

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Junio de 2008

PROPAGACIÓN DE LOS CÍTRICOS

José Arthemo López-Ríos*

El cultivo de los cítricos se ha venido consolidando como un renglón del sector agrícola de mucha importancia dentro de la producción frutícola nacional. Según estadísticas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el área plantada en cítricos en Colombia asciende a 57.700 ha, con una producción anual de 1,1 millones de toneladas que representan en promedio un valor anual de \$ 275.000 millones. En la actualidad, muchos productores de la zona cafetera baja y otras regiones del país, desarrollan exitosos proyectos cítricos que son la fuente complementaria de importantes ingresos, y además, soporte fundamental de empleo y estabilidad social. Los cítricos, como árboles perennes que son, contribuyen a la creación de agroecosistemas más estables y a la protección del medio ambiente.

Sistemas de propagación

La propagación de plantas puede ocurrir por dos sistemas, sexual o asexual (vegetativa). La diferencia consiste en que los individuos obtenidos mediante la propagación vegetativa, son siempre idénticos a la planta madre (de donde se toma la yema o esqueje), tanto en su aspecto externo (fenotipo) como en su composición genética (genotipo), puesto que no se produce un intercambio de genes; gracias a ello es posible eliminar la variabilidad genética y además, multiplicar un conjunto de individuos genéticamente idénticos (**clones**) que descienden de un mismo individuo por mecanismos de reproducción asexual y que poseen un conjunto de características deseables, según los objetivos que persiga el productor (1, 9).

* Investigador Científico III. Equipo Técnico de Investigación Adaptativa. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafe. Chinchiná, Caldas, Colombia.

Por el contrario, las plantas producidas a partir de embriones obtenidos de la fusión de dos células gaméticas difieren genéticamente de los padres, porque cada uno ha aportado un grupo (la mitad) de los cromosomas. Ésta es la base para el mejoramiento genético.

Entre las formas de multiplicación asexual comúnmente empleadas en la fruticultura se encuentran: **estacas o esquejes, acodos e injertos.**

Es posible multiplicar variedades de cítricos por acodos y esquejes, pero se recurre a la injertación por las siguientes razones:

- a. Prevenir y controlar determinadas enfermedades, bien sea eligiendo un patrón resistente a la misma o buscando la resistencia o tolerancia a la enfermedad mediante la combinación patrón - injerto (como en el caso de *Phytophthora* y la tristeza).
- b. Perpetuar clones seleccionados y asegurar la transmisión de caracteres agronómicos y genéticos, ya que las plantas que se obtienen son, en todos los aspectos, idénticas a las plantas de donde se tomaron las yemas.
- c. Cultivar cualquier variedad con independencia de la naturaleza del suelo, para lo cual se escoge el patrón que más se adapte a las características de los diferentes tipos de suelo.
- d. Obtener plantas de variedades con frutos sin semillas, cuya reproducción por vía sexual resultaría imposible.

e. Posibilitar la propagación de plantas con modificaciones de carácter genético (mutaciones) de interés comercial. Por mutación se han obtenido la mayoría de las principales variedades que hoy se cultivan en el mundo.

f. Modificar la tasa de crecimiento de la planta obtenida.

g. Alterar la fase juvenil de la planta para acelerar el inicio de la fase productiva.

En la citricultura comercial solamente se hace uso de la propagación asexual o vegetativa. Las variedades o clones aportan las yemas para injertar y los portainjertos se obtienen por embrionía nucelar, así se producen individuos haploides, genéticamente idénticos al progenitor que ha suministrado la semilla.

Gracias a la **poliembrionía** y a la **agamospemia** de los cítricos, propiedades biológicas por medio de las cuales se producen varios embriones en forma asexual, es decir sin intervención de gametos, es posible garantizar y perpetuar las características genéticas deseables de los portainjertos. Por este medio se logra evitar la variabilidad y la heterogeneidad en el desarrollo y el comportamiento de las plantas (7, 8, 9).

El injerto. Es una técnica que consiste en juntar íntimamente partes de dos plantas, de parentesco cercano, en condiciones especiales, para facilitar su unión y conseguir que se desarrollen como un solo individuo. El resultado de esta operación es una planta de naturaleza mixta formada por dos partes genéticamente distintas,

cuyas características se mantienen siempre de manera individual; sin embargo, se relacionan como en una especie de simbiosis artificial, en la que los elementos unidos establecen una interacción que suele ser recíproca, de tal forma que el comportamiento normal de la planta puede verse modificado.

Dicha relación se produce por medio de la zona de unión formada por el callo cicatrizal generado por el *cambium* común, compuesto por haces vasculares (xilema y floema) más o menos rudimentarios, por el que se realiza el intercambio inicial de nutrientes (savia bruta y savia elaborada), lo que permite que la planta como una sola unidad, continúe su desarrollo y produzca hojas, ramas, flores y frutos (7, 8).

Para obtener un buen injerto se requieren dos individuos con características bien definidas, de los cuales se quiere obtener una planta.

a. Variedad comercial (copa o clon). Está constituido por la planta que tiene un valor particular (generalmente comercial), bien sea como fruta fresca, materia prima para procesar (jugo, aceite), ornamental o como portainjerto.

Las variedades que se van a plantar (naranjas, mandarinas, limones o híbridos) se definen en función del mercado objetivo y de las condiciones climáticas de la región en donde se quiere establecer el cultivo. La siembra de una variedad inadecuada, tanto para la zona como para el mercado, es un error que tiene como consecuencia el fracaso del proyecto, porque llevar un árbol cítrico a producción demora entre

tres y cuatro años, con una inversión considerable, en recursos humanos, físicos y económicos.

b. Portainjerto o patrón. El patrón cumple una función fundamental para la obtención de un buen árbol, debido a que con su sistema radical es el responsable del anclaje, la toma y el suministro del agua y los elementos nutricionales necesarios para el normal desarrollo de la planta.

Las investigaciones realizadas sobre la relación copa-patrón permiten concluir que es innegable la influencia de los portainjertos sobre el desarrollo, el vigor y la longevidad de la planta, la adaptación a las condiciones de clima y suelo, el comportamiento frente a problemas fitosanitarios, así como su producción y calidad. Es por ello que la selección de un buen patrón no puede hacerse en forma caprichosa, debe estar respaldada por resultados de experimentación que permitan evidenciar sus atributos de acuerdo con el objetivo del cultivo.

Características de un buen portainjerto

- Resistencia a la pudrición del pie (gomosis) causada por *Phytophthora parasitica*
- Resistencia al virus de la tristeza
- Tolerancia a enfermedades sistémicas como psorosis, exocortis y xyloporosis
- Adaptación a suelos de diferentes texturas
- Compatibilidad con la variedades comerciales

- Fácil manejo en el vivero.
- Alto contenido de semillas

- Alto grado de poliembrionía (tres o cuatro embriones en una semilla)

Fases de la injertación

- Las yemas deben tomarse de ramas de segundo crecimiento (Figuras 1 y 2) para obtener árboles precoces y productivos. Cuando se toman yemas más jóvenes, con tallo en forma triangular, se producen árboles con comportamiento juvenil (muy vigorosos) y con muchas espinas, y que tardan más tiempo para iniciar producción.

El tipo de injerto más utilizado en citricultura es el de T invertida

(Figura 3), el cual se realiza cuando el tallo del patrón, a una altura no inferior a los 20 cm, presenta un grosor entre 0,5 y 0,8 cm; dependiendo de la precocidad del patrón, este grosor se logra después de 7 u 8 meses de sembrar la semilla en el germinador.

- Una vez puesta la yema, se sujeta con cinta impermeable para evitar que se humedezca el injerto (Figura 4).



Figura 1. Tipos de ramas donantes de yemas. **A.** muy lignificada (no apta para injertar); **B.** Tejido muy tierno y succulento de forma triangular (no adecuado para injertar); **C.** Ramas o varetas de segundo crecimiento, con yemas maduras (punto óptimo para injertar).



Figura 2. Extracción de la yema.

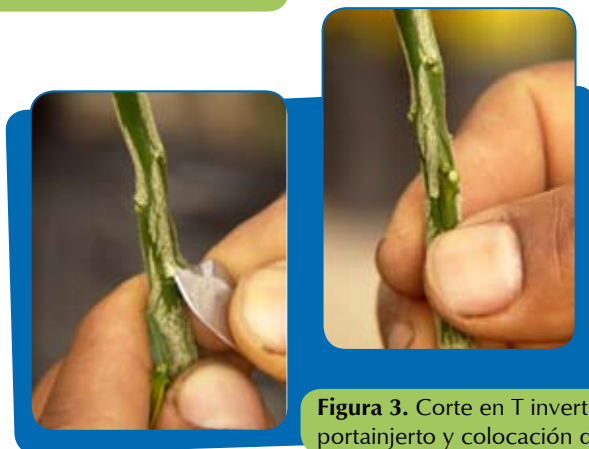


Figura 3. Corte en T invertida, sobre el portainjerto y colocación de la yema.

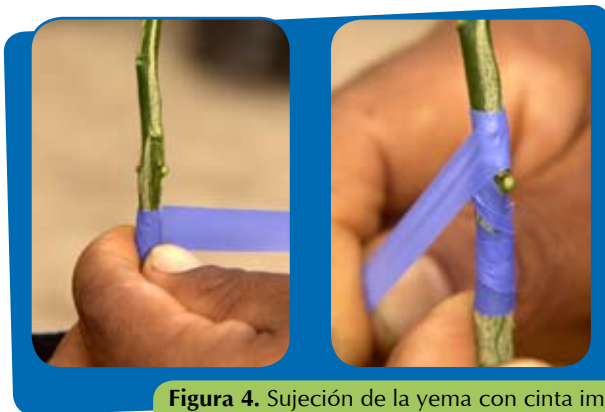


Figura 4. Sujeción de la yema con cinta impermeable para evitar el humedecimiento del injerto.

El proceso de prendimiento demora entre 20 y 30 días (Figura 5). En este proceso, primero se produce el tejido de callo por parte de ambos componentes del injerto, luego se mezclan las células del parénquima, sigue la diferenciación de células en las zonas de multiplicación y, por último, se generan nuevos tejidos vasculares (floema y xilema). La yema injertada forma un tejido de cicatrización junto con el patrón y, queda perfectamente unida a él, así puede reiniciar su crecimiento para formar un árbol y producir hojas, ramas, flores y frutos. Transcurrido este período, se retira la cinta para evaluar el prendimiento y facilitar el

crecimiento del brote (Figura 6).

- Finalmente, después de 2 ó 3 meses de la injertación, se tiene el árbol listo para transplantar (Figura 7).

Los cítricos como todas las plantas perennes, tienen un potencial de longevidad mayor a los 25 años. Por ello, el éxito de lograr un cultivo duradero, sano, productivo y rentable, depende en gran medida de la disponibilidad de material de siembra de óptima calidad.

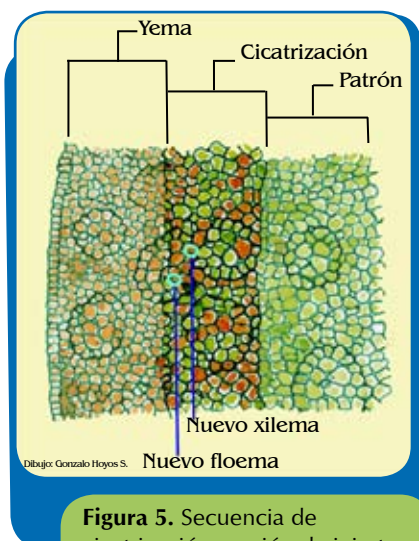


Figura 5. Secuencia de cicatrización y unión de injerto y portainjerto, a través del cámbium.



Figura 6. Destape de la yema (20 días) y brote en proceso de desarrollo.



Figura 7. Árboles (injets) listos para transplantar. Es muy importante que el largo de la bolsa no sea inferior a 45 cm, para evitar daños en el sistema radical.

En cultivos perennes no puede improvisarse con el material de propagación, sólo se siembra una vez y debe hacerse con un buen injerto.

La base fundamental del desarrollo citrícola son los viveros de comprobada responsabilidad y seriedad, que dispongan tanto de los portainjertos como de plantas madres (donantes de yemas) en jardines clonales o huertos básicos, debidamente codificados y con la información necesaria como origen, registros de producción, calidad y sanidad. En la actualidad, el país a través del CORPOICA, dispone de yemas de variedades de cítricos libres de virus, para suministrar a los centros de propagación (viveros) debidamente registrados ante el ICA.

Desafortunadamente en Colombia, aunque hay reglamentación escrita para la propagación y venta de material vegetal, la realidad es que las normas no se cumplen. Esto se demuestra por la proliferación de viveros en diferentes zonas del país, que producen y venden, sin control

alguno, toda clase de árboles, carentes de calidad genética, física y sanitaria. Además, se transporta material de un sitio a otro y para ello tampoco hay control, poniendo en grave riesgo la citricultura.

Historia de los portainjertos

El portainjerto que más se utilizó (1840-1925) fue el naranjo agrio (*Citrus aurantium*) por su resistencia a la pudrición del pie, causada por *Phytophthora parasitica*, enfermedad que constituyó uno de los principales problemas sanitarios de la citricultura hasta 1925, año en el que apareció el virus de la tristeza (CTV), que encontró en el naranjo agrio un huésped muy susceptible; como consecuencia este portainjerto prácticamente ha desaparecido en las zonas de productores de cítricos en el mundo (2, 10).

Para afrontar el problema de las enfermedades de etiología viral, se vio la necesidad de buscar nuevos materiales (especies, variedades e híbridos) como alternativa para el desarrollo de cultivos sanos y exitosos. Por tanto, en los países que cuentan con una citricultura desarrollada (Estados Unidos, Brasil y España) se adelantan investigaciones en la búsqueda de materiales que ofrezcan garantía a los productores, por ello es frecuente la aparición y evaluación de nuevos portainjertos como estrategia biológica para prevenir o atenuar los riesgos sanitarios a los cuales están sometidos los cítricos (2, 7, 10).

La historia de los cítricos nos enseña que los portainjertos han tenido sus épocas de auge y decadencia; se

cita por ejemplo que el limón rugoso (*Citrus jambhiri*) fue muy importante en África del Sur. En Argentina y Uruguay se generalizó el uso de la naranja trifoliada (*Poncirus trifoliata*), en Brasil la lima Rangpur (*Citrus limonia*), en California los Citrange Toyer y Carrizo y en España la mandarina Cleopatra. Pero estos patrones a su vez han sido afectados por problemas de diversa índole y están dando paso a otros portainjertos que ofrecen mayores ventajas comparativas.

Es bien conocida la susceptibilidad del limón rugoso a la gomosis (*Phytophthora parasitica*) además de la mala calidad que induce en los frutos de la naranja; en la actualidad hay reservas para utilizar la lima Rangpur por su sensibilidad al “declinio”, disturbio que ha causado la muerte a miles de árboles en Brasil. Por su parte, la mandarina Cleopatra está siendo cuestionada por su lento crecimiento en el campo, debido a su deficiente desarrollo radical durante los primeros años (2, 3, 5, 7, 10).

En la actualidad, en los países de importancia cítrica se dispone de una amplia gama de híbridos que pueden tener potencial como portainjertos, por reunir una serie de características deseables en muchos aspectos; varios de estos materiales se han ensayado y se están evaluando en diferentes condiciones edafoclimáticas de nuestro país.

En Colombia, la citricultura se ha desarrollado en regiones con condiciones contrastantes de clima y suelo, tales como la costa Atlántica, el pie de monte llanero y las regiones cafeteras bajas. En la zona cafetera

se ha desarrollado una citricultura de ladera, puesto que la mayoría de los huertos están establecidos en terrenos con pendientes superiores al 25% (6).

Estudios llevados a cabo por la Federación Nacional de Cafeteros señalan a la región cafetera central con un gran potencial para el cultivo de los cítricos, por las ventajas comparativas que posee como son las excelentes propiedades físicas de los suelos, la adecuada distribución de las lluvias, la infraestructura vial y de servicios, la capacidad de gestión empresarial y la ubicación con respecto a los grandes centros de consumo del país.

Las características especiales dadas por la topografía pendiente, requieren portainjertos que induzcan árboles de porte medio (< 3,20m) y menor volumen de copa, que permitan aumentar la densidad de siembra para lograr una mejor cobertura para la protección del suelo, aprovechar con más eficiencia la energía solar, obtener un mayor rendimiento de la mano de obra y por ende, disminuir los costos por recolección y protección sanitaria de los huertos y, además, aumentar la productividad (1, 6).

Es concepto general que en la citricultura moderna, con el propósito de evitar riesgos de diversa índole, se recomiendan por lo menos tres patrones para plantar los huertos cítricos.

Durante los últimos años, como resultado del mejoramiento genético, se ha logrado producir con base en la naranja trifoliada (*Citrus trifoliata*), varios híbridos que poseen un conjunto de propiedades deseables,

especialmente relacionadas con la resistencia o tolerancia a problemas sanitarios de etiología fungosa y viral, y además, inducir árboles de porte mediano y bajo, con excelente producción y calidad. Varios de estos patrones se han evaluado en la zona cafetera (para naranja, mandarina y limón Tahití) y los resultados indican una buena adaptación y comportamiento (6) (Tablas 1, 2 y 3).

Para el caso de la naranja Valencia (Tabla 1 y Figura 1), se observa que hay una relación inversa entre el espacio ocupado y la producción, debido que a mayor volumen del árbol es menor la eficiencia de producción. Los árboles de porte bajo y menor volumen son más eficientes y ofrecen otras ventajas como la facilidad para realizar las diferentes labores del cultivo. Al comparar los datos de producción de los árboles de porte bajo (<3,5 m), se observa un menor promedio por árbol, pero debido a la posibilidad

de incrementar la densidad de plantas por hectárea, es posible obtener una mayor producción por unidad de superficie.

Se puede concluir que los portainjertos que tienen genes de naranja trifoliada (Sunki x English, Sunki x Jacobson, Troyer, Carrizo, CPB.4475, Kryder, English L., Rich) presentan las mejores características de altura, volumen y producción. Sin embargo, es de anotar que los portainjertos trifoliados son muy

susceptibles a presentar deficiencias de zinc debido a la distribución de su sistema radical, la cual indica que cerca de un 60% de sus raíces está por debajo de los 40 cm de profundidad y ello dificulta la adecuada asimilación del nutriente; por lo que es necesario establecer programas de nutrición que incluyan fuentes de zinc (4).

Con relación a la mandarina Oneco, en la Tabla 2 se presentan los datos de las variables de interés, se observa

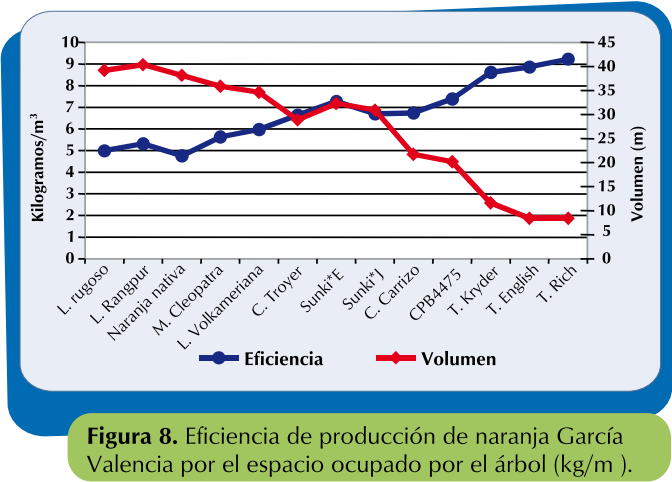


Figura 8. Eficiencia de producción de naranja García Valencia por el espacio ocupado por el árbol (kg/m).

Tabla 1. Variables de desarrollo y producción de naranja Valencia sobre 13 portainjertos.

Patrón	Altura de copa (m)	Diámetro de copa (m)	Volumen de copa (m³) ¹	Número de frutos ²	Producción (kg./árbol) ¹	(kg/m³)
L. rugoso	4,50 a	4,56 ab	39,23	4.195 ab	196,17	5,00
L. Rangpur	4,41 a	4,65 ab	40,37	4.847 a	214,73	5,32
Naranja nativa	4,14 ab	5,00 a	38,17	2.200 cd	181,67	4,76
M. Cleopatra	4,08 abc	4,58 ab	35,87	4.638 a	202,43	5,64
L. Volkameriana	4,00 abcd	4,50 ab	34,60	3.586 abc	207,07	5,98
C. Troyer	3,68 bcde	4,20 bc	28,90	3.178 bcd	191,77	6,64
Sunki English	3,58 bcde	4,46 ab	32,30	5.173 a	234,67	7,27
Sunki Jacobson	3,51 cde	4,30 bc	30,93	4.840 a	207,33	6,70
C. Carrizo	3,38 de	3,76 c	21,70	3.181 abc	146,47	6,75
CPB 4475	3,23 e	3,76 c	20,20	3.757 abc	149,33	7,39
T. Kryder 15-3	2,55 e	3,02 d	11,63	2.370 bcd	100,43	8,63
T. English L.	2,40 f	2,90 d	8,40	2.004 cd	74,53	8,87
T. Rich 21-3	2,33 f	2,70 d	8,40	1.925 d	77,53	9,23

*Promedios identificados con letras distintas presentan diferencia estadística según la prueba de Duncan al 5%

¹ Promedio de las tres últimas cosechas

² Promedio de siete cosechas

Tabla 2. Variables de desarrollo y producción de mandarina Oneco sobre ocho portainjertos.

Patrón	Altura de copa (m)	Diámetro de copa (m)	Volumen de copa (m ³) ¹	Número de frutos ²	Producción (kg./árbol) ¹	Eficiencia (kg/m ³)
M. Cleopatra	6,10 a*	5,44 a	75,6	4.798 ab	178,5	2,4
L. Rangpur	6,07 a	4,80 ab	59,0	5.838 ab	180,5	3,1
L. rugoso	5,92 a	4,78 bc	54,6	5.091 ab	194,4	3,6
Sunki * English	5,83 a	5,30 ab	70,6	7.475 a	252,8	3,6
C. Carrizo	5,79 a	4,80 ab	53,6	6.342 a	214,5	4,0
N. nativa	4,49 b	3,80 d	28,2	2.506 c	146,8	5,2
T. Kryder 15-3	4,58 b	4,00 cd	28,8	6.615 a	205,6	7,2
T. Rich 21-3	4,73 b	3,70 d	22,4	4.002 b	145,9	6,5

*Promedios identificados con letras distintas presentan diferencia estadística según la prueba de Duncan al 5%

¹ Promedio de las 3 últimas cosechas

² Promedio de 7 cosechas

que sobre todos los portainjertos estudiados, esta variedad produce árboles muy altos (> 4,70 m), debido al crecimiento ortotrópico y dominancia apical característicos de esta variedad, con prevalencia de la altura sobre el diámetro de la copa. En general, no hay un efecto marcado del patrón sobre la altura, lo que significa que para tener árboles de porte medio es necesario hacer podas de despunte de las ramas centrales con el fin de limitar la altura y favorecer el desarrollo lateral de la copa. Al igual que para la naranja Valencia, la tendencia que se observa es que los árboles que

presentan menor altura y volumen son más eficientes con respecto a la producción.

Para el acaso del limón Tahití, esta variedad tiene un crecimiento característico, las ramas son arqueadas hacia abajo y su desarrollo es más plagiotrópico, lo que evidencia que predomina el diámetro sobre la altura del árbol; sin embargo, hay efecto del patrón sobre la altura de los árboles (Tabla 3), especialmente de los portainjertos tradicionales como limón rugoso, Volkameriana y Rangpur. Con esta especie no

se aprecia ninguna relación de la eficiencia con el volumen, y se observa que la producción (kg/m³) es muy similar en los diferentes patrones evaluados. Por lo general, se cree que el limón es una especie ineficiente, sin embargo hay que tener en cuenta que el peso del fruto es muy inferior al de las mandarinas y naranjas (104, 125 y 197 g, respectivamente) (6).

Cuando la copa y el patrón son compatibles, difícilmente se nota la cicatriz del injerto (Figura 9 A). No obstante, es común encontrar cierto grado de incompatibilidad entre

Tabla 3. Variables de desarrollo y producción de lima Tahití sobre ocho portainjertos.

Patrón	Altura de copa (m)	Diámetro de copa (m)	Volumen de copa (m ³) ¹	Número de frutos ²	Producción (kg./árbol) ¹	Eficiencia (kg/m ³)
L. volkameriana	4,88 a	7,40 a	110,2	8.577 a	178,6	1,62
L. rugoso	4,70 ab	7,07 ab	107,4	7.799 ab	191,9	1,79
L. Rangpur	3,88 bc	6,17 bc	70,2	6.711 ab	123,2	1,75
C. Carrizo	4,22 abc	6,32 b	58,8	3.117 cde	96,1	1,63
M. Cleopatra	3,66 cd	5,24 cd	48,2	3.196 cd	66,5	1,38
CPB 4475	3,06 de	4,93 d	27,5	1.604 de	39,0	1,42
T. Rich 21-3	2,90 de	4,57 d	26,8	3.837 bc	72,2	2,69
C 1449	2,63 e	3,25 e	14,9	1.438 e	25,1	1,68

* Promedios identificados con letras distintas presentan diferencia estadística según la prueba de Duncan al 5%

¹ Promedio de las 3 últimas cosechas

² Promedio de 7 cosechas

algunas especies y variedades de cítricos con los patrones trifoliados, la cual se manifiesta por una diferencia en el grosor de los tallos del patrón y la copa, por encima de la cicatriz del injerto. Cuando el mayor crecimiento se da en el patrón se trata de una “incompatibilidad positiva”, que no reviste problema alguno (Figura 9B), y que es el caso frecuente de Citrumelo-4475. Pero cuando el mayor crecimiento corresponde al tallo de la copa se considera una “incompatibilidad negativa” (Figura 9C), que incide

negativamente en el desarrollo y la producción de árbol; este tipo de incompatibilidad fue muy frecuente cuando se injertó lima ácida Tahití sobre mandarina Cleopatra.

Las causas de la incompatibilidad son fenómenos biológicos que los investigadores aún no logran dilucidar. Una de las posibles causas puede ser el diferente ritmo de desarrollo vegetativo entre las dos especies que conforman el injerto (copa y patrón) (6, 7, 8).



Figura 9. A. Compatibilidad patrón-copa; B. Incompatibilidad positiva, mayor grosor del tallo del patrón; C. Incompatibilidad negativa, mayor grosor del tallo de la copa.

5. JARAMILLO, C. Patrones para cítricos. Experiencias con patrones en Colombia. In: Fruticultura tropical. Bogotá, FNC, 1982. p. 172-181.
6. LÓPEZ R., J. A.; CARDONA A., J. H. Evaluación de portainjertos de cítricos en la zona central cafetera de Colombia. Boletín Técnico Cenicafe No. 30: 1-56. 2007
7. LAUSSERT, R. Los Agrios. Madrid, Ediciones Mundiprensa, 1992. 319 p.
8. PRALORAN, J. C. Los agrios. Barcelona, Editorial Blume, 1977. p. 47-277.
9. SALAZAR, C. R. Propagación de frutales. In: Fruticultura tropical. Bogotá, FNC, 1982. p. 78-90.
10. WHITESIDE, J.O.; GARNSEY, S.M.; TIMMER, L.W. Compendium of citrus diseases. St. Paul, APS Press, 1989. p. 22- 24.

Literatura citada

1. BECERRA O., L.A. Factores que deben tenerse en cuenta antes de establecer un huerto frutícola. In: Fruticultura tropical. Bogotá, FNC, 1982. p. 63-70.
2. FERGUSON, J.J.; TIMMER, L.W. Phytophthora disease of citrus. In: Florida Citrus Integrated Pest and Crop management Handbook. Gainesville, IFAS - University of Florida, 1987. p. 3-7.
3. GROSSER, J.W.; LOUZADA, E.S.; GMITTER Junior, F.G.; CHANDLER, J.L. Somatic hybridization of complementary citrus rootstocks: five new hybrids. HortScience 29(7):812-813. 1994.
4. JARAMILLO B., J.; OCAMPO S., C.; BAENA G., D.; ESCOBAR T., W. Análisis de la distribución de raíces de 12 patrones injertados con naranja "Frost Valencia" *Citrus sinensis* (L.) Oesbeck de 14 años de edad, en condiciones climáticas de Palmira, Valle del Cauca. Acta Agronómica 42(1-4):41-49. 1992.

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

Cenicafe
Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Pedro Uribe Mejía"

Chinchiná, Caldas, Colombia
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723
A.A. 2427 Manizales
www.cenicafe.org
cenicafe@cafedecolombia.com

Edición: Sandra Milena Marín López
Fotografía: Gonzalo Hoyos S.
Diagramación: María del Rosario Rodríguez L.
Impresión: Feriva S.A.