



**Gobierno
Departamental
Autónomo**
Santa Cruz

Manual de injertos



SECRETARIA DE DESARROLLO PRODUCTIVO

Lic. Antonio Méndez Ibáñez

INJERTOS

El injerto consiste en unir dos pares de diferentes plantas, para que en conjunto forme una sola planta nueva. Los objetivos del injerto son los siguientes.

Vigorizar una variedad débil.

- Obtener una producción precoz, de mejor calidad y mayor cantidad.
- Obtener resistencia contra plagas y enfermedades.
- Adaptar una variedad al clima y suelo del lugar.
- Acelerar la obtención del material de trasplante.

El injerto incluye la unión de un patrón portainjerto y del injerto mismo. El patrón se obtiene de una planta y el injerto de otra. El portainjerto o patrón es la planta base por injertar. Este debe ser sano, fuerte y vigoroso, y debe cumplir con los siguientes requisitos.

- Afinidad con la especie o variedad que se le va a injertar.
- Uniformidad de sus propiedades botánicas.
- Provenir del mismo clon.
- Resistencia contra condiciones adversas.
- Fisiológicamente maduro y activo en periodo de crecimiento.
- Tener una estructura tal que facilite la operación del injerto.

Los patrones son plantas que se pueden obtener tanto por semilla como por propagación vegetativa.

Los injertos y métodos más usados se pueden clasificar en la siguiente forma:

- Injerto de yema o escudete.
- Injertos de púas.

Más adelante se explicarán en detalle estos dos tipos de injertos. Como el injerto proviene de otra planta, este debe reunir las siguientes condiciones.

- Estar fisiológicamente maduro y preferente mente en reposo.
- Estar sano, sin plagas ni enfermedades.
- Tener las características de la variedad deseada.
- Tener compatibilidad con el patrón.
- Poseer uniformidad varietal, es decir proceder del mismo clon. Las plantas madres deben marcarse en la época apropiada para su selección.

La época para los injertos depende del clima de la especie y de la disponibilidad de los materiales.

En climas con estaciones bien marcadas, se injerta en otoño o en primavera. En esas dos épocas, los materiales están en mejores condiciones. En climas tropicales, se puede injertar durante todo el año, siendo preferible al principio de la época húmeda. No se recomienda injertar en época de sequía, porque durante esta época es difícil levantar la corteza de los tallos.

A continuación algunos ejemplos de injertos:

Injerto de Corona bajo bolsa de plástico

Pongo como ejemplo un Injerto de mandarino de Filipinas sobre limonero. Este tipo de injerto se puede hacer en primavera en cualquier árbol o arbusto de hoja perenne, ya que precisa que el árbol ya esté despierto de su letargo invernal y la corteza del patrón se despegue con facilidad.

Yo he hecho injertos con éxito con esta técnica en:

Naranja.

Limonero.

Mandarino.

Pomelo.

Palto.

En los árboles y arbustos de hoja caduca la técnica es la misma, pero se hace desde mediados hasta finales de invierno y se puede prescindir de la bolsa de plástico.

En estos árboles caducos también se puede hacer este tipo de injerto en plena vegetación, desde finales de mayo hasta mediados de agosto, tratándolos como si fueran de hoja perenne, utilizando la misma técnica descrita a continuación.



En primer lugar se corta con un serrucho una rama del patrón.



A continuación con el cuchillo de injertar se hace un corte vertical en la corteza del patrón de unos 5 cm.



Con la ayuda de la parte posterior del cuchillo de injertar se despega la corteza del patrón.



A continuación se coge una ramita de la variedad a injertar, se le cortan las hojas, excepto la superior, dejando el pecíolo y con el cuchillo de injertar se rebaja uno de los lados de la ramita en semibisel. Debemos evitar tocar con los dedos la parte cortada.



Aquí vemos como queda el corte en semibisel.



A continuación se introduce la estaquita por el lado biselado dentro del corte del patrón, introduciendo toda la parte biselada, de manera que ambos cortes contacten íntimamente y se pueda producir su unión.



Así queda introducida la estaquita.



Seguidamente se ata el injerto con nailon verde o blanca y se envuelve todo el injerto con mastic de injertar, sin olvidarnos de la parte superior del corte del patrón y la parte superior de la estaquita. De esta manera queda herméticamente sellado el injerto, con lo que se evita su secado por transpiración se suministra agua y nutrientes al injerto.

Cuando las yemas de las estaquitas brotan, se espera a que los brotes tengan unos 10 ó 15 cm y luego se desata el nailon. En caso de estar en una zona azotada por los vientos, se atan ramas al patrón y se sujetan a ellas los brotes tiernos para que no se rompan.



Luego se moja con agua limpia la estaquita y se cubre el injerto con una bolsa de plástico transparente, evitando así que la estaquita se seque. Pasados unos 15 ó 20 días, ya se puede retirar la bolsa, ya que en este tiempo ambos cambiums ya se han unido y sellado.



Así ha quedado el limonero tras injertar sus cinco ramas.



Y este es el resultado tras 40 días. Las yemas han brotado y ya miden 4 cm.

Cuando midan unos 10 cm. quitaré la atadura para que no ahogue el injerto y la savia pueda pasar sin dificultad.



Pasados unos meses, ya sin la atadura, los brotes miden más de 30 cm. y el injerto está consolidado. Abajo a la derecha se ve otro injerto sobre el mismo patrón de limonero.

Injerto de Chapa

Pongo como ejemplo un Injerto de naranjo Washington Navel sobre limonero. Este tipo de injerto se hace en Abril, Mayo y Junio a ojo velando, es decir, que las yemas brotan el mismo año y en Julio, Agosto y Septiembre a ojo durmiente, es decir, que la chapa o placa agarra bien, pero las yemas no brotan hasta la primavera siguiente.

Este método de injerto funciona bien en los cítricos, en el olivo y en los algarrobos.



En primer lugar se corta con el cuchillo de injertar la corteza del patrón en una zona lisa y sin yemas, haciendo dos cortes horizontales unidos por un corte vertical en forma de H acostada. Luego con ayuda del cuchillo de injertar se despega la corteza de la madera de cada lado como si abriésemos una ventana y se recorta un poco la corteza de cada lado en sentido vertical, para que luego no cubra completamente la chapa. Obsérvese el cambium más claro bajo la corteza, que es la única parte del árbol que crece y debe entrar en íntimo contacto con el cambium de la chapa.



A continuación con el cuchillo de injertar se hacen dos cortes horizontales completos en la corteza de una rama de la variedad a injertar, rodeándola completamente, seguidos de otro corte vertical que unan ambos cortes horizontales. Luego con la ayuda del cuchillo se despegga la corteza y se saca entera. Esto es la CHAPA a injertar, que puede tener una, dos y hasta tres yemas.



La chapa ya despegada y preparada para ser injertada.



En este caso la chapa tiene dos yemas, señaladas por los dos pecíolos de las hojas, que habremos cortado para disminuir la transpiración del injerto. Obsérvese el cambium interior de color más claro y jugoso, que es la parte viva de la chapa y es lo que debe unirse íntimamente con el cambium del patrón.



A continuación se coloca la chapa en la ventana del patrón, con las dos partes de la corteza ya rebajadas, para que no cubran completamente la chapa. Observarse que la chapa y la ventana del patrón tienen las mismas medidas.



Aquí se aprecia mejor la corteza rebajada del patrón, dejando descubiertas ambas yemas con los pecíolos. La corteza de la chapa, tanto en su parte superior como en su parte inferior, debe coincidir con la corteza de la ventana del patrón, para que haya una continuidad, una vez agarrado el injerto.



Seguidamente se ata el injerto con cinta plástica transparente, especial para injertos de cítricos. Esta cinta es la misma que se utiliza para los injertos en tomateras y sandías. Es muy resistente, muy fácil de manejar y su transparencia permite ver el estado del injerto. Una vez rodeado completamente el injerto, simplemente se hacen dos nudos simples con los dos cabos de la cinta.

Pasados unos 10 días, si el injerto ha agarrado, los pecíolos se caen nada más tocándolos con el dedo y dejan una herida bien verde en la chapa.

A los 15-20 días se desata el injerto y, si no han brotado ya las yemas, no tardan demasiado en hacerlo.

Injerto de Chip mallorquín.

Pongo como ejemplo un Injerto de Higuera bífera (que da dos cosechas de higos) sobre una higuera borde nacida de semilla de unos 4 años.

Este tipo de injerto se puede hacer *en primavera*, cuando el patrón y el injerto están en pleno crecimiento. También se puede hacer en verano, pero en este caso la yema no se desarrolla hasta la primavera siguiente.

Este método de injerto es especial para higueras y otros ficus, pero también sirve para cualquier árbol o arbusto de madera blanda. Yo he hecho varios injertos de chip mallorquín injertando yemas de *Datura arbórea* o floripondio de flores rojas sobre otro floripondio de flores blancas, dando lugar a un árbol con flores de dos colores.

También es un buen método para el palto, el Mango, la Morera y la Asimina triloba

(Paw-Paw tree).



En primer lugar se hace un corte pequeño en el patrón en forma de lengüeta de arriba abajo y luego otro corte más arriba de unos 3 ó 4 centímetros, también en forma de lengüeta más alargada, cortando hasta llegar a la lengüeta inferior y quitando un trozo de corteza con un poco de madera.



En esta imagen se aprecia muy bien la forma del corte y las tres capas del tallo:

- A- La capa exterior con la piel o corteza muerta y justo debajo el Floema o corteza viva.
- B- La capa intermedia muy delgada o Cambium, que es la única parte del árbol que crece: hacia fuera dando el Floema o corteza y hacia dentro dando el Xilema o madera.
- C- La capa interna con el Xilema o madera tierna y viva, la cual, al lignificarse y endurecerse, muere y da lugar a la madera propiamente dicha.



A continuación se corta un escudete con un poco de madera que contenga una yema sin desarrollar y una hoja, la cual debe cortarse dejando el pecíolo.



El escudete con madera o CHIP debe ser de madera tierna del mismo año, o sea, que aún no esté lignificada del todo. El Chip debe tener la misma forma exacta del corte que hemos hecho antes al patrón. Se aprecia la yema sin desarrollar y el corte inferior en semibisel que encajará en la lengüeta inferior del corte del patrón.



El pecíolo de la hoja cortada nos sirve para manipular con facilidad el chip, sin tocar la parte interna, lo cual debe evitarse para no contaminar con bacterias y hongos el corte, lo cual haría fracasar el injerto.



Aquí se aprecian muy bien las tres capas de cualquier planta lignificada. La parte blanca interna es el xilema en vías de lignificación. Le sigue el xilema vivo que poco a poco se va lignificando hacia dentro. Luego viene una capa delgadísima en forma de línea verde que es el verdadero CAMBIUM, la única capa que crece y que debe ponerse en íntimo contacto con el cambium del patrón para que se produzca su unión y el injerto tenga éxito. A continuación le sigue hacia fuera el floema o corteza viva, seguida de la corteza muerta y seca.



A continuación se coloca el Chip en el corte del patrón, ajustándolo bien para que coincidan las tres capas antedichas.

Al patrón se le pueden hacer varios injertos a la vez, incluso de diferentes variedades de higuera.



Seguidamente se ata el injerto con cinta plástica transparente. Esta cinta es la misma que se utiliza para los injertos en tomates y sandías. Es muy resistente, muy fácil de manejar y su transparencia permite ver el estado del injerto. También se puede atar con rafia de injertar.

Obsérvese que ha quedado el pecíolo fuera. Esto tiene dos finalidades: por una parte los jugos del pecíolo sirven en los primeros días como alimento e hidratación del chip, el cual los reabsorbe para sobrevivir y por otra parte, si el injerto agarra, al cabo de unos 8 -12 días, al tocar el pecíolo con el dedo, éste cede fácilmente y se desprende del chip, dejando en él una marca bien verde y sana. En cambio si el injerto fracasa, el pecíolo cae con dificultad o se queda pegado al chip muerto y seco.



Han pasado 8 días y, al hacer una ligera presión con el dedo sobre el pecíolo, éste se ha desprendido con mucha facilidad, lo cual es indicativo de éxito.



En esta imagen se ve la marca bien verde y sana dejada por el pecíolo al desprenderse. Este detalle significa que el chip está bien vivo y que ya recibe nutrientes y agua del patrón.

En esta fase hay que esperar una semana más y luego desatar el injerto, volviéndolo a atar enseguida, pero dejando la yema descubierta, para que pueda brotar.



Pasadas unas semanas la yema del chip empieza a brotar. En este momento o un poco antes, si se está seguro de que el injerto ha agarrado, se corta el patrón por encima del injerto. En otras especies esto no se debe hacer hasta que los brotes del injerto midan 10 ó 15 cm, pero en el caso de los ficus en general se puede hacer sin problemas, dada su facilidad para rebrotar tras una poda enérgica, sin demasiado peligro de ahogar al patrón o el brote del injerto.



Una semana después el brote mide unos 4 cm. Ya tenemos una higuera de la variedad deseada.



Y aquí está después de 27 días. Ha crecido 30 cm.

INJERTO OMEGA

Pongo como ejemplo un Injerto de Kiwi hembra sobre Kiwi macho.

Este tipo de injerto se puede hacer en todos los árboles y arbustos, tanto de hoja_caduca como de hoja perenne, *en cualquier mes comprendido entre finales de invierno y principios de otoño*. En los injertos Omega de árboles y arbustos de hoja perenne hay que cubrir el injerto con una bolsa de plástico. También deben cubrirse los injertos de hoja caduca si se hacen en plena vegetación, pero no si se hacen cuando el árbol está aún hibernando.

Un detalle importante a tener en cuenta es que la estaca a injertar y el patrón debe tener exactamente el mismo grosor.



En primer lugar se corta con unas tijeras de podar un trozo de tallo con una yema de la planta a injertar y seguidamente se procede a hacerle el corte omega en su parte inferior con un aparato especial para este tipo de injertos.



Aquí puedes ver estos alicates especiales. Professional Grafting Pliers.



Y aquí se aprecia la cuchilla en forma de Omega.



El mismo trozo de tallo anterior visto de lado.



En el patrón se hace un corte invertido con el mismo aparato, donde encajará exactamente el injerto.



A continuación se acopla el injerto en el patrón, introduciéndolo de lado, respetando la corvadura en omega.



Aquí se puede ver en detalle el anclaje perfecto del injerto en el patrón.



A continuación se ata con cinta plástica especial para injertar tomateras y sandías, se envuelve con mastic de injertar el extremo superior del injerto para que no pierda agua y no sea atacado por hongos y se deja sin cubrir con una bolsa de plástico, por ser de hoja caduca y estar todavía hibernando.

Injerto lateral subcortical

Pongo como ejemplo varios injertos de estacas o púas de pistacho hembra sobre pistacho borde.

Este tipo de injerto se puede hacer con éxito desde mediados del invierno hasta finales de la primavera en los siguientes árboles de hoja caduca, dependiendo de la especie, ya que precisa que el patrón esté empezando a despertar del letargo invernal y su corteza se despegue ya con facilidad:.

-Durazno

-Ciruelo.

-Damasco.

-Guayabo

-Manzano.

-Granada.

En árboles de hoja perenne es igual de exitoso, pero debe cubrirse el injerto con una bolsa de plástico:

-Todas las especies de cítricos.

-Palto.

-Mango.

Los árboles de hoja caduca en plena vegetación, incluso en verano.



En primer lugar se hace un corte en T en una zona lisa de la corteza del patrón con el cuchillo de injertar. Con mucho cuidado y ayudándose con el separador del cuchillo de injertar se despega la corteza como si se abriera una ventana.



Se rebaja la estaca o púa a injertar por un solo lado en semi-bisel.



Lado no biselado de la estaca.



Se introduce la estaca por el lado biselado debajo de la corteza levantada del patrón.



No es necesario introducir la estaca bajo los dos lados de la corteza levantada, es suficiente que se introduzca en uno de los dos lados. El resultado es el mismo, ya que lo más importante es contactar íntimamente la parte biselada de la estaca con el cambium subcortical del patrón.



En este caso queda una yema introducida, lo cual es una ventaja en el caso de que, una vez agarrado y brotado el injerto, el viento rompa el injerto. Si queda la parte introducida, la yema puede brotar y salvar el injerto.



Seguidamente se ata fuertemente el injerto con rafia de injertar.



Se embadurna la unión con pasta selladora o carpícola de carpintería.



Aquí se ven dos injertos laterales subcorticales a distintos niveles en la misma rama de pistacho borde.

Y ya están hechos los injertos laterales subcorticales. Este tipo de injerto es una variante del Injerto de Hendidura lateral, modificado por mí, cambiando el corte del patrón en forma de lengüeta por el corte en T de la corteza, igual al corte del Injerto de Escudete, pero cambiando el escudete por una estaca.

Este tipo de injerto se puede hacer en todos los árboles y arbustos, tanto de hoja caduca como perenne, con la salvedad de que en los de hoja perenne se sustituye la estaca por un esqueje con hojas y se cubre el injerto con una bolsa de plástico transparente durante varias semanas, para que no se deshidrate. Otra circunstancia a tener en cuenta es que el patrón debe estar a punto de despertar de la hibernación, para poder despegar la corteza con facilidad.

Injerto de Escudete

Pongo como ejemplo un Injerto de naranjo Navelate sobre limonero. Este tipo de injerto se hace en abril, mayo y junio a ojo velando, es decir que la yema brota el mismo año y en julio, agosto y septiembre a ojo durmiente, es decir que el escudete agarra pero la yema no brota hasta la primavera siguiente. Es el injerto típico de los cítricos y los rosales. También se utiliza con éxito en otros frutales como el durazno, mango, aceitunas, algarrobo, almendro, etc. de preferencia en pleno verano sobre ramas nuevas del mismo año.



En primer lugar se corta con el cuchillo de injertar la corteza del patrón en una zona lisa y sin yemas, haciendo un corte horizontal y otro vertical que va desde el corte horizontal hacia abajo varios centímetros, en forma de T.



A continuación, ayudándonos con el cuchillo de injertar, se despega la corteza de ambos lados como si abriésemos una ventana.



Aquí vemos en detalle cómo se despega la corteza, dejando al descubierto el cambium, blanco y jugoso.



Seguidamente cogemos la rama de la variedad a injertar y con el cuchillo de injertar cortamos la corteza en forma de ESCUDETE, procurando que quede en la parte ancha superior una yema buena con el pecíolo de una hoja, que habremos cortado para disminuir la transpiración del escudete. Luego, haciendo palanca con cuidado con el cuchillo de injertar, despegamos el escudete, evitando tocar con el cuchillo la parte interna de la yema.



Así debe quedarnos el escudete, con su forma típica de escudo medieval.



Visión lateral del escudete con el pecíolo cortado. Al manipular el escudete debemos evitar tocar con los dedos la parte interna y jugosa, que es el cambium, la parte viva que crece y se une íntimamente al cambium del patrón. Para evitar tocarlo, debemos coger el escudete por el pecíolo.



Aquí vemos la parte interna del escudete con el cambium y varios puntitos verdes que corresponden de arriba abajo a la parte interna de la yema, la base del pecíolo de la hoja (dos pequeños puntitos) y luego más abajo el esbozo de una espina, que en este caso no se ha desarrollado. Debemos evitar coger los escudetes de una yema con espina, ya que al intentar despegarlos, la espina no se despegue y rompe el escudete.



A continuación cogemos el escudete por el pecíolo y lo introducimos en la ventanita abierta del patrón.



Si hemos despegado bien la corteza del patrón, la introducción del escudete es muy fácil.



Una vez introducido debemos encajarlo perfectamente en la abertura del patrón, procurando que la parte superior del escudete contacte con el corte horizontal del patrón, para que, una vez agarrado el injerto, haya una continuidad en las cortezas.



Y por último atamos el injerto con cinta plástica transparente, dejando fuera el pecíolo, que nos servirá para saber si el escudete ha agarrado, ya que, en caso de haber agarrado, a los 12 ó 15 días, al tocarlo con el dedo, se despegará con mucha facilidad, dejando en

el escudete una herida bien verde. En cambio, si no ha agarrado, el pecíolo se seca y queda pegado al escudete, de manera que, si se despega, deja una herida marrón en el escudete, lo cual significa que éste ha muerto y el injerto no ha agarrado.

Pasados unos 20 ó 25 días, la yema brota y ya podemos desatar la cinta plástica. Esta cinta es la que se usa habitualmente para los injertos de tomateras y sandías. En caso de no tener esta cinta, la atadura se puede hacer sin problemas con rafia verde o blanca.