



CITRICOS

Injerto de corona en árboles adultos de cítricos

* J. A. Pina Iorca

** E. Alonso Cabo

* SERVICIO DE CERTIFICACIÓN VEGETAL

** INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS

En la Comunidad Valenciana es relativamente frecuente la práctica del sobreinjerto para cambio de variedad. Esta operación es útil cuando la variedad a sustituir ha perdido interés comercial.

La técnica utilizada normalmente es la de injerto de plancha de la nueva variedad en las ramas principales o secundarias de la primitiva según su diámetro. Durante los dos años siguientes se recortan de forma progresiva las ramas de la variedad anterior y se forma una nueva copa exclusivamente con los brotes de la nueva variedad injertada. En tres o cuatro años desde el injerto, el árbol reinjertado adquiere un tamaño de copa similar al que tenía con la variedad anterior y normalmente, dependiendo de la variedad injertada, es posible obtener una cosecha significativa a los dos años de injertar un árbol adulto o semiadulto.

Esta técnica es de gran utilidad, pero tiene algunos inconvenientes:

- Costo elevado de mano de obra especializada, tanto en el proceso de preparación del árbol para injertar como la operación misma del injerto y el rebaje de la variedad a eliminar.

No es útil cuando existe un problema de afinidad o incompatibilidad entre la variedad primitiva y el patrón.

- Tampoco es eficaz en los siguientes casos:

- Cuando el "miriñaque" entre el limonero Verna y el patrón naranjo amargo está muy desarrollado (foto 1).

- Cuando existe sobrecrecimiento del patrón injertado, por ejemplo con algunas variedades de

satsumas y clementinas (foto 2).

- Si los abultamientos que se producen en el tronco de ciertas variedades de Clementinas (*Bruno*, *Arrufatina*, *Borrull*,...) están muy desarrollados con el consiguiente decaimiento del árbol (foto 3) (*Eduardo Alonso et al.*, 1996).

- Cualquier otro problema de afinidad o incompatibilidad variedad/patrón que se pueda presentar a corto o largo plazo en plantaciones ya establecidas.

Con la finalidad de disponer de una técnica de sobreinjerto que pudiera ser de interés alternativo para casos concretos y particularmente los indicados en los párrafos anteriores, se realizaron dos ensayos de injerto en corona de árboles adultos.

1. Sobrecrecimiento del patrón. Invaginación.



2. Decaimiento de Satsuma/Troyer.





3. Abultamientos en tronco (Arrufalina / Cleopatra).



4. Injerto del tronco con 4 púas.

ENSAYO 1*

MATERIAL

Arboles de Navelate de aproximadamente quince años de edad injertados sobre patrón de *citrange Troyer* y *mandarino Cleopatra* fueron reinjertados en corona con la variedad Fortune.

TÉCNICA OPERATORIA

En el mes de Noviembre (1995)

tres árboles fueron cortados justo por debajo de la zona de unión entre la variedad y el patrón, y otros tres fueron cortados a la altura de las ramas principales. Unas horas antes se habían recolectado los injertos de Fortune utilizados. Las varetas (púas) tenían diferentes diámetros. Esta fecha se determinó con la finalidad de que los injertos desarrollaran durante el invierno y primavera, y proteger las brotaciones del posible ataque del minador de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*), cuyo período de máxima actividad suele coincidir

con la brotación de junio.

A continuación del rebaje se realizó el injerto en corona de 3 ó 4 púas en el tronco principal (foto 4), y 2 ó 3 en los troncos de las ramas principales (fotos 5 y 6).

El corte del tronco debe ser inclinado, para evitar que el agua no duerma sobre el corte.

En cada injerto se dejaban 2-3 yemas libres, se realizaba un corte oblicuo de forma que acabara totalmente en punta y, por el lado opuesto un pequeño corte dorsal lateral (foto 7).

La finalidad de este corte dorsal es favorecer la posible soldadura con las células del cambium del patrón adheridas a la corteza.

A continuación se hizo una incisión longitudinal en el patrón para poder separar la corteza de uno de los lados o alas, por ejemplo el lado izquierdo, en este caso el corte dorsal/lateral en la púa también se hizo en el lado izquierdo en la posición de colocado. Se pusieron las púas debajo de la parte de la corteza levantada sirviendo de guía para introducir de arriba a abajo la parte de corteza no levantada (derecha) y se ató con cinta de plástico capaz de proporcionar una fuerte atadura y un buen contacto entre las zonas cambiales del patrón y de la púa. En al-

5-6. Injerto de corona de ramas principales.



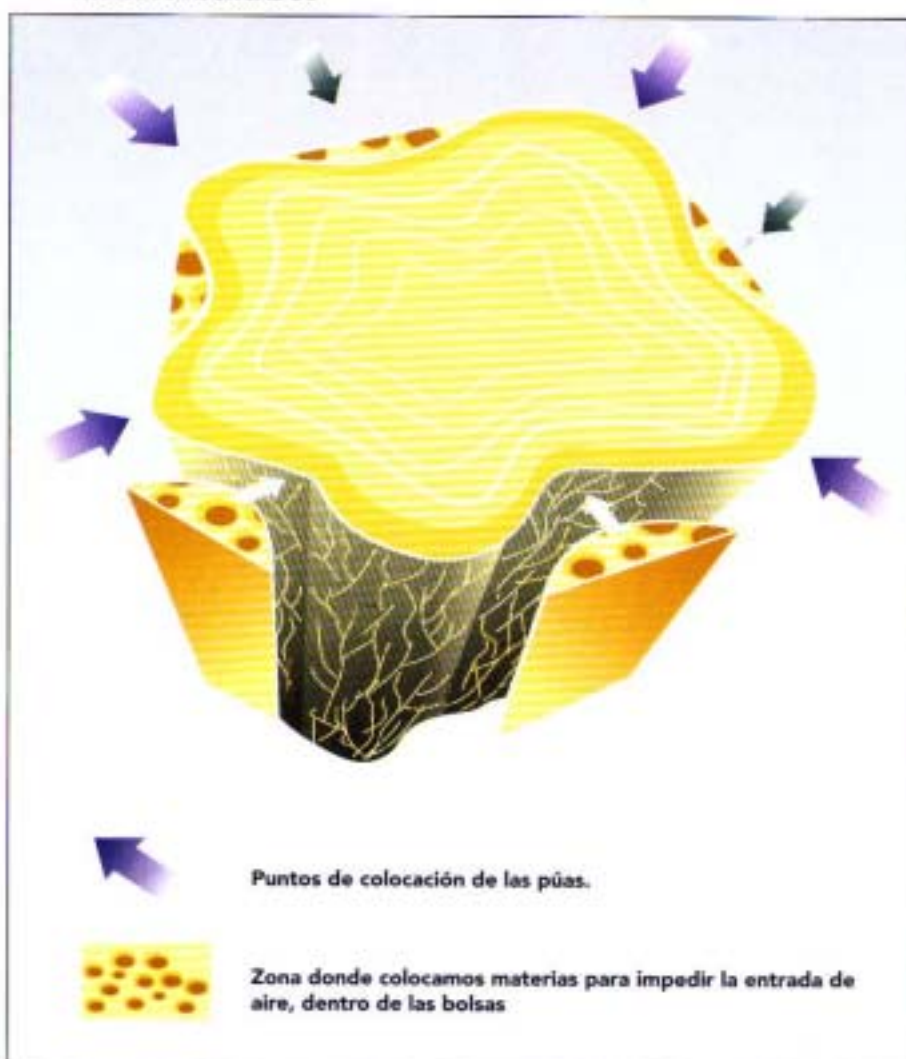


7. Púas para injerto de corona.



8. Protección de las púas.

ESQUEMA DE COLOCACIÓN DE PÚAS Y GOMAESPUMA EN ÁRBOLES CON TRONCOS ASURCADOS



gunos patrones con acanaladuras muy marcadas hay que colocar las púas en los puntos más externos (figura 1).

Una vez colocadas las púas y atadas con la cinta de plástico (de banda ancha), se puso en el centro del tocón un trozo de papel humedecido con agua, con el fin de proporcionar la humedad necesaria para evitar la desecación de la púa antes de la soldadura (foto 8).

A fin de evitar que, por "efecto invernadero", la temperatura en el interior de la bolsa fuera excesiva, ésta se recubrió con otra de papel opaco. En algunos casos se utilizaron bolsas de papel recubiertas en su interior con plástico de burbujas similar a las utilizadas para envíos de material delicado, atándolas fuertemente con cinta de plástico al tocón para que no penetrara el aire. Se trató de evitar puntos de entrada de aire en el interior de la bolsa a fin de mantener la humedad adecuada (lo más alta posible).

Es aconsejable colocar, atada al tronco, una caña para sujetar la bolsa y que el viento no la mueva y pueda así dañar las púas. Asimismo servirá



9. Caña tutora y protectora.



10. Visión del brote a través de la bolsa.

11. Apertura superior de la bolsa.



12. Mastic protector del xilema.



posteriormente para entutorar las nuevas brotaciones (foto 9).

No se debe abrir la bolsa hasta pasados los 20 ó 25 días si el injerto se realiza en primavera, o hasta los 30 días si se hace en otoño (siempre dependiendo de la temperatura del momento).

En el caso de que el tronco del patrón sea surcado, lo que podría provocar la entrada de aire en el interior, por mal ajuste de la bolsa, se puede colocar gomaespuma alrededor del tronco en los puntos que haya huecos. (Figura 1).

Es posible observar el desarrollo de las brotaciones a través del plástico abriendo la bolsa de papel por la parte superior sin retirarla (foto 10).

Cuando las nuevas brotaciones llegaron a la parte superior de la bolsa, se abrieron por arriba para que el brote se desarrollara en altura, manteniendo la bolsa a fin de que no se produzca un cambio brusco de las condiciones ambientales (foto 11).

En caso de haber precipitaciones en esta época, hay que evitar que el agua duerma en el interior de las bolsas, por ejemplo realizando orificios de desagüe en la parte inferior de la misma.



a.



d.



b.



c.

- a. Injerto de ramas principales (Nov 95, altura 2,7 m).
- b. Idem en Noviembre 97.
- c. Injerto en Noviembre 95.
- d. Idem en Noviembre 97 (2,2 m altura).

TABLA 1. ALTURA Y DIÁMETRO DE LAS COPAS. ENSAYO N° 1. (*)

En tronco principal		En ramas principales	
Altura copa (m)	Diámetro copa (m)	Altura copa (m)	Diámetro copa (m)
2,2	2,3	2,7	2,5
1,8	1,8	2,2	2,1
2,1	2,2	2,1	2,2
Media	2,0	2,3	2,3

(*) Medidas el 30-10-97.

Una vez se comprobó que el prendimiento de las púas y la soldadura se ha producido definitivamente, se procedió a retirar la bolsa cortando por un lateral, pues si se intenta extraerla por arriba se podría dañar los pequeños brotes, especialmente delicados, en concreto los que se dirigen hacia el exterior, y que constituirán las ramas del esqueleto de la nueva copa.

A continuación se pintó con mastic la superficie horizontal del tocón para proteger el xilema. No se recomienda pintar con mastic el tronco recién cortado ya que puede penetrar en los vasos conductores y ocasionalmente provocar fitotoxicidad (foto 12).

A medida que crecen los brotes habrá que entutorarlos, sujetándolos a las cañas, protegiéndolos del viento dominante, puesto que son muy sensibles al desgajamiento por viento. (Foto 13).

Cuando los brotes alcanzaron un desarrollo vertical adecuado se procedió a la poda de formación y al despunte a la altura deseada, a fin de que se produzca la ramificación lateral en cada brote (foto 14). Se intentó mantener aquellos que se dirigían hacia el exterior, que darían lugar a las ramas secundarias del futuro árbol.

En caso de colocar un elevado número de púas, una vez prendidas se seleccionarán las más vigorosas y mejor dispuestas en la corona, eliminando tanto las que hayan fallado como las que no se ajusten a los criterios de formación. En todo caso no debe sobrepasar de tres el número de púas, con objeto de evitar la formación de un vaso en la cruz donde se pueda acumular el agua.

Al cabo de 30 días del injerto se abrieron orificios en las bolsas y transcurridos otros 15-20 días se realizó el corte de la parte alta de los sobres para permitir el crecimiento de los brotes.



14. Despunte de brotes.

TABLA 2. LONGITUDES DE BROTES DE 3 ARBOLES POR VARIEDAD (*)

VARIEDAD	43 DÍAS	11 MESES	15 MESES
VERA	21,9	99,3	131,3
MACETERA	26,3	100,7	165,0
BELLADONA	29,7	121,3	152,2
DAHONG	6,8	76,6	132,2
PAJARITA	41,3	110,8	139,2
ROYAL TEMP	28,7	92,3	142,5
TEMP. SOLLER	24,0	86,7	136,7
CANONETA	27,0	116,7	151,6
FULLA MENUDA	20,7	88,2	133,3

(*) Valores medios (cm)

Cambium. Tejido vegetal delgado colocado entre el floema (corteza) y el xilema (madera) formado por células meristemáticas capaces de dividirse. Para que los injertos tengan éxito, el cambium del patrón debe estar en contacto estrecho con el cambium del injerto.

RESULTADOS

En la tabla nº 1 se exponen los resultados obtenidos.

■ En las fotos a,b,c,d, se observa el desarrollo alcanzado por los árboles injertados en corona a los 24 meses de injerto.

ENSAYO Nº 2

MATERIAL

Los patrones a injertar eran Citrange Carrizo de 4 años de edad, con un diámetro medio de tronco de 10-15 cm, y que no habían sido injertados con anterioridad.

Fueron injertados de corona tres árboles de cada una de las siguientes variedades de naranjo dulce: Vera, Pajarita, Macetera, Royal Temprana, Belladona, Temprano Sóller, Dahong, Canoneta y Fulla Menuda.

MÉTODO

- Se utilizó el mismo procedimiento que en el ensayo nº 1.
- El nº de injertos colocados fueron 79.
- El nº de injertos prendidos fueron 66.
- El % de prendimiento fue del 83,5 %.
- Los fallos de prendimiento se produjeron en los tocones donde fue mal entutorado y penetró aire dentro de la bolsa.

A los 18 meses de injerto vemos el árbol de la variedad "Fulla menuda" con producción (foto 15 y 16).

RESULTADOS

La tabla nº 2 resume las medidas alcanzadas por cada árbol al cabo de meses de injerto.



13. Desgajamiento por viento.

15. Arbol injertado de corona a los 18 meses.



16. Arbol injertado a los 18 meses.



CONCLUSIONES

El injerto de corona en cítricos para cambio de variedad ha sido utilizado con bastante frecuencia en algunos países como Italia, Israel y Australia, y en algunas ocasiones por citricultores en Valencia. No obstante el injerto de plancha sigue siendo casi el único utilizado para cambio de variedad.

De los ensayos realizados se deduce que el injerto de corona puede ser una técnica alternativa al de plancha para cambio de variedad.

El injerto de corona es de particular interés en los siguientes casos:

- Existencia de problema de incompatibilidad o desafiñidad entre la variedad y el patrón que no sea debida a ningún patógeno.
- Desarreglos fisiológicos debidos solamente a la variedad y que afectan al tronco principal o ramas secundarias. En este caso el injerto de plancha no impediría el problema en el tronco.



- Tiene como inconveniente el que debemos prestar una mayor atención a la hora de entutorar, ya que en el injerto de plancha existen ramas de la antigua variedad que nos sirven de sujeción de la nueva. En este tipo de injerto no tenemos ramas tutoras que nos permitan sujetarlo, debiendo entonces colocar tutores verticales.

En caso de que la unión patrón-injerto esté muy cerca del suelo, este tipo de injerto se podría realizar descalzando el árbol y así disponer de más longitud de patrón.

Hay que tener en cuenta que para realizar el injerto de corona, el sistema radicular del patrón debe estar sano y funcionando perfectamente.

No esperar a que la copa esté totalmente decaída en algunos casos, para realizar el injerto, pues los prendimientos no serían los deseados.

En el caso de que, por cualquier circunstancia hubiera un fallo de prendimiento de todas las púas, normalmente el patrón emite rebrotes, que pueden ser injertados de escudete, plancha o corona con posterioridad.