicedo A. A., 2005. Antecedentes, estado actual y prospectivo de la certificación de cítricos en Colombia. En: Primera Jornada de capacitación en certificación de cítricos. Julio 14/2005. Corpoica-C.I. Palmira. CORPOICA- COLCIENCIAS. pp: 6-9.

Caicedo A. A., 2005. La Certificación de plántulas de cítricos en el contexto nacional. En: Primera Jornada de capacitación en certificación de cítricos. Julio 14/2005. Corpoica-C.I. Palmira. CORPOICA- COLCIENCIAS. pp: 3-4.

Cañas R. S., 2005. Manejo de viveros y casas de malla con enfoque a certificación de plántulas. En: Primera Jornada de capacitación en certificación de cítricos. Julio 14/2005. Corpoica-C.I. Palmira. CORPOICA- COLCIENCIAS. pp: 21-27.

Correa A., 1998. Certificación en el corazón de la naranja del mundo. En: Carta circular de la RIAC. No. 8/98. pp: 8-17.

Gobernación Estado de Sao Paulo Brasil. 2003. Normas para la producción de plántulas cítricas fiscalizadas en el estado de Sao Paulo-Brasil. 9pp.

Gobernación Estado de Sao Paulo Brasil. 2005. Medidas de defensa sanitaria vegetal y certificación de conformidad fitosanitaria de plántulas cítricas en el estado de Sao Paulo Brasil. 5pp.

ICA. 2002. Resolución 02407 del 22 octubre/2002. Certificado de inscripción de los productores, registro de distribuidores, importadores y exportadores de material de propagación de frutales. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. 15pp.

Instituto de Investigación de Cítricos de Cuba. 1997. Sistema para la producción de material certificado de cítricos. 9pp.

Joaquim D., Zaragoza A. S., 1997. Producción de planas de vivero de cítricos en condiciones controladas: invernaderos, sustratos y contenedores. Tesis de Master en Citricultura. UPV-IVIA-España. 98pp.

Murcia R. N., 2005. Enfermedades de cítricos de transmisión por injerto: diagnóstico y medidas de manejo. En: Primera Jornada de capacitación en certificación de cítricos. Julio 14/2005. Corpoica-C.I. Palmira. CORPOICA-COLCIENCIAS. pp: 10-13.

NAPPO. 2002. Normas regionales de la NAPPO (México, Canada, USA), sobre medidas fitosanitarias: Directrices para la importación de material propagativo de cítricos hacia un país miembro de la NAPPO. 10pp.

Navarro L. 1987. Informe final de la consultoría sobre producción de árboles de cítricos libres de enfermedades en Colombia. 34pp.

Navarro L., 1996. Mejora sanitaria de variedades de agrios en España. En: Revista Vida Rural. No. 26, Febrero/96. pp: 54-57.

Otero O., Cueto J., Corrales A., Sierra C., Caicedo A., Hernandez B., Rodríguez S. L., Osorio J. 1998. Proyecto implantación del sistema nacional de producción de material de propagación de cítricos. Asocitricos. 22pp.

Peralta E. I., 1997. ¿Qué es y Que hace un programa nacional de Certificación? En: Carta circular de la RIAC. No. 12/1997. pp: 16-19.

Pereira das Dores S. M., Navarro L. 1996. Diagnóstico de virosis y otras enfermedades transmisibles por injerto en cítricos. Tesis de Master en Citricultura. UPV-IVIA-España. 170pp.

RIAC, 1997. Principales amenazas a los cítricos de América. En: Carta circular de la RIAC. No. 12/1997. pp: 6-11.

RIAC, 2002. Proyecto Regional para enfrentar la diseminación de enfermedades que amenazan la sostenibilidad de la producción de cítricos en la región. Programa de Certificación – Programa de saneamiento y producción de materiales básicos – programa de diagnóstico, pesquisaje y manejo integrado. 30pp.

RIAC. 1996. Proyecto para la implementación de un programa regional de certificación de material de propagación de cítricos. La Habana Cuba, Dic/96. 12pp.

RIAC., 2002. Curso taller internacional sobre producción de material de propagación certificado de cítricos. En: Carta circular de la RIAC. No. 19/20. pp: 42-47.

Roistacher C., 1998. ¿Por qué Certificación Obligatoria? En: Carta circular de la RIAC. No. 8/98. pp: 18-20.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México. 2002. Norma oficial Mexicana NOM-079/02. Requisitos fitosanitarios para la producción y movilización de material propagativo libre de virus tristeza y otros patógenos asociados a Cítricos. 17pp.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México. 2002. Norma oficial Mexicana NOM-011. Requisitos Cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas de los cítricos. 17pp.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México. 2002. Norma oficial Mexicana NOM-031. Campaña contra el virus de la Tristeza de los Cítricos. 10pp.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México. 2002. Norma oficial Mexicana NOM-007/02. Requisitos fitosanitarios y especificaciones para la importación de material vegetal propagativo. 6pp.

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México. 2002. Norma oficial Mexicana NOM-079/02. Requisitos fitosanitarios para la producción y movilización de material propagativo libre de virus tristeza y otros patógenos asociados a Cítricos. 17pp.

Vásquez H. D., 1999. Algunas variedades y patrones para Colombia. En: Memorias Curso Nacional de Frutas Tropicales. Univ. Nal. de Colombia. pp: 63-79.

Vila R., Santoja M. 1996. Técnicas de producción de plantas de vivero en invernadero. Viveros Valencia. pp: 88-110.

MISION DE CORPOICA

La misión de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA, es contribuir a mejorar el bienestar de la población colombiana, mediante el desarrollo de conocimiento y tecnologías que hagan más eficiente la producción agropecuaria.

Para lograrlo se integran cuatro (4) objetivos :

1. Mejorar la competitividad del sector Agropecuario
2. Ser equitativo en la distribución de los beneficios de la tecnología.
3. Asegurar una producción sostenible mediante el uso racional de los recursos naturales.
4. Desarrollar la capacidad científica y tecnológica para el beneficio del país.

CARTILLA DIVULGATIVA No.

Código No. :

Revisión: I.A. Ms.C. Álvaro Caicedo Arana - CORPOICA.

Edición y Arte: Arturo José Triviño A.
Transferencia de Tecnología
Corpoica - Palmira.

Fotografía: Álvaro Caicedo A.
Corpoica - Palmira.

Impresión : Editorial Litotamara Ltda..

Tiraje: 1.000 ejemplares.