

# I N J E R T O D E A R B O L E S

Por: Daniel Rivas Torres<sup>1</sup>

## Introducción

Según Calderón (1987)<sup>2</sup>, un injerto es la unión íntima que se efectúa entre dos partes vegetales de tal forma que ambas se sueldan, permanecen unidas y continúan su vida de esta manera, dependiendo una de la otra y formando una especie de simbiosis. Una de las partes generalmente forma el sistema radical y constituye el llamado patrón o portainjerto; dando lugar la otra a la parte aérea y llamándosele injerto, vástago o variedad, pudiendo derivarse de una simple yema o de una vareta o púa.

Hay muchos métodos de injerto los cuales difieren solamente en el detalle de la técnica. Algunas veces un método es preferido de acuerdo al propósito o la ocasión, otras veces el injertador tiene que escogerlo. Sin importar el método usado los principios implicados permanecen constantes.



Para tener éxito en el injerto, deben primero entenderse algunos principios acerca de la anatomía del árbol. El cambium es una delgada capa de células que se encuentran entre la corteza y la madera. Cuando la corteza es levantada de un árbol en la primavera, el cambium es la capa brillante, resbaladiza que se separa. Este es el tejido de crecimiento del árbol (cepa o patrón) que tiene que estar en contacto con el mismo tejido de la pieza a ser injertada (injerto o vástago). Si se permite que estas capas estén en contacto, una con la otra, en la mayor área posible, la herida empieza a sellar para formar un callo, y el injerto es usualmente exitoso. Todos los tipos de injerto se hacen más fácilmente, y con mayor éxito, cuando el cambium está húmedo y activo.

Los tejidos de la capa de cambium y el callo resultante se secan y destruyen muy fácilmente. Deben usarse ceras y vendajes para prevenir el secamiento. Se recomienda inspeccionar el injerto cada 2 o 3 días para asegurarse que no se haya agrietado o encogido.

Los injertos pueden ser clasificados en dos amplias categorías: injertos de madera e injertos de corteza.

## Injertos de madera

Con este tipo de injerto la albura se abre o se corta y el injerto es colocado en contacto cambial con el patrón. El injerto (vástago o vareta) es mantenido por la tensión del leño, por lo que no es necesario amarrar o sujetar con clavos.

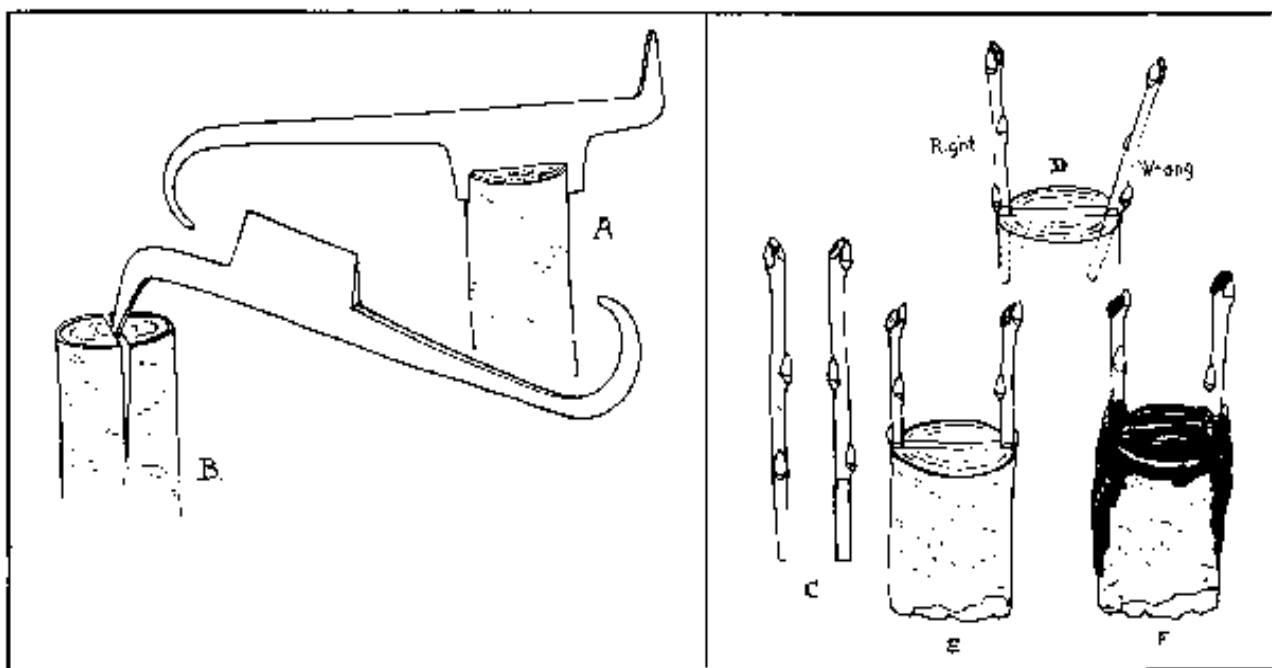
### Injerto de Hendidura

En este método (Figuras 1 y 2), el patrón es una rama o tronco de aproximadamente 2 a 7 cm en diámetro. Si el patrón es más pequeño o mayor que esto, produce muy poca o demasiada tensión sobre el injerto.

El patrón primero se corta transversalmente en la dirección del crecimiento en un punto libre de nudos y ramas. El patrón entonces se parte o hiende hacia abajo, en el centro, con una navaja grande (o una herramienta especial) y un martillo. La hendidura debe tener cerca de 7 cm de profundidad.

Los injertos o vástagos, con 3 a 5 yemas, se cortan en un despunte en forma de cuña, con un lado de la cuña ligeramente más grueso que el otro. También debe cuidarse que la yema más baja del vástago quede inmediatamente arriba del lado más grueso de la cuña. El crecimiento foliar de esta yema acelerará la formación del callo en la capa superior de contacto y redundará en un cierre rápido de la herida. Comúnmente se usan vástagos de tres yemas, con el corte superior hecho cerca de la yema de más arriba.

El patrón se abre con injertador de hierro o un desatornillador y se colocan los dos vástagos para que las capas de cambium del patrón y los injertos estén en contacto en toda la longitud de la cuña. Esto requiere un corte muy cuidadoso, lo mismo que la colocación de los vástagos. Es también importante un grosor uniforme de la cuña para los dos vástagos en cualquier tronco. Si uno es más grueso que el otro, esto puede reducir la presión con la cual el otro es mantenido, haciendo un mal contacto. Se remueve luego el injertador (o desatornillador) y todas las superficies heridas son cubiertas con un compuesto o cera para injertos.



Figuras 1 y 2. Injerto de hendidura. En el cual dos vástagos son colocados en un tocón de 3 a 7 cm.

Con el fin de dar resistencia adicional, algunos injertadores dan dos vueltas con cinta PVC (cinta eléctrica) alrededor del corte y en el tocón antes de aplicar el compuesto o cera para injerto.

El injerto de hendidura puede ser usado en trabajos en la copa para reemplazar una rama con una de otro cultivar, o para restaurar la copa y el tronco del árbol que hayan sido cinchados o desmochados.

### Injerto en Ramas

En el injerto en ramas laterales (Figura 3) se preserva la estructura principal del árbol. Se emplean para el injerto todas las ramas ubicadas adecuadamente, de 1 a 2 cm en la base, y con horquillas de ángulos amplios. Otras ramas se remueven completamente antes o durante las operaciones de injerto. Las terminaciones de todas las ramas se cortan en un punto inmediatamente arriba del injerto del muñón más alto. En la medida en que mayor sea el número de vástagos o varetas utilizadas, menor será la interrupción de fructificación. En cada sector del árbol, los injertos deben ser colocados y las heridas cubiertas, trabajando de arriba hacia abajo del árbol.

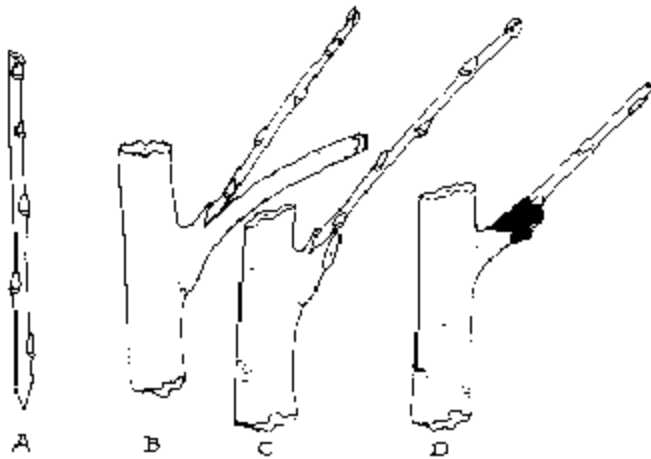


Figura 3. El injerto en ramas puede ser usado con el armazón del árbol. Aquí esta vareta con yemas y la operación en tres pasos: B, C y D.

Este orden elimina el daño de desplazar accidentalmente los injertos durante las operaciones.

Deben usarse varetas con 6 a 8 yemas. Las más largas permiten un área mayor para el injerto que facilita fructificación temprana. Deberá haber también alguna tendencia hacia mejores ángulos de inserción entre la vareta y las laterales alrededor.

Las injertos o varetas se despuntan en una cuña corta, con un lado levemente más largo que el otro. Se empieza haciendo un corte diagonal en la rama, de no más de la mitad

de su grosor, a un cm de la base de la rama a ser injertada. Se requiere una navaja relativamente grande con una cuchilla recta o cóncava para hacer este corte. Se jala la lateral hacia atrás para abrir el corte con el fin de colocar convenientemente el injerto, el cual se inserta con el lado más largo inferior de la cuña y con las capas de cambium en línea a lo largo de un lado de la hendidura. Se permite que al lateral regrese a su posición, y como resultado el injerto es mantenido en su lugar por tensión, haciendo innecesario el amarrado. La lateral se corta entonces con una navaja o tijeras de podar afiladas, tan cerca como sea posible del injerto, y toda la superficie es cubierta con una cera para injerto. Para garantizar horquillas fuertes, debe tenerse cuidado en no crear ángulos menores de 35 grados entre el extremo parental y el injerto.

### Injerto Lateral

Este método (Figura 4) es usado para insertar un número de injertos en una extremidad larga sin ramificaciones. De ahí que provea rápidamente una gran superficie foliar para reemplazar la que haya sido podada, para prevenir las escaldaduras por el sol, proveer área de fructificación cerca del tronco, y lograr ramitas laterales para llenar vacíos en la rama.

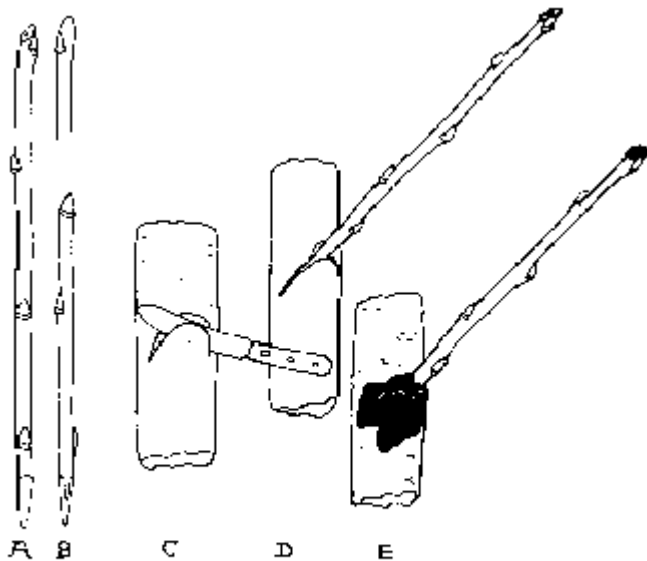


Figura 4. El injerto lateral es un método simple y rápido para colocar injertos en cualquier parte de la rama de un patrón.

En el injerto lateral, se cortan varetas de 6 a 8 yemas en una cuña aguda (de 2 a 3 cm de longitud), con un lado de la cuña más grueso y largo que el otro. Se hace un corte inclinado con una navaja grande en un lado de la extremidad del patrón y de no más que un cuarto de profundidad.

Inclinando suavemente la rama o abriendo el tronco con una navaja, se inserta el injerto, con el lado grueso de la cuña arriba, y empujado a una posición apropiada para lograr un contacto cambial con el patrón. El injerto debe localizarse de tal manera que no se desarrollen ángulos estrechos entre el injerto y el patrón. Se requiere una cobertura con cera para injerto, pero no una atadura.

### Injertos de corteza



Figura 5. Dos métodos de injerto de corteza. A la IZQUIERDA el de "L" invertida y a la DERECHA el de "lezna". En cada caso la corteza del patrón se levanta y el injerto acuñaado se desliza entre la corteza y la madera.

Con este tipo de injerto la madera del patrón no se parte o corta. Solamente se levanta la corteza, permitiendo que las capas de cambium del patrón y el injerto entren en contacto.

Un injerto de corteza se puede hacer exitosamente solamente después de que el cambium está activo en la primavera, permitiendo que la corteza se levante o resbale fácilmente. Esto es usualmente cerca de mediados de Mayo.

#### “L” Invertida

Es parecido al injerto lateral, y es un método muy útil en trabajos con el armazón del árbol (Figura 5). Los injertos pueden colocarse en cualquier parte en extremidades grandes. Se hace un corte en

L invertida en la corteza del patrón, con un ángulo obtuso. Se levanta la corteza de la madera y se inserta debajo la terminación biselada de un injerto con 6 a 8 yemas. Se mantiene el injerto en su lugar con clavos pequeños y se cubre toda la herida con cera para injertos.

#### Injerto de “Lezna”<sup>i</sup>

<sup>i</sup> Lezna. Instrumento que usan los zapateros para hacer agujeros en el cuero.

Este método es más rápido y más simple de hacer que el de “L” invertida (Figura 5). En efecto, es probablemente el más simple de todos los métodos de injerto. Los injertos pueden ser colocados en cualquier lugar en las grandes extremidades.

Se utiliza una herramienta tal como una lezna o un desatornillador doblado para hacer una hendidura en la corteza. Se inserta la terminación biselada del injerto dentro de la hendidura y se aplica cera para injerto. No se requiere clavado o encintado. Debe asegurarse de insertar apropiadamente los injertos para evitar ángulos de unión estrechos.

### Injerto de Corona

El injerto de corona es un método de trabajar en la copa de grandes árboles donde es difícil o poco práctico injertar tocones mayores de 3 cm de diámetro, y donde se desea el crecimiento en las extremidades desnudas grandes. Los mejores injertos son algo más gruesos que un lápiz. Los injertos pueden ser de 5 a 15 cm de longitud, incluyendo una o más yemas. Se hace un bisel hasta la médula del

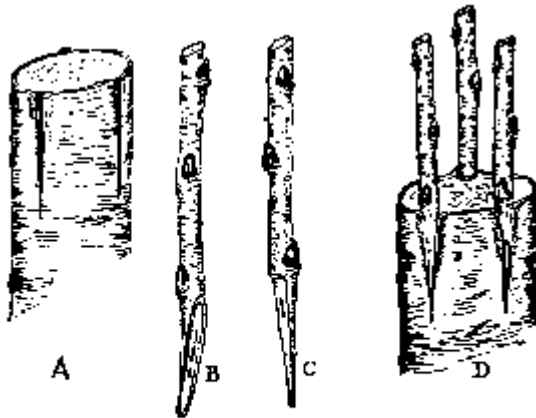


Figura 6. Injerto de corona. (A) patrón abierto listo para el injerto. (B,C) injerto con bisel recto y bisel con borde. (D) injertos asegurados en su lugar.

injerto con o sin un borde (Figura 6). El patrón se corta y prepara para el vástago haciendo una incisión (si la corteza es delgada) o dos incisiones paralelas de la anchura del vástago (si el patrón es grande y la corteza gruesa). El vástago biselado se coloca bajo la corteza y luego es asegurado con clavos. Para dar resistencia adicional se colocan dos capas de cinta de PVC alrededor del muñón cerca a los vástagos. Los vástagos son espaciados cerca de 5 cm alrededor del patrón y tratados con cera para injerto. Los brotes se formarán el segundo año y florecerán el tercero. Algo de cosecha se obtendrá el tercer año y será completa para el quinto o sexto año. Un lote completo de árboles puede injertarse repartiendo el trabajo en un período de 4 a 6 años.

Los injertos se localizan cerca de la horquilla principal y los miembros del armazón del árbol, con ángulos de unión de 45°; las extremidades casi en la punta no son satisfactorias. Para mejores resultados, los injertos deben estar localizados en las extremidades laterales y no en la vertical.

Después que los brotes de estos injertos han crecido por dos o tres años, deben seleccionarse los mejores como los permanentes. La copa del árbol debe ser gradualmente abierta en un periodo de cuatro a seis años o más. Esto permitirá más luz y espacio a los nuevos tallos, mientras que los viejos tallos innecesarios son gradualmente podados y eventualmente removidos.

### Injerto de Yema o Escudete

El injerto de yema es hecho en el verano cuando las yemas de la estación están bien formadas y la corteza se desprende bien. Esto puede tener lugar en Julio o inicios de Agosto, dependiendo de la ubicación geográfica y el tipo de fruto. Las yemas pueden estar inmaduras para un injerto exitoso, pero algunas veces demasiado maduras.

Se cortan los brotes de la estación actual de crecimiento de árboles de calidad conocida de fruta (Figura 7). Se eliminan las hojas y se mantiene húmedos. Se deja una porción del peciolo como mango y se envuelven en tela húmeda, en bolsas plásticas o en un contenedor con agua. Pueden almacenarse en un lugar frío por varios días; pero es mejor usarlos tan pronto se corten. Deben usarse las mejores yemas, hinchadas y bien desarrolladas, de la porción central del ramo.

En el vivero se preparan los patrones cortando brotes laterales en los 15 cm de la porción baja de los tallos, a inicios del verano. Se limpian de partículas de suelo cerca del punto de inserción de la yema.

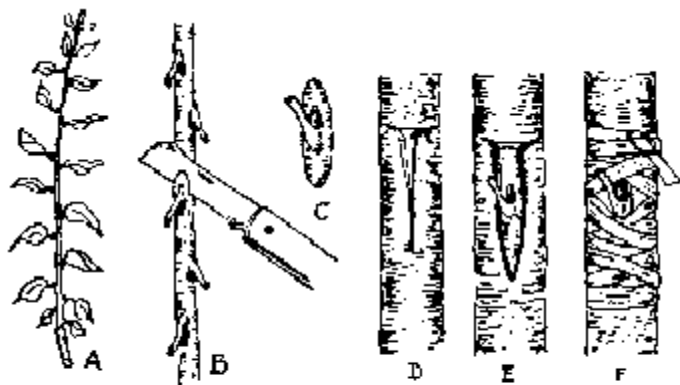


Figura 7. Injerto de yema. (A) Crecimiento terminal de la estación actual. (B) Método de corte de las yemas. (C) La yema. (D) Corte en T del patrón. (E) La yema en su lugar. (F) Vendaje de la yema contra el patrón.

Al momento del injerto se hace un corte en T en la corteza del patrón atravesándola hasta el cambium (no dentro de la madera). Para elevar los bordes de la corteza se voltea la hoja de la navaja, lo suficiente, sin rasgarla, para que la yema pueda insertarse con facilidad.

Se corta la yema con una delgada lámina de corteza y la pequeña porción de madera en su interior.

Después del corte se toma la yema por el peciolo y se inserta en la incisión en forma de T. Una yema apropiadamente inserta queda al menos 2 cm debajo del corte transversal. Evite

la manipulación indebida o forzamiento de las láminas de corteza y asegúrese de que la yema no se haya desplazado.

Las yemas usualmente se localizan en el mismo lado del patrón, en hilera para que puedan ser vistas fácilmente en la siguiente estación. Se prefiere del lado de los vientos más frecuentes, para prevenir el rompimiento.

Después de insertar la yema amarre apretadamente. Asegúrese de dejar expuesta la yema. Existen bandas de hule para este propósito.

La primera indicación de que la yema se ha unido con el patrón es la caída del ramo. Si el injerto es exitoso, las yemas crecerán en 2 a 3 semanas. Ramos adheridos marchitos, indican fracasos con frecuencia. Si la corteza aún se separa fácilmente del patrón, se puede insertar una nueva yema.

Las yemas insertadas a finales de Julio o posteriormente permanecen en dormancia hasta la siguiente primavera. Si las yemas están unidas apropiadamente no requieren protección en el invierno.

Se eliminan todos los chupones que aparezcan en los patrones durante la primavera e inicios del verano; 2 a 3 brotes pueden ser necesarios antes de que el crecimiento de las yemas insertadas sea lo suficiente fuerte para ser completamente dominante. Manténgase el follaje saludable y con un buen crecimiento mediante el control de malezas y plagas, fertilización y, si es necesario, por medio de riego.

Chapingo, Marzo 15 del 2001.

<sup>1</sup> Traducción y adaptación del documento: Teskey, B.J.E. 1998. "Orchard Grafting" .Government of Ontario. Canadá.

<sup>2</sup> Calderón, A.E. 1987. Fruticultura General. Limusa. México. 763 p.