



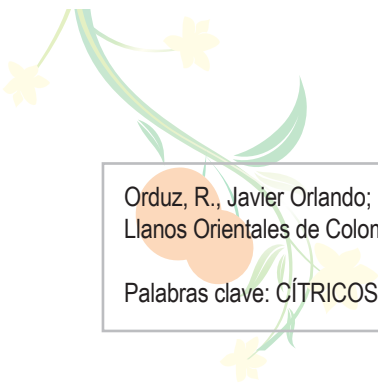
PATRONES PARA CÍTRICOS EN LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA AVANCES DE INVESTIGACIÓN

Laura Victoria Arango Wiesner¹
Javier Orlando Orduz Rodríguez²
Guillermo Adolfo León Martínez³

Villavicencio, Meta, Colombia

-
1. I.A. M.Sc. Recursos genéticos. Investigadora Corpoica, C.I. La Libertad. larango@corpoica.org.co
 2. I.A. Ph.D. Fisiología de cultivos. Investigador Corpoica, C.I. La Libertad. jorduz@corpoica.org.co
 3. I.A. Especialista en MIP. Investigador Corpoica C.I. La Libertad. Líder proyecto de cítricos de la altillanura colombiana. gleon@corpoica.org.co





Orduz, R., Javier Orlando; León, Guillermo A.; Arango W., Laura Victoria. / Patrones para cítricos en los Llanos Orientales de Colombia. Corpoica. 2009. 12 p.

Palabras clave: CÍTRICOS; PORTAINJERTOS; LLANOS ORIENTALES – COLOMBIA



Esta publicación es el resultado del Proyecto “Adaptación y prácticas de manejo de naranjas y limas ácidas para la Altillanura colombiana (Fase 2006-2009)”, el cual fue financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR- y Asohfrucol con recursos del Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola -FNFH- ejecutado por Corpoica en el período 2006-2009 (PR08100241).



© Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA.
CI, La Libertad

ISBN: 978-958-740-013-7
CUI: 341
CA: PR08100241
Boletín Técnico: No. 51
Primera edición: Julio de 2009
Tiraje: 500 Ejemplares
Edición: César Augusto Jaramillo Salazar

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@corpoica.org.co
www.corpoica.org.co

PRODUCCIÓN EDITORIAL
Diagramación, impresión y encuadernación



Tel: 4227356 - Bogotá, D.C.
www.produmedios.org

Diseño: Diego Villate

Impreso en Colombia
Printed in Colombia



CONTENIDO

	Pág.
Introducción	4
Importancia y clasificación de un buen patrón o portainjerto	5
Patrones para cítricos en evaluación para los Llanos Orientales	7
Conclusiones y recomendaciones	12
Bibliografía	12





INTRODUCCIÓN

Durante varios siglos los cítricos se multiplicaron por semillas. Los árboles provenientes de semillas presentan un prolongado periodo juvenil, en el cual las plantas son excesivamente vigorosas, improductivas y con un hábito de crecimiento erguido y con espinas. La tardía entrada en producción y la deficiente calidad de la fruta son características indeseables en una citricultura moderna en la cual se busca una rápida recuperación de la inversión después del trasplante. Desde la aparición de la gomosis, empezó a utilizarse como patrón el naranjo agrio porque presenta resistencia a la enfermedad, pero es muy susceptible a la tristeza ocasionando la pérdida de millones de árboles en las principales regiones cítricas del mundo, por lo que a mediados del siglo XX hubo que reemplazarlo por otros patrones con resistencia a este virus.

La investigación en patrones en Colombia se inició en el Centro de Investigación de Palmira en el Valle del Cauca a mediados del siglo XX y se desarrollaron experimentos hasta la década de 1980. De este trabajo se recomendaron los patrones usados en la actualidad en la citricultura colombiana, siendo seleccionados por su tolerancia a gomosis, enfermedades sistémicas (tristeza, exocortis, psoriasis y xiloporosis) y producción. En la misma época se realizaron trabajos en la Costa Atlántica y en el Tolima. En la década de 1980 se iniciaron evaluaciones de patrones con naranja y mandarina Oneco en la zona cafetera. A partir de 1997 se empezaron los experimentos en el piedemonte llanero con las principales especies e híbridos cultivados; y en el 2003 con naranja en la altillanura colombiana, para lo cual se ha contado con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Pronatta y Asohfrucol con recursos del Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola –FNFH.

Actualmente se dispone de patrones que aportan características deseables y ventajas a la variedad cultivada, en especial la adaptación a diversos suelos, al mejoramiento de las condiciones agronómicas y resistencia a las principales enfermedades sistémicas ocasionadas por virus que afectan los cítricos.

Con el propósito de seleccionar nuevos patrones para los cítricos de los Llanos Orientales, Corpoica evalúa, en el Centro de Investigación La Libertad (piedemonte llanero) y en la Estación Experimental Taluma (altillanura colombiana), varios patrones disponibles de la citricultura mundial. En el presente documento se realiza una síntesis de las principales características de los patrones en evaluación, grupos a los que pertenecen y algunos de los resultados preliminares obtenidos por Corpoica en la región.

IMPORTANCIA Y CLASIFICACIÓN DE UN BUEN PATRÓN O PORTAINJERTOS

Para el establecimiento de una explotación cítrica es importante determinar la demanda futura de las frutas, la distancia a los centros de consumo, la selección de suelos y climas aptos para la producción y calidad de la fruta, y la tecnología a utilizar (plantas, correctivos de suelos, drenajes, manejo de malezas, plagas y enfermedades), dentro de éstas, la selección de la variedad y el patrón a utilizar es fundamental para la sostenibilidad financiera de la explotación.

La plántula está compuesta por dos partes: la copa o variedad cultivada (naranja, mandarina, lima, limón, tangelo) y el patrón o portainjerto (en algunos países conocido con este nombre) que proporciona las raíces (figura 1).

El patrón influye sobre más de 20 características hortícolas en la variedad injertada como son: el desarrollo y el vigor de la planta, la producción, la calidad interna de la fruta (° Brix, acidez, % de jugo), la presentación externa (forma, tamaño, color, textura y grosor de la cáscara, entre otras) y la resistencia o tolerancia a enfermedades y a condiciones de suelos y clima. Por todas estas razones, para lograr una buena producción de cítricos es necesario utilizar patrones adaptados para cada región y variedad plantada.

Entre las ventajas que se obtienen con el uso de patrones adecuados para cada copa o variedad se pueden mencionar las siguientes:

- Precocidad o rápida entrada a producción.
- Uniformidad de la plantación.
- Mayor producción por planta y calidad de la fruta.
- Adaptación a problemas físico-químicos del suelo (acidez, salinidad, asfixia radicular, sequía).
- Tolerancia a plagas y enfermedades principalmente virus como la tristeza y hongos como *Phytophthora* o gomosis.



Figura 1. Componentes de una planta de cítricos injertada



Clasificación de los Patrones o Portainjertos

En Colombia los patrones más utilizados se pueden clasificar en tres grandes grupos o géneros:

Género *Citrus*: en este género se encuentran la mandarina Cleopatra, la lima Rangpur y el *Citrus volkameriana*. Son patrones de porte alto, tolerantes a enfermedades causadas por virus como tristeza, exocortis, psoriasis. Algunos presentan alta tolerancia a la gomosis de los cítricos, con excepción de la lima Rangpur que presenta susceptibilidad a gomosis y exocortis.

Género *Poncirus*: son los denominados patrones trifoliados que confieren porte medio a los árboles, pero inducen buena precocidad, por lo cual se puede iniciar cosecha en menor tiempo. Son tolerantes a tristeza, psoriasis y gomosis de los cítricos, así como al ataque de nemátodos, pero susceptibles a exocortis. En este género se destacan Kryder, English large y Rich 21-3, conocidos en la citricultura colombiana. En este grupo está Flying dragon que induce enanismo en la mayoría de las variedades con que se injerta.

Grupo de híbridos intergenéricos: son patrones de porte medio y normal, con tolerancia a la mayoría de las enfermedades causadas por virus a excepción de exocortis. En este grupo se encuentran el Citrumelo 4475; los citanges Carrizo, Troyer, Yuma y C-35; las citrandarins Sunky, Sunky x English y Sunky x Jacobson.

Igualmente, según el tamaño que el patrón induce a los árboles, se pueden clasificar en patrones de porte bajo, medio y alto (tabla 1).

Tabla 1. Efecto de diferentes patrones sobre el porte de los árboles

Porte alto	Porte medio	Porte bajo
Limón rugoso	Citrange Troyer	Flying dragon
Mandarina Cleopatra	Citrange Carrizo	Trifoliado Rich 21 - 3
<i>Citrus volkameriana</i>	Sunky x English	Trifoliado Kryder 15 - 3
Lima Rangpur	Sunky x Jacobson	Trifoliado English large
Naranja nativa	Citrumelo 4475	Citrumelo Sacaton

Fuente: Adaptado de Corrales 2002.

PATRONES PARA CÍTRICOS EN EVALUACIÓN PARA LOS LLANOS ORIENTALES

La evaluación de patrones en una región cítrica es un proceso fundamental para la citricultura moderna por razones ligadas a la rentabilidad de la explotación, como: precocidad, producción por planta y por hectárea, calidad de la fruta, sanidad y longevidad de las plantas. En cada región cambian los factores que limitan la producción de cítricos y que tienen influencia sobre los patrones. Para el caso de los Llanos Orientales, los factores más importantes son: tolerancia a las enfermedades sistémicas y adaptación a condiciones de suelos ácidos y baja fertilidad. Las principales características de los patrones evaluados en el Centro de Investigación La Libertad (piedemonte llanero) y en la Estación Experimental Taluma (altillanura colombiana) se presentan a continuación.

- **Mandarina Cleopatra (*Citrus reticulata* Blanco)**. Es el patrón más usado en Colombia y en los Llanos Orientales; confiere a la copa un vigor medio, es tolerante a la mayoría de virosis de los cítricos, lo cual es una ventaja sobre otros patrones. Los árboles crecen rápidamente pero presentan una entrada a producción demorada, que aumenta progresivamente con el tiempo hasta alcanzar los mayores rendimientos después del décimo año. Induce una calidad del jugo excelente, pero un tamaño de fruto pequeño cuando el árbol alcanza producciones de más de 250 kg en la cosecha principal. Este comportamiento se ha registrado con la naranja Valencia en la cosecha 2008-09.



Figura 2. Naranja Valencia injertada en mandarina Cleopatra, árbol de 7 años. Corpoica La Libertad.



• **Volkameriana (*Citrus volkameriana* Ten. y Pasq.)**. Es un patrón vigoroso que produce árboles de gran tamaño. Es un híbrido de limón que induce abundantes cosechas con frutos grandes de menor calidad. Se considera tolerante a las principales enfermedades de los cítricos como el virus de la tristeza de los cítricos (CTV), xiloporosis, exocortis (CEV) y *Phytophthora*. Se adapta bien a los suelos de los Llanos Orientales e induce una entrada pronta a producción.



Figura 3. Naranja Valencia injertada en *C. volkameriana*, planta de 7 años. Corpoica La Libertad.

• **Citrumelo Swingle (*C. paradisi* Macf. x *P. trifoliata* (L.) Raf.)**. Se conoce también como Citrumelo 4475. Es un patrón trifoliado muy vigoroso. Su comportamiento en vigor varía con la especie injertada produciendo árboles pequeños con naranjo dulce y árboles grandes con toronja. Es tolerante a todas las virosis de los cítricos. En suelos ácidos es un excelente patrón que produce abundantes cosechas de buena calidad. Se adapta bien a suelos arenosos o limosos, pero no se comporta bien en suelos arcillosos con pH alto o con deficiente drenaje. Teniendo en cuenta las altas producciones, buena calidad de la fruta y eficiencia productiva que se logra con la mandarina arrayana y el tangelo Minneola, injertados sobre Citrumelo, es una alternativa a tener en cuenta dentro de un programa de diversificación de patrones para estas dos especies en condiciones del piedemonte llanero y la altillanura colombiana.

• **Sunki x English (*C. sunki* Hort. ex Tan. x *P. trifoliata* (L.) Raf.)**. En evaluaciones en la zona cafetera presenta árboles de porte medio, bajo volumen de copa y alta eficiencia productiva. Al comparar 13 patrones diferentes, se han obtenido con Sunki x English las mayores producciones por planta, y son muy similares a las obtenidas con patrones como Volkameriana, Cleopatra, Rangpur, Citrumelo y Sunki x Jacobson. Este híbrido no es usado en las regiones cítricas más importantes del mundo y los reportes que existen son realizados en Colombia.

En plantaciones experimentales con lima ácida Tahití en el C.I La Libertad, los árboles injertados sobre este patrón presentan altos rendimientos y mayor vida productiva posiblemente por una mayor tolerancia a tristeza inducida por este patrón. Plantas de 12 años presentan buena sanidad y producción, mientras que los otros patrones ya han finalizado su vida productiva debido a la tristeza.



Figura 4. Naranja Valencia sobre Citrumelo 4475, plantas de 7 años. Corpoica La Libertad.



Figura 5. Naranja Valencia injertada en Sunki x English, plantas de 7 años. Corpoica La Libertad.

• **Sunki x Jacobson (*C. sunki* Hort. ex Tan x *P. trifoliata* (L.) Raf.)**. Ingresó al Banco de germoplasma de cítricos en 1971 en Palmira, procedente de la Estación de Indio en California. Es un patrón con características parecidas al Sunki x English, y en el piedemonte llanero se ha comportado con mandarina arrayana hasta la quinta cosecha, muy similar a dicho patrón. Experimentos en la



Estación de Palmira iniciados en 1973 produjeron árboles de mediano vigor en naranja Valencia. En esta misma variedad en la zona central cafetera (1350 msnm y 21,6°C), produjeron árboles de porte medio, alta eficiencia productiva y bajo volumen de copa. No es usado en la citricultura internacional y es poco utilizado en Colombia. Se mantiene en evaluación con naranja para conocer su adaptación a la altillanura colombiana y en el piedemonte llanero. El comportamiento en producción con mandarina arrayana en Corpoica La Libertad es igual a S x E, e intermedio, siendo superado por Citrumelo Swingle, con información de cinco cosechas (8 años) (Ordúz *et al.*, 2006).

- **Citrango Carrizo y Citrango Troyer.** Son híbridos de la naranja trifoliada y son intermedios entre naranja agria y Citrumelo en términos de vigor, tamaño de fruto, rendimiento total y la adaptabilidad al suelo. Los Citrangos son tolerantes a la tristeza, pero susceptibles a exocortis, al nematodo de los cítricos y la alcalinidad del suelo y presentan menos resistencia al frío. En los Llanos Orientales el patrón carrizo induce producciones superiores al patrón Cleopatra en naranja Valencia, durante las primeras seis cosechas, pero con un menor rendimiento en mandarina; no afecta la calidad interna de la fruta e induce un mayor tamaño del fruto. Es necesario consolidar la información con un mayor número de cosechas con el fin de evaluar su posible recomendación para la región.



Figura 6. Naranja Valencia injertada en el patrón carrizo, planta de 7 años. Corpoica La Libertad.

- **Limón rugoso (C. *jambhiri* Lush.).** Patrón tolerante a la tristeza de los cítricos, pero sensible a la *Phytophthora*. Aunque transmite gran vigor y alta productividad, es un patrón poco usado en la actualidad, debido a la susceptibilidad a *Phytophthora* y la deficiente calidad de la fruta que induce en la variedad injertada. No se recomienda su uso en los Llanos Orientales, y en los experimentos se utiliza como testigo para evaluar la incidencia de gomosis.

- **Lima Rangpur (C. *reticulata* híbrido).** Es el patrón más usado en Brasil, debido a su tolerancia al estrés hídrico y tolerancia al virus de la tristeza CTV. Los cultivares injertados en este patrón



son vigorosos y su producción es alta. Es susceptible a exocortis y muy susceptible a decaimiento (Blight). Es un patrón que se evalúa en la altillanura colombiana, para conocer su comportamiento con naranja Valencia en las condiciones de escasa precipitación y épocas prolongadas de verano de la región.

- **English large y Kryder 15-3. Selecciones de la naranja trifoliada (*P. trifoliata* [L] Raf.)**. Estas selecciones son tolerantes a tristeza cuando son injertadas con naranja. También se tienen reportes sobre mejoras en la calidad de fruta en otras especies cítricas. Árboles injertados en las selecciones de la naranja trifoliada no son afectados por CTV o por xiloporosis, pero son susceptibles a Blight.

- **Flying Dragon (*P. trifoliata* var. *Monstrosa*)**. Es un patrón de porte bajo y se conoce como el patrón enanificante por excelencia. Es muy usado en países con pequeñas extensiones cultivables como Japón y se utiliza además como patrón ornamental para cítricos en jardines. Permite establecer plantaciones más densas debido al poco desarrollo de los árboles, sin embargo debe considerarse la eficiencia productiva al establecer plantaciones injertadas sobre este patrón. Los árboles de naranja Valencia no se desarrollan bien sobre este patrón y por lo tanto no se recomienda su utilización. En el piedemonte llanero se viene utilizando como patrón con tangelo Mineola en el municipio de Lejanías (Meta), con buenos resultados hasta el sexto año; por lo cual se considera una alternativa que de continuar su buen comportamiento puede llegar a tenerse en cuenta para su uso con este híbrido.



Figura 7. Naranja Valencia sobre el patrón Flying Dragon, planta de 7 años. Corpoica La Libertad.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Cada especie y variedad cultivada de cítricos presenta un comportamiento diferente en desarrollo de la planta, producción y calidad por efecto del patrón. Para el fortalecimiento de la citricultura llanera es fundamental la investigación de mediano plazo (mínimo con 10 cosechas que son 13 a 14 años de evaluación) que permita identificar nuevos patrones para su uso.

Es recomendable que en las plantaciones cítricas se establezca más de un patrón para cada variedad cultivada lo que permite tener una mayor protección contra condiciones adversas fitosanitarias y climáticas.

Es importante que los gremios y las entidades gubernamentales de carácter nacional y regional apoyen la investigación en patrones para cítricos teniendo en cuenta la importancia que tiene este producto tecnológico para el mejoramiento financiero de las explotaciones y la seguridad de la inversión.

BIBLIOGRAFÍA

Castle WS. 1987. Citrus rootstocks. En: *Rootstocks for Fruit Crops*. Rom RC y Carlson RC (eds.). Jhon Wiley and Sons, New York, p. 361-369.

Corpoica y Asohofrucol. 2009. Adaptación y prácticas de manejo de naranjas y limas ácidas para la altillanura colombiana (fase 2006-2009). Informe final proyecto. Corpoica C.I. La Libertad, Villavicencio, Colombia.

Corrales GA. 2002. Manual ilustrado para la producción de cítricos en Colombia. MADR, Asocítricos, FNFH. Bogotá, 167 p.

Davies FS y Albrigo LG. 1994. Citrus. CAB International, Wallingford, U.K. 254 p.

Del Valle N, Herrera O y Ríos A. 1981. The influence of rootstocks on the performance of Valencia orange under tropical conditions. *Proceedings International Society of Citriculture* 1, 134-137.

Jaramillo C. 1988. Patrones para cítricos: experiencias con patrones en Colombia. En: *Fruticultura Tropical*. Federación Nacional de Cafeteros, 2a ed. Bogota, p 172-179.

López A. y Cardona JH. 2005. Evaluación de portainjertos para cítricos en la zona cafetera. Memorias 50 Congreso Nacional de Citricultores. Pereira, Colombia.

Orduz J, Arango L, Monroy H y Fischer G. 2006. Comportamiento de la mandarina arrayana en seis patrones en suelos ácidos del piedemonte llanero de Colombia. *Agronomía Colombiana* 24(2): 266-273.

Sánchez LA. 1991. Los cítricos. En: *Producción de frutales en el Valle del Cauca*. 2ª ed. Asociación de Ingenieros Agrónomos del Valle del Cauca (Asiava) Cali, p 25-36.

Wutscher HK. 1979. Citrus rootstocks. En: *Horticultural review*. Janick, J. (ed.) AVI Publishing Co., Wesport, Connecticut, p. 230-269.

