

## **TÉCNICAS DE INJERTOS Y PORTAINJERTOS**

### **1.-EL INJERTO:**

El injerto es una asociación entre dos plantas distintas, unidas de tal modo que puedan continuar su desarrollo posterior como una única planta. Para ello se escoge una yema (injerto de yema) o un brote (injerto de púa) procedentes de una planta y se introduce en otra (patrón), con el fin de que establezcan una unión permanente.

Una vez soldadas cada una conserva sus características hereditarias. El injerto dará lugar a la parte aérea de la nueva planta, mientras que el patrón aporta el sistema radicular.

El injerto se lleva a cabo mediante cortes que se realizan en el patrón para que reciba al injerto, con el fin de que entre ambos se produzca la unión con las células que estén en contacto, formando un callo de cicatrización.

Para que se produzca la unión entre ambos tienen que darse ciertas condiciones, unas son internas, que dependen de la naturaleza de la planta que se unen (la unión es mejor entre parientes más próximos), otras externas, que dependen del ambiente en donde se desarrolla la nueva planta.

### **2.-CONDICIONES INTERNAS PARA INJERTAR**

Para que se produzca una unión permanente entre dos órganos vegetales tiene que existir una armonía de forma y de funciones entre los tejidos que se ponen en contacto. Para que se origine un tejido conductor por donde circule con normalidad la savia es preciso que el patrón y el injerto tengan vasos de un diámetro parecido y que tengan una constitución similar.

Ello requiere que las plantas que se unan tengan un parentesco muy próximo.

Un injerto entre plantas de la misma variedad es seguro, y en plantas de la misma especie prácticamente también. Injertos realizados entre plantas del mismo género, pero especies diferentes se logran en unos casos y en otros no, ejemplo el injerto entre especies del género citrus (naranja, limonero, etc) se logra con facilidad, sin embargo especies del género prunus (peral, manzano) es más difícil. A veces se consigue injertar especies cuyo parentesco es únicamente la familia, como ocurre con el tomate (*Lycopersicon esculentum*) y la papa (*Solanum tuberosum*), que pertenecen ambos a la solanáceas.

Además para que se produzca la unión tiene que haber un contacto íntimo entre los tejidos vivos, de ambas partes, sus cambiums tienen que coincidir.

A veces pueden darse incompatibilidades después de soldado el injerto, debido a diferentes circunstancias, por lo cual las exigencias de ambos tienen que ser parecidas.

La época de realizar los injertos al aire libre es normalmente cuando se inicia el movimiento de la savia y cuando éste está decayendo. Es decir, marzo y septiembre-octubre, respectivamente. Los injertos realizados en invernadero se pueden efectuar durante todo el año ya que en ellos se pueden cambiar artificialmente las condiciones naturales.

Los cortes efectuados tanto en el patrón como en el injerto deben ser limpios. Ambas partes deben unirse íntimamente y mantenerse ligadas, mediante una atadura, hasta que el injerto pegue. En ocasiones se utiliza mastic de injertar en los cortes para evitar la desecación de los tejidos.

En cuanto a los tipos de injertos son muy variados, siendo unos métodos más aconsejables que otros para determinadas plantas o para la época en que se realicen. En general destacaremos como más usuales y de una manera simplificada los siguientes:

## 2.1.-INJERTOS DE PÚA

1. Injerto inglés o de lengüeta
2. Injerto de tocón de rama
3. Injerto de estaca lateral subcortical
4. Injerto lateral en cuña en Coníferas
5. Injerto de hendidura simple
6. Injerto de hendidura doble
7. Injerto de corteza o de corona
8. Injerto de aproximación
9. Injerto de puente



## 2.2.-INJERTOS DE YEMA

1. Injerto de escudete o yema en T
2. Injerto de parche
3. Injerto de astilla o injerto de chip



### 1. Injerto de escudete o injerto de yema en T

**El injerto de yema en T o de escudete es el más utilizado para producir árboles frutales.** Se injertan yemas de variedades de árboles sobre patrones obtenidos de semilla (principalmente) o bien, patrones obtenidos de estacas. Por ejemplo, se emplea este método en los viveros para obtener árboles de:

- Almendro
- Cerezo
- Naranjo, Limonero, Mandarinero
- Melocotonero
- Nectarina
- Manzano
- Peral

- En ornamentales es el método para injertar los Rosales.
- Se obtienen altos porcentajes de prendimiento.

• **Se hacen desde primavera a otoño**, es decir, cuando la corteza del patrón se pueda despegar con facilidad y el árbol esté en crecimiento activo, fluyendo savia.

• El injerto de los cítricos y los rosales típico se hace entrada la primavera y la yema brota el mismo año. Si se hace en verano, se llama "a ojo durmiente", es decir que el escudete agarra pero la yema no brota hasta la primavera del año que viene.

Sobre el patrón, que puede tener de 5 a 25 cm. de diámetro, se le hace un corte vertical de 2-3 cm. y luego otro horizontal en forma de "T".

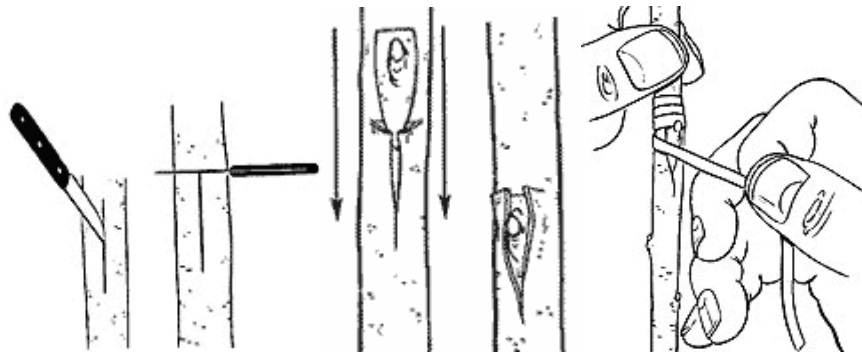
• A la variedad se le saca la yema (ver foto superior). Para ello, se coge la rama con fuerza, se pone el dedo encima de la yema, se aprieta con fuerza hacia dentro y se gira. Si lleva hoja, córtala para disminuir la transpiración del escudete (ver foto superior).

• Luego se despega la corteza con el cuchillo y se inserta la yema hasta emparejar los 2 cortes horizontales. Los **cambiums** respectivos se ponen en contacto en estos cortes horizontales.

• Por último, se ata el injerto con cinta plástica transparente o rafia, dejando que asome un poco el trozo de pecíolo y la yema.

• No es necesario encerarlo (ni ningún injerto de yema).

• **Se desata a los 15 ó 20 días aproximadamente si ha agarrado.** Si se deja mucho tiempo atado se pueden perder por quedar ahogados una vez brotados.



*Corte en "T" del patrón      Inserción de la yema      Atado de la yema*



*Extracción del escudete*



*Reverso del escudete*



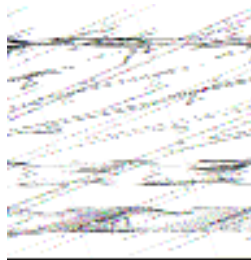
*Incisión en "T" en el patrón*



Inserción del escudete



Atado del injerto



Injerto de yema en T sobre una rama

## 2.-Injerto de parche

• Es más lento y difícil que el injerto de yema en T, pero se usa con éxito en especies de corteza gruesa como el Nogal, en los que el de T va mal.

• **La época mejor es a finales de verano o principios de otoño.** También se puede en primavera, pero no es la ideal. La corteza del patrón se pueda despegar con facilidad y el árbol está en vegetación, fluyendo savia.

Se puede insertar con éxito en patrones de hasta 10 cm. de diámetro.

• **Se extrae del patrón un parche rectangular de corteza de unos 2,5 cm. de ancho.**

• Se extrae de una rama que no deberá tener mucho más de 3 cm. de diámetro.

• La yema en forma de parche rectangular debe tener las mismas medidas que el recuadro abierto en el patrón, es decir, unos 2,5 cm. de ancho para que encaje perfectamente.

• Es importante sacar el parche con un pequeño núcleo de madera que debe quedar dentro de ella si se quiere lograr el prendimiento.

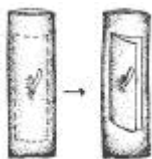
• Se debe insertar de inmediato, por lo que el patrón debe estar preparado previamente.

• **Del contacto preciso de los bordes** de una y otra parte depende el prendimiento.

• Se ata con cinta de injertos o rafia.

No es necesario encerarlo (ni ningún injerto de yema).

• **Se desata a los 15 días aproximadamente;** agarran rápidamente. Si no se desatan se pueden perder por quedar ahogados una vez brotados.



Extracción de la yema



Patrón



Inserción



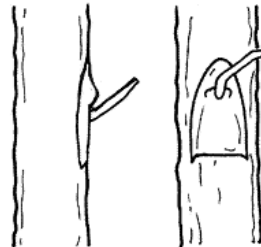
### 3.- Injerto de astilla o injerto de chip

- **Este tipo de injerto se hace en primavera**, cuando el patrón y el injerto están en pleno crecimiento. También en verano, pero en este caso la yema no se desarrollará hasta la primavera siguiente.
- Es un método de injerto muy bueno para **higueras y otros ficus**. También sirve **para cualquier árbol o arbusto de madera blanda**.
- En primer lugar, se hace un corte pequeño en el patrón en forma de lengüeta y luego otro corte de arriba a abajo de unos 3 ó 4 centímetros.
- 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 en el patrón.
- A continuación se coloca el chip en el corte del patrón, ajustándolo perfectamente para que coincidan las capas.
- Seguidamente se ata el injerto con cinta plástica transparente o con rafia de injertar. No se encera.
- Cuando los brotes del injerto midan 10 ó 15 cm. se corta el patrón por encima del injerto.

*Rebaje del patrón*



*Inserción del "chip"*



*Atado del injerto*



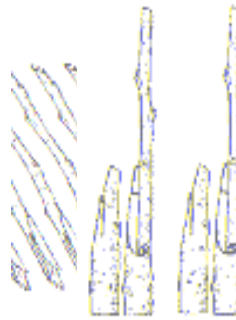
*Yema brotada*



## 2.3.-INJERTOS DE PÚAS

### 1.- Injerto inglés o de lengüeta

- Este tipo de injerto se hace en **tallos finos**, de 2 centímetros de diámetro como máximo (0,5-1,5 cm. es lo normal).
- **Es preferible que el patrón y la púa tengan el mismo diámetro.** Si la púa es considerablemente más delgada que el patrón, la púa hay que colocarla desplazada a un lado, no en el centro, como se puede ver en el dibujo de la izquierda abajo.
- **Se hace a mediados o finales de invierno**, es decir, cuando la púa está en reposo (sin hojas).
- La púa se prepara a partir de una ramita de 1 año de edad, cortando un trozo de 7 a 12 cm. de longitud y de un diámetro máximo de 2 centímetros. Deberá llevar 2 ó 3 yemas de madera. Como si fuera una estaquilla.
- Se hace un corte en bisel, tanto en el patrón como en la púa, y sobre ese mismo corte, se le da otro a ambos elementos, obteniéndose las lengüetas (ver dibujos).
- Patrón y variedad se ensamblan por las lengüetas, debiendo quedar en contacto el cambium de ambos. Este es el secreto. **Hay que poner en contacto los cambiums de las dos piezas, si no, no prenderá.** Si se pone sólo un poquito en contacto, fracasa.
- Se amarra bien con rafia o con cinta adhesiva especial para injertos y se encera todo para protegerlo de la desecación.
- **No se desata hasta que las yemas hayan brotado y midan unos 5-10 cm.** Si los desatas demasiado pronto, el tejido de unión es muy tierno y escaso y se seca cuando parecía que ya estaba brotando. Mantener la atadura más tiempo del recomendado también es perjudicial, ya que estrangula al injerto por dificultar el paso de la savia.

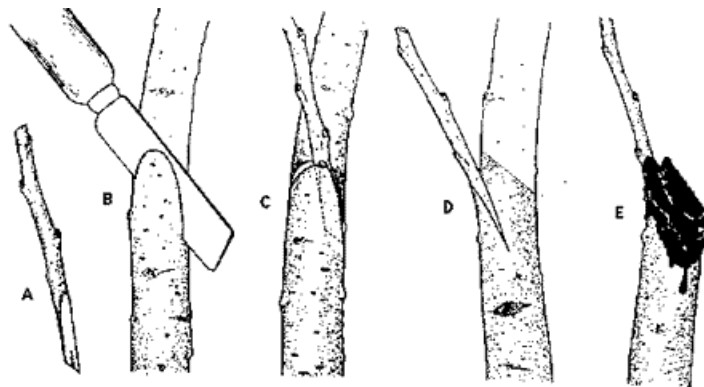


*Patrón más grueso que la púa*



## 2.- Injerto de tocón de rama

- Este método es útil para injertar ramas **que son demasiado gruesas para el injerto inglés, pero no lo suficiente para ser injertadas por otros métodos**, tales como el de hendidura o de corteza.
- Para este tipo de injerto los mejores patrones son ramas de alrededor de 3-5 cm. de diámetro.
- La mejor época es a finales de invierno o principios de primavera.
- La púa debe ser de 1 año de edad, contener 2 ó 3 yemas y tener unos 7,5 cm. de longitud.
- **La púa sólo se afila por un lado**, para que exista el máximo de cambium posible en contacto.
- **Se hace sobre el patrón un corte inclinado profundizando hasta un tercio o la mitad del grosor de la rama.**
- **Se inserta inclinada** procurando que quede en contacto el cambium del patrón y el de la variedad. Fundamental.
- Se ata firmemente con rafia o con una cinta especial para injertos y se encera sellando todas las aberturas para proteger de la desecación. El extremo de la púa también debe encerarse.
- **No se desata hasta que las yemas hayan brotado y midan unos 5-10 cm.** Si los desatas demasiado pronto, el tejido de unión es muy tierno y escaso y se seca cuando parecía que ya estaba brotando. Mantener la atadura más tiempo del recomendado también es perjudicial, ya que estrangula al injerto por dificultar el paso de la savia.



*Injerto lateral de tocón de rama*

## 3. Injerto lateral subcortical

- La época es a finales de invierno, **cuando ya se puede despegar la corteza del patrón con facilidad.**
- Se hace **un corte en T** en una zona lisa de la corteza del patrón y se despegar la corteza.
- La púa se prepara haciéndole un bisel sólo por un lado.



- Se introduce la estaca debajo de la corteza levantada.
- Se ata con rafia y se encera con mástic para injertar.
- Tras brotar la yema de la estaca se corta la parte superior del patrón para que toda la savia vaya al injerto y crezca vigoroso. A los 15 días se quita la atadura de rafia para que no estrangule al injerto.
- **Este tipo de injerto es válido para todos los árboles y arbustos**, tanto de hoja caduca como perenne.

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 reseque.

*Púa biselada por un sólo lado*



*Injerto atado y encerado*



#### 4.-Injerto lateral en cuña en Coníferas

- La época más común para injertar coníferas es durante el invierno.
- Los patrones a los 3 años ya están listos para injertar. Por ejemplo, se usan estos:

- ✳ Abies spp. sobre Abies Nordmanniana.
- ✳ Cedrus atlantica sobre pie de Cedrus deodara.
- ✳ Cupressus sempervirens sobre C. macrocarpa o C. Sempervirens.
- ✳ Picea spp. sobre Picea abies.
- ✳ Pinus spp. sobre Pinus sylvestris.

- La púa debe ser un brote con una yema terminal y poseer al menos 3 yemas laterales. Se toman del crecimiento del año y de 10-15 centímetros de largo.
- Las púas se mantienen en lugar fresco y húmedo desde la recolección hasta el momento de injertar, por ejemplo, en el frigorífico, envueltas con papel de cocina y dentro de una bolsa.
- Se hace un corte inclinado de 2.5 cm de largo en el tallo y otro en la base de este corte para formar una especie de solapa.
- Se unen y ata con cinta de injertos o rafia.



*Injertos de coníferas*

#### 5. Injerto de hendidura simple

- Este tipo de injerto es el más recomendable **cuando el patrón y la púa tienen el mismo diámetro**, por ejemplo, entre 0,5 y 1,5 cm.
- Se corta con unas tijeras de podar el patrón a la altura deseada y se le hace **un corte a lo largo por el centro** de unos 6 cm de longitud.
- La púa debe tener al menos un año, el mismo tamaño que el patrón, y 2 ó 3 yemas. Si el patrón es de mayor diámetro que la púa, sólo pueden estar en contacto por un lado. • A la púa se le corta un bisel por ambos lados
- Se introduce de tal manera que la corteza del patrón y la de la estaca se toquen para que el cambium de ambos elementos quede en contacto.
- Se ata la unión con rafia de injertar y se encera con pasta o mástic para injertar. Se pone también cera en la punta de la púa.
- No se desata hasta que las yemas hayan brotado y midan unos 5-10 cm. Más tiempo tampoco es bueno porque puede quedar estrangulado al dificultar el paso de savia.

- Este tipo de injerto lo admiten **muchos árboles de hoja caduca**. Época de realización: desde mediados hasta finales de invierno.
- También se puede hacer en árboles y arbustos de hoja perenne, en este caso, desde finales de invierno hasta finales de primavera, usando púas con hojas y cubriendo el injerto con una bolsa de plástico transparente durante varias semanas para evitar su deshidratación.



Corte en el patrón



Doble bisel en la púa

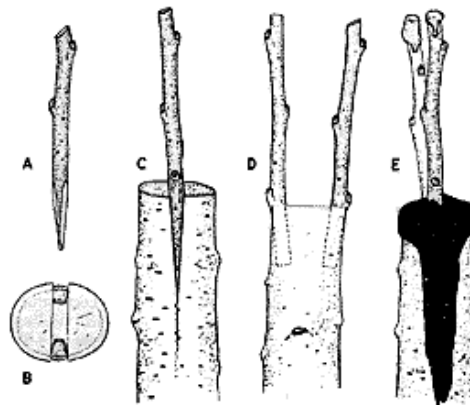


Inserción de la púa



Encerado

## 6. Injerto de hendidura doble



- Es uno de los tipos de injerto más antiguos y de uso más amplio.
- **Se utiliza para cambiar de variedad** (olivo, vid, peral, manzano, etc.) **o para rejuvenecer árboles**. Resulta útil en especies de larga vida, como los Manzanos, Perales, Olivos, etc., pero en otras ocasiones es mejor arrancar y plantar árboles nuevos jóvenes que reinjertar la copa.
- Válido para casi todos los **árboles de hoja caduca**.
- También se puede hacer **en árboles y arbustos de hoja perenne**, cambiando la púa por una ramita o esqueje con hojas y cubriendo el injerto con una bolsa transparente durante varias semanas para que se seque.
- Se practica sobre **troncos de árboles pequeños** de hasta 10 centímetros de diámetro, o **ramas de árboles grandes** de hasta 10 cm. de diámetro

- La época va desde mediados hasta finales de invierno o, incluso, en primavera.
- Se preparan dos púas haciéndoles un bisel por ambos lados.
- A la rama o tronco se le practica un corte recto y limpio y un corte longitudinal por el centro.
- Se insertan las dos púas en el tocón, una a cada lado de la hendidura.
- Las púas hay que ajustarlas bien de manera que las cortezas externas de ambas estacas contacten y se alineen con la corteza del patrón, a fin de que los cambiums se fusionen. Esto es vital.
- Se ata y encera todo con mástic o pasta selladora, incluyendo los extremos de ambas estacas.
- Si prenden las dos, se pueden conservar ambas, pero también dejar la mejor colocada o de crecimiento más vigoroso, y a la otra darle una poda dura, pero manteniéndola viva para que ayude a cicatrizar la zona del injerto. Más adelante se eliminará por la base la que no nos interese.
- No se desata el injerto hasta que las yemas hayan brotado y midan unos 5-10 cm. Dejarlo más tiempo tampoco es bueno, porque puede quedar estrangulado al dificultar el paso de savia.
- **Puesto que hay que hacer una poda muy fuerte al árbol si se injerta en ramas gruesas,** para atenuar este efecto, un año se puede injertar en una rama y al siguiente en otra, por ejemplo

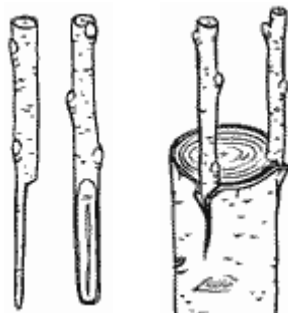


*Injerto de hendidura*



*Encerado y atado*

## 7. Injerto de corteza o de corona



- Es un tipo de injerto fácil y que tiene buen porcentaje de prendimiento.
- Se utiliza, entre otros posibles fines, **para cambiar la variedad** en olivo, cítricos, almendro, etc.
- **Sirve para cualquier árbol o arbusto de hoja perenne o caduca.**
- El patrón puede tener de **3 a 30 cm. de diámetro o incluso más.**
- **Se hace en primavera**, cuando ya está en savia, puesto que es necesario poder separar la corteza en el patrón.
- **La púa se recolecta en invierno y se mantienen en el frigorífico.** Antes de guardarlas, se deben mojar un poco, envolver en papel de cocina o de periódico y meter en una bolsa de plástico para evitar que se sequen.
- **Si es un árbol de hoja perenne**, como el de la fotografía derecha, se recoge y se injerta directamente, sin guardar.
- La púa debe tener 2 ó 3 yemas y 10-12 cm. de longitud.
- El patrón se corta con un serrucho y con un cuchillo se le hace un corte vertical de unos 5 cm **en la corteza.**
- A la púa un corte en bisel por un lado. Si es de hoja perenne, se le cortan las hojas, excepto la superior, dejando el pecíolo.
- Se insertan 2 púas (o más) por el lado biselado **entre la corteza y la madera del patrón.**
- Se ata y encera todo el injerto con mastic de injertar, incluyendo la parte superior de la estaquita.
- **Si es un árbol de hoja perenne**, se moja con agua limpia la púa y se cubre con una bolsa de plástico transparente. Esto mantiene el aire de alrededor húmedo. De no poner una bolsa, la ramita se secaría antes de que se hubiera formado la unión con el patrón. Pasados unos 15 ó 20 días, ya se puede retirar la bolsa porque la unión se habrá verificado.
- Se espera a que los brotes de las yemas del injerto tengan unos 10 ó 15 cm y luego se desata la rafia para que no se ahogue por dificultar el paso de savia.
- Si el injerto falla, se puede cortar la rama más abajo, si todavía es tiempo para injertar, y repetir.



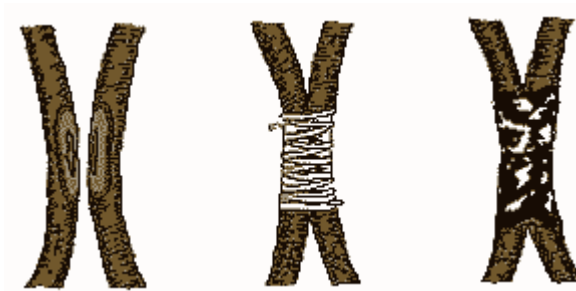
*Púa con el corte en bisel hecho*



*Limonero: injertos en 5 ramas*

## 8. Injerto de aproximación

- Consiste en soldar 2 ramas.
- **Se hace a partir de dos plantas enteras.**
- Tienen que estar plantadas cerca una de otra, o bien, juntarlas si es que están en macetas; o una plantada en tierra y otra en maceta.
- Se practica **un rebaje en cada rama** quitando unos centímetros de corteza con un poco de madera. Las partes quitadas deben ser iguales y a la misma altura.
- Luego se unen encajando perfectamente. **La clave de los injertos es que queden en contacto el cambium del patrón y el cambium de la variedad.** Si se pone sólo un poquito en contacto, el injerto fracasa.
- Se ata y se cubre todo con mástic o cera de injertar.
- Una vez se ha producido la unión entre las dos plantas, se corta por encima de la unión la planta que NO queremos que forme el tronco y las ramas, sino que aporte únicamente sus raíces.
- Se puede dejar con dos pies (dos sistemas radicales) para dar más vigor al injerto, o se puede cortar el pié de la planta injertada por debajo del injerto. Este pié puede volver a brotar y servir para injertarle otra púa.
- Ejemplos para hacer injerto de aproximación: Mimosa (*Acacia dealbata*) con otra Acacia que sea resistente a la caliza; Pino piñonero sobre Pino carrasco, etc..



*Injerto de aproximación*



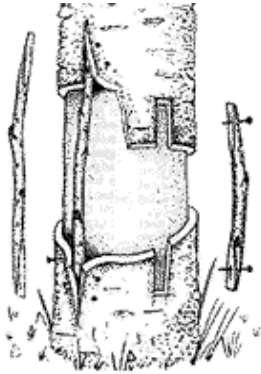
**Injerto por Aproximación:** Debes hacer una incisión en cada una de las partes. La incisión debe ser lisa y tan profunda como para que los tejidos interiores de ambas partes entren en contacto directo.

Es importante que los tejidos vasculares, que son los vasos conductores de la savia, se mezclen o entrelacen. Ambas partes deben quedar unidas incisión contra incisión y atadas firmemente.

## 9. Injerto de puente

- Es un tipo especial de injerto **que se usa para reparar la corteza lesionada de un tronco.**

- **Las púas se recolecta en invierno y se mantienen en el frigorífico.** Antes de guardarlas, se deben mojar un poco, envolver en papel de cocina o de periódico y meter en una bolsa de plástico para evitar que se sequen.
- Las púas se toman de plantas de 1 año, de 6 a 12 cm. de diámetro y de la misma especie del árbol sobre las que se injertarán o de otra compatible.
- El injerto se lleva a cabo a principios de primavera.
- Se recorta la herida hasta llegar a tejido sano y arriba y abajo de la herida se hacen muescas en la corteza de la misma anchura que las púas.
- Las púas se preparan realizándoles cuñas en los 2 extremos.
- **Se insertan las púas debajo de cada muesca, quedando la cuña bajo la lengüeta de corteza.** Los bordes quedan en contacto y por tanto ambos cambiums, que es fundamental.
- **Se clavan con puntillas** y se encera todo para que no se seque.



*Injerto de puente*



*Apuntalamiento: una variante del injerto de aproximación*