



**DIPUTACION
GENERAL
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura,
Ganadería y Montes

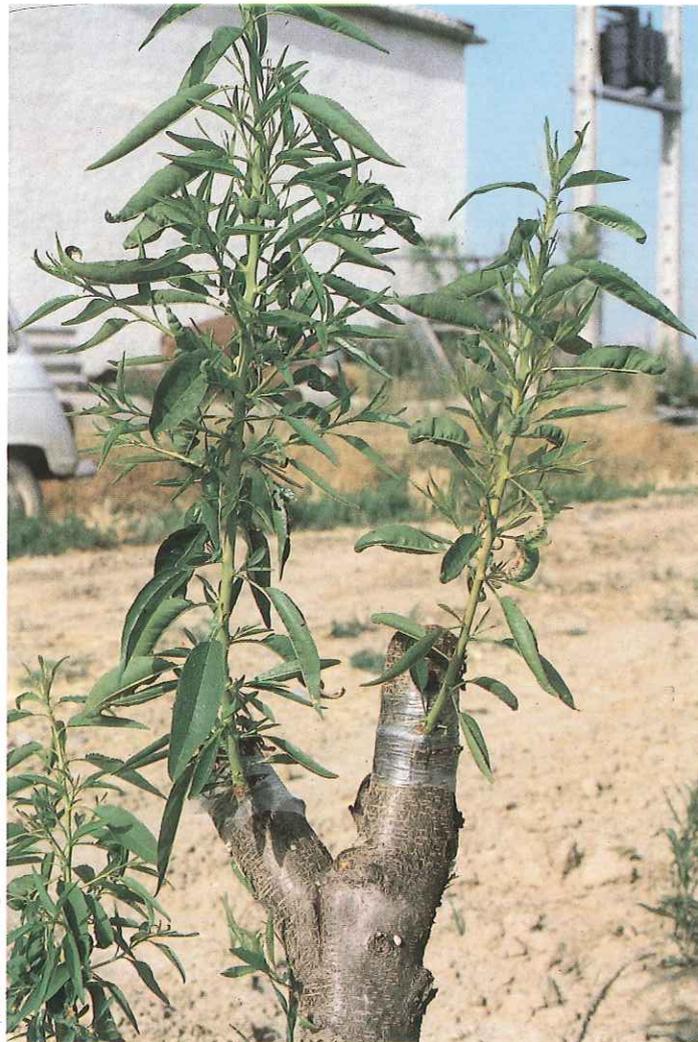


1987

INFORMACIONES TECNICAS

18/1987

METODOS DE INJERTAR EN ALMENDRO



INFORMACION ELABORADA POR A. J. FELIPE

INTRODUCCION

El árbol frutal, tal como hoy lo conocemos, está formado, en la mayoría de los casos, por una combinación, variedad-patrón, que unidos por el injerto, conviven aportando cada cual la actividad que le corresponde por el medio en que se encuentra situado:

—El *patrón* o portainjertos aporta el sistema radicular que explora y explota el suelo, extrayendo de él agua y alimentos minerales, que la planta en su conjunto necesita para la formación de su esqueleto leñoso y órganos a él adosados. También proporciona el anclaje de la planta al suelo.

—La *variedad* aporta la parte aérea con todas las producciones propias de ella: ramas, hojas, flores y frutos. Capta la energía solar, mediante la cual construye los hidratos de carbono y casi toda la serie de compuestos químicos que regulan la actividad vital de la planta en conjunto.

Ambos deben vivir en armonía intercambiando, a través del injerto, todos aquellos alimentos y elementos que les son vitales para el desarrollo de sus actividades. Cuando las diferencias fisiológicas y bioquímicas hacen que la armonía entre esos seres se rompa, se produce el fenómeno de la incompatibilidad del injerto, que puede manifestarse por anomalías vegetativas (incompatibilidad traslocada), o por debilidad mecánica en el punto de injerto (incompatibilidad localizada).

PROPAGACION POR INJERTO

El injerto consiste en colocar dos vegetales, o parte de ellos, tan próximos que la cicatrización o soldadura que se produce en las zonas heridas y en contacto llega a fusionar los tejidos de ambos seres, estableciéndose entre ellos conexiones de vasos conductores que permiten el intercambio de nutrientes y otras sustancias a través de la zona de unión.

De las dos porciones de plantas, una aportará las raíces y otra la parte aérea. Al primero se denomina patrón o portainjerto y a la segunda, variedad. En ocasiones puede lograrse el injerto de dos plantas, por la unión de ramas o raíces, conservando cada una sus raíces y partes aéreas correspondientes o parte de ellas.

El injerto se practica desde épocas remotas. Existen documentos escritos, entre ellos griegos y romanos, que describen varios tipos de injertos con todo detalle.

Mediante el injerto es posible obtener los frutos de variedades selectas en suelos o condiciones que su propio sistema radicular no soportaría. El injerto permite que tales variedades se beneficien de las mejores posibilidades de adaptación al suelo de determinados patrones, que proporcionan el sistema radicular a la nueva planta.

Los injertos pueden clasificarse en dos grandes grupos: de púa y de yema, según que la porción que aporta la variedad consista en un trozo de tallo provisto de una o más yemas y entrenudos o se reduzca a una sola yema destacada del tallo con algo de la corteza que le rodea y a veces un poco de leño. Un caso intermedio podría considerarse al injerto de astilla o «chip», que consiste en una sola yema lateral acompañada de una porción de leño.

Las plantas pueden injertarse de diversos modos y por diferentes razones. Los objetivos por los cuales se injerta son:

1. Para propagar plantas o variedades que no se multiplican convenientemente por otros procedimientos.
2. Para sustituir una parte de una planta por otra.
3. Para reunir en una sola las partes correspondientes de dos plantas que han sido seleccionadas por sus especiales aptitudes, por ejemplo: resistencia a plagas, adaptación a condiciones especiales de suelo o clima, etc.

4. Para reparar daños, evitar incompatibilidades localizadas en el injerto entre variedad y patrón y para modificar el vigor de la variedad.
5. Para proporcionar a un sistema radicular más de una variedad o para que una determinada planta tenga más de un sistema radicular.

Hay cinco reglas importantes que deben tenerse en cuenta para el éxito del injerto:

- 1ª Variedad y patrón deben ser compatibles. Deben ser capaces de unir por injerto y vivir juntos.
- 2ª El cambium de la variedad debe quedar en contacto con el del patrón. Ello asegura una rápida cicatrización y por tanto el aprovisionamiento en agua y nutrientes a la variedad por el patrón.
- 3ª La operación debe ser hecha en un momento en que patrón y variedad se encuentran en un estado fisiológico adecuado de actividad.
- 4ª Inmediatamente después de la operación de injerto, todas las superficies cortadas deben protegerse cuidadosamente para evitar la desecación de los tejidos heridos. Ello se consigue mediante el atado en los injertos de yema y con el auxilio de ceras o mástic de injertar en los de púa.
- 5ª Deben cuidarse y vigilarse los injertos hasta que la variedad crece convenientemente. Se atenderá a suprimir los rebrotes del patrón, entutorar el brote en crecimiento hasta que la unión lignifique, etc.

La cicatrización de un injerto debe ser considerada como la de una herida. Una unión de injerto es una herida cicatrizada con una pieza adicional, de tejido incorporado, que inicia el crecimiento cuando se ha establecido la conexión vascular a través de la cual obtiene agua y elementos minerales nutritivos. Esa pieza adicional de la variedad debe aportar por lo menos una yema para que se produzca el crecimiento de un brote a partir de ella.

TECNICAS DE INJERTO UTILIZABLES EN ALMENDRO

Injertos de yema

Mediante este injerto se aporta una yema lateral, procedente de un brote del año de la variedad, rodeada de una porción de corteza y, a veces, con algo de leño. Puede colocarse de varias formas en el patrón y realizarse en distintas épocas.

El patrón puede ser una planta de semilla, una estaquilla enraizada, una sierpe, etc., que normalmente están aptos para ser injertados durante la vegetación que sigue a su plantación en vivero. Debe estar en vegetación activa para que corteza y leño separen bien por la delgada capa de cambium.

Según el momento en que se practica, la yema puede iniciar su crecimiento poco tiempo después del injerto o permanecer latente hasta la primavera siguiente (ver épocas del injerto de yema).

Escudete

En la práctica del vivero comercial de almendro el injerto más practicado es el de escudete, llamado así por la forma que presenta la parte que aporta la variedad.

El injerto de escudete es de rápida realización y, por tanto, económico. Un injertador entrenado puede colocar hasta más de 2.000 yemas por día si el atado lo hacen otros operarios. La técnica, como se verá más adelante, es simple y de fácil aprendizaje. Se realiza cuando los patrones tienen aproximadamente 1 cm. de diámetro y están en crecimiento activo, que es cuando la corteza separa bien. Si la corteza separa mal, se dice que el patrón «no tiene savia» y hay que esperar a un momento en que esté en mejores condiciones, pues de lo contrario el injerto suelda mal y se producen muchos fallos.

Se practican en el patrón dos incisiones en forma de T, separando las dos solapas ligeramente para introducir el escudete (ver figura 1).

Para realizar mejor la operación hay que elegir en el patrón un trozo de tallo que no tenga brotes laterales, a una altura mínima de unos 10-15 cm. del suelo. Los cortes no deben ser más largos de lo necesario, ni profundizar con ellos en el leño. Las solapas de corteza se levantan, ya sea con un movimiento lateral de la navaja, con la lengüeta de que va provista o mediante los dos movimientos sucesivamente.

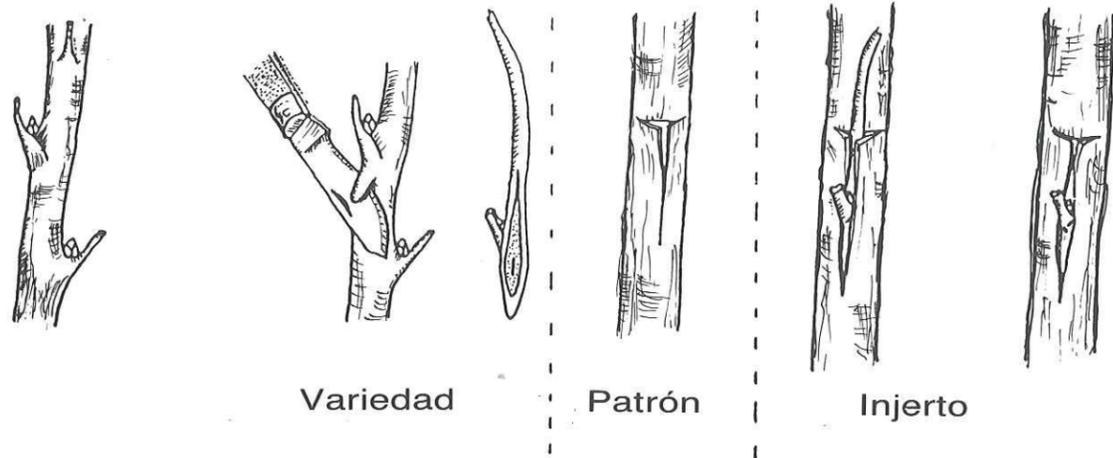
El escudete puede llevar una lengüeta muy delgada de madera bajo la yema o estar desprovista de ella.

En el primer caso, se separa de la vareta mediante un corte largo longitudinal, eliminando el sobrante una vez introducida la yema en la T mediante un corte a la altura de la incisión horizontal (ver figura).

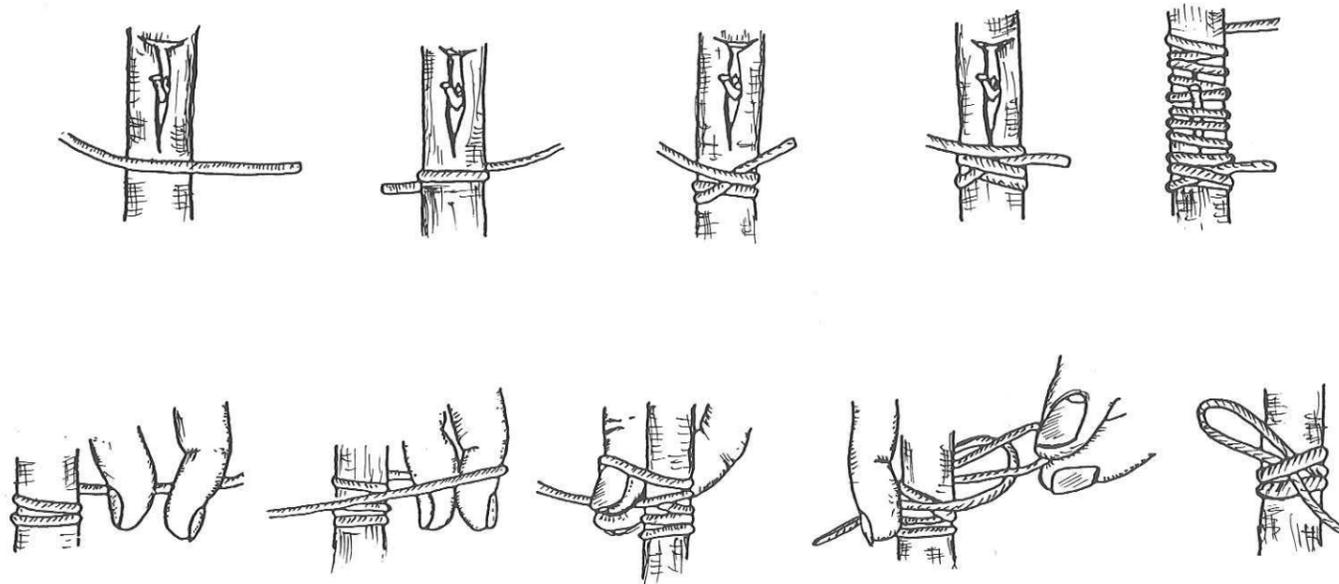


FIGURA 1

INJERTO DE ESCUDETE



Forma de atar



Fuente: GARDNER, 1970.

En el segundo caso, escudete sin madera, se da un corte longitudinal a la vareta por debajo de la yema, algo más profundo que en el caso anterior. Una incisión practicada a 1 cm. por encima de la yema, y que afecta sólo a la corteza, permite separar el escudete. Conviene asegurarse de que la yema no se ha quedado «vacía», es decir, que no se ha quedado el meristemo adherido a la madera, ya que en tal caso no brotará el injerto; para evitarlo se procura deslizar la yema lateralmente para desprenderla en lugar de separar el escudete del ramo tirando de él.

En cualquiera de los dos casos, el escudete se introduce y desliza bajo la corteza hasta que queda aprisionado por las solapas de corteza del patrón, procurando que la yema asome entre ellas.

A continuación se procede al atado, que puede hacerse con rafia, cinta de plástico o goma, etc., y cuya misión es mantener en contacto firme a los dos componentes hasta que la cicatrización se ha producido completamente. Cuando la soldadura se ha producido, el patrón debe poder seguir creciendo en grosor sin que se produzca estrangulamiento por la atadura. La rafia estrangula en pocos días; el plástico, si se usa bien y no se dan vueltas en exceso, admite algo más de espera y la goma suelta sola al cabo del tiempo. Los dos primeros sistemas de atado exigen un corte de la ligadura a los pocos días de realizado el injerto, este corte se hace por el lado opuesto al de la yema. En cualquiera de los casos, debe procurarse que el material de atado no cubra a la yema ya que ello podría dañarla.

La orientación en que se coloca la yema en el patrón no es indiferente. Normalmente se procura colocarla en la cara en que menos le va a dar el sol (lo cual depende también de la orientación de las filas del vivero). En regiones con vientos dominantes fuertes, suele procurarse orientar los injertos contra el viento dominante porque de esta forma es menor el riesgo de roturas en días ventosos, especialmente durante los primeros meses de crecimiento del injerto cuando la soldadura no está bien lignificada aún.

Escudete invertido

En determinadas ocasiones, puede ser conveniente el colocar el escudete introduciéndolo de abajo hacia arriba, quedando entonces más protegido de la entrada de aguas de lluvia, etc.

La técnica de injerto es la misma descrita para el escudete normal, salvo que en el patrón se hace la T invertida (\perp) al practicar los cortes y la yema se prepara haciendo los cortes en sentido contrario en la variedad. El corte horizontal bajo la yema deberá quedar pegado al corte horizontal en el patrón para una más fácil cicatrización.



Injerto de escudete iniciando la brotación.

Canutillo

Este injerto consiste en colocar un anillo de corteza de la variedad, que incluye una yema al menos, en un patrón de diámetro equivalente al que se ha cortado y desprovisto de la corteza en la proximidad del corte. El anillo de la variedad se desliza hacia abajo hasta que queda bien adherido al patrón. Posteriormente se ata para proteger el injerto (ver figura 2).

Este tipo de injerto se hace con descabezado del patrón, pero puede hacerse una variante en que el patrón no se descabeza al realizar el injerto, sino que se le desprende de un anillo de corteza y la yema de la variedad se coloca abriendo el anillo correspondiente por un corte longitudinal en la parte opuesta a la yema. Posteriormente, una vez colocada la yema sobre el patrón, se ata tapando bien todos los cortes. En este caso no es tan necesaria la total coincidencia en diámetros del patrón y la variedad.

Un aspecto muy importante en este tipo de injerto es que tanto el patrón como la variedad deben estar en activo crecimiento para que la corteza deslice con facilidad sobre el leño al preparar el canutillo y separar la corteza; por lo tanto la época mejor para realizarlo es el final de primavera y principio de verano, en cuanto las yemas de la base de los brotes están maduras.

Normalmente, en este tipo de injerto, la yema suele brotar a los pocos días de realizado el injerto, especialmente en los casos en que se descabeza el patrón.

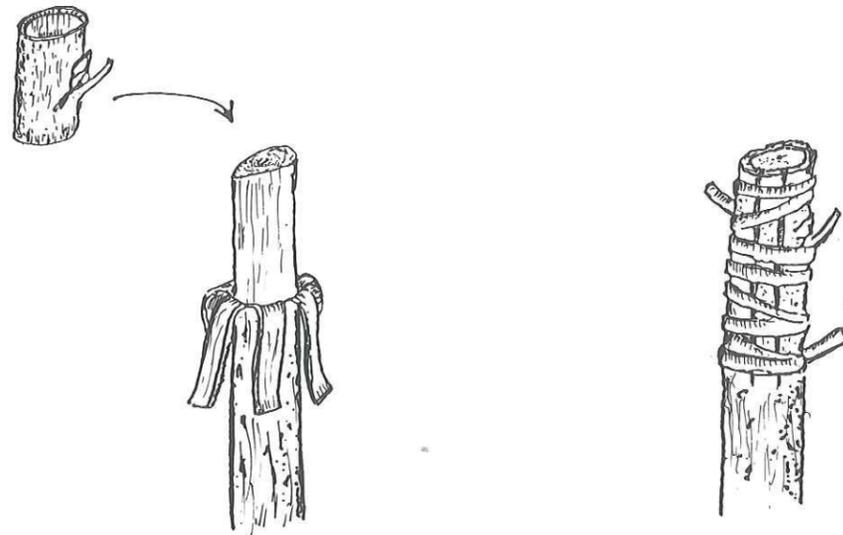
Injerto de chapa

En este caso, la parte correspondiente a la variedad es un cuadrilátero de corteza que lleva una o dos yemas (ver figura).

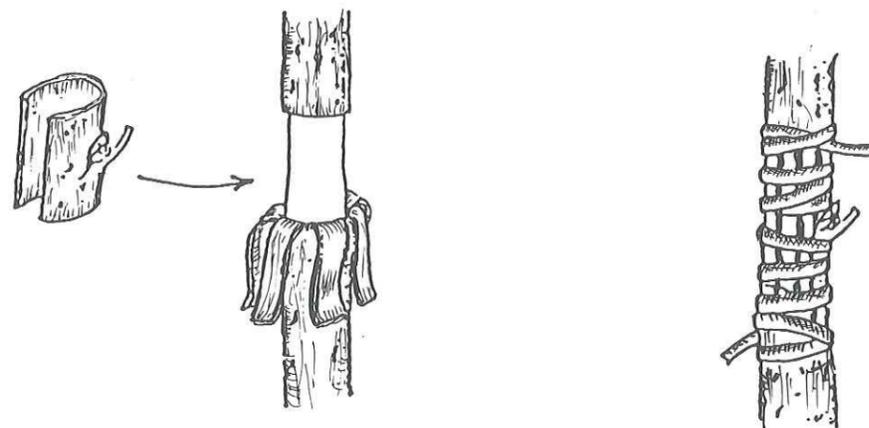


FIGURA 2

INJERTO DE CANUTILLO



Con descabezado previo



Sin descabezar

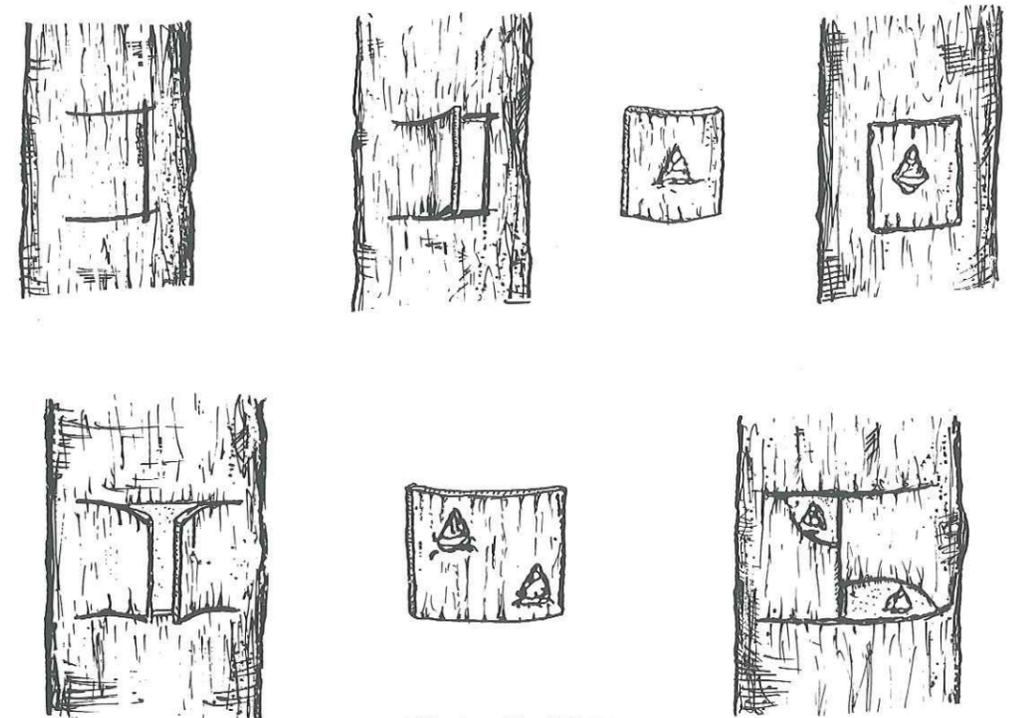
Dibujos: M. CAMBRA

La preparación del patrón puede hacerse de varias formas:

- Eliminando una pieza de la corteza del mismo tamaño y forma que la chapa de la variedad.
- Haciendo tres cortes en forma de doble T (I) y colocando la chapa de la variedad bajo las dos hojas de corteza del patrón.
- Haciendo tres cortes en forma de U (hacia arriba o hacia abajo) y colocando la chapa de la variedad bajo la corteza del patrón.

FIGURA 3

INJERTOS DE CHAPA



Dibujos: M. CAMBRA

En todos los casos, una vez colocada la chapa de la variedad hay que atar bien cubriendo todas las heridas, para evitar la deshidratación, pero no la yema. El empleo de mastic para sellar los cortes puede favorecer la cicatrización. Cuando la corteza del patrón es más gruesa que la de la variedad, será conveniente rebajarla con la navaja hasta dejar las dos al mismo nivel y que no queden huecos al atar, ya que éstos favorecen la deshidratación.



Injerto chapa



Injerto de chapa una vez atado

Injerto de astilla («chip» o «chip budding»)

La ventaja de este método es que puede realizarse en momentos en que la corteza no desprende bien, ya sea en el patrón como en la variedad; e incluso puede hacerse como injerto de taller sobre estaquillas (enraizadas o no). También puede realizarse en plantas que se encuentren en activo crecimiento.

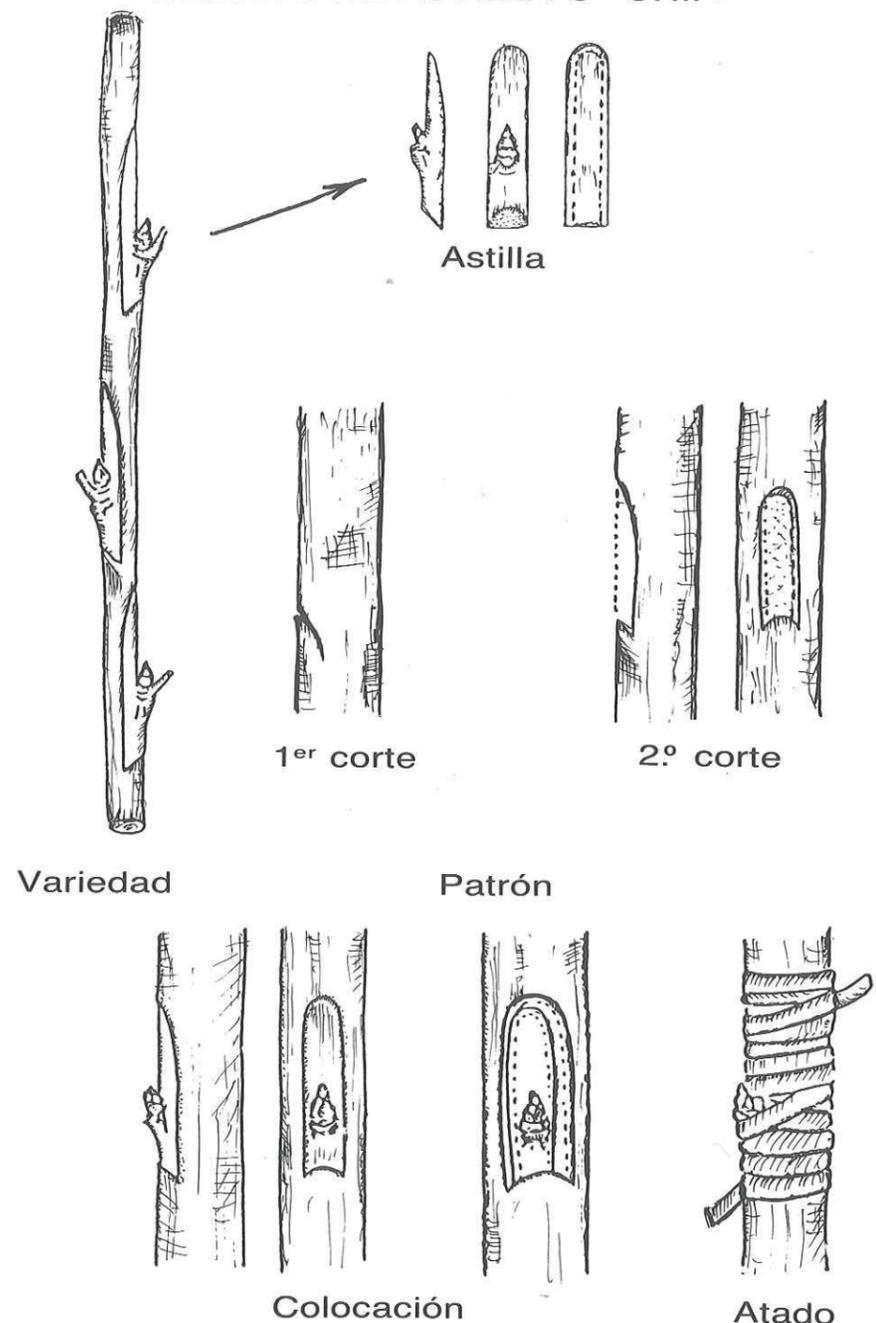
Con entrenamiento puede llegar a realizarse tan rápidamente como el de yema y da lugar a plantas más uniformes.

Cuando los diámetros de patrón y variedad son iguales, el injerto consiste en sustituir una pieza del patrón por otra de la variedad que incluye una yema.

La pieza se obtiene mediante dos cortes, el primero se hace transversal, un poco inclinado hacia abajo, el segundo se hace longitudinal interesando también el leño.

FIGURA 4

INJERTO DE ASTILLA O «CHIP»



Dibujos: M. CAMBRA

La pieza de la variedad se coloca en el hueco similar que se ha practicado en el patrón. Conviene hacer los cortes con instrumentos afilados para que las superficies sean lisas y planas; con ello se facilita la cicatrización y soldadura.

Las varetas de la variedad pueden ser recogidas en invierno y conservadas en frigorífico protegidas contra la desecación. También pueden ser recogidas de ramos en crecimiento, en cuyo caso se eliminan las hojas inmediatamente cortando el peciolo muy corto por encima de la yema.

Cuando el patrón es grueso y la vareta de la variedad delgada, hay que realizar el hueco en el patrón mediante un corte longitudinal más superficial (siempre llegando, por lo menos, al cambium). La pieza obtenida de la variedad se coloca de tal forma que por lo menos en uno de los costados su línea de cambium se superponga a la del patrón (ver figuras).

La atadura se realiza preferentemente con cinta de plástico que evita la deshidratación. Conviene iniciar el atado por encima de la yema, no moviendo la pieza: astilla o chip, de su posición correcta. La yema debe quedar libre y se procurará dar una mayor presión al atado justo por encima y por debajo de la yema. La ligadura debe permanecer hasta que el brote a que da lugar la yema tiene unos 8-10 cm., lo cual asegura que la soldadura ya es suficientemente fuerte.

El descabezado del patrón se hace al mismo tiempo que se corta la atadura. Si el injerto ha fallado, se puede hacer uno nuevo, un poco más abajo, y no se descabeza el patrón hasta que ha brotado el injerto más reciente.

Este sistema se considera muy interesante para injertar en primavera variedades de almendro sobre patrones híbridos de melocotonero y almendro que se enraizaron el año anterior o sobre los que se han estaquillado en otoño y brotan bien en primavera.



Injerto de «chip» o astilla.



Injerto de astilla atado.



EPOCAS DE INJERTAR

Injertos de escudete

El injerto de escudete se hace siempre cuando el patrón está en actividad, que es cuando las células del cambium se multiplican constantemente y la corteza se separa con facilidad del leño. Las yemas de la variedad deben estar bien desarrolladas y maduras en el momento de injertar. Estas dos condiciones se producen simultáneamente en tres épocas del año: en primavera, a principio de verano y a final de verano.

a) Primavera.—El injerto se realiza cuando el patrón inicia su actividad y empieza a poder separarse la corteza de la madera poco después de la brotación, pero antes de que el crecimiento de brotes sea muy activo. Las varetas de la variedad habrán sido recolectadas durante el *reposo invernal* y conservadas cuidadosamente hasta que el patrón está en condiciones de ser injertado.

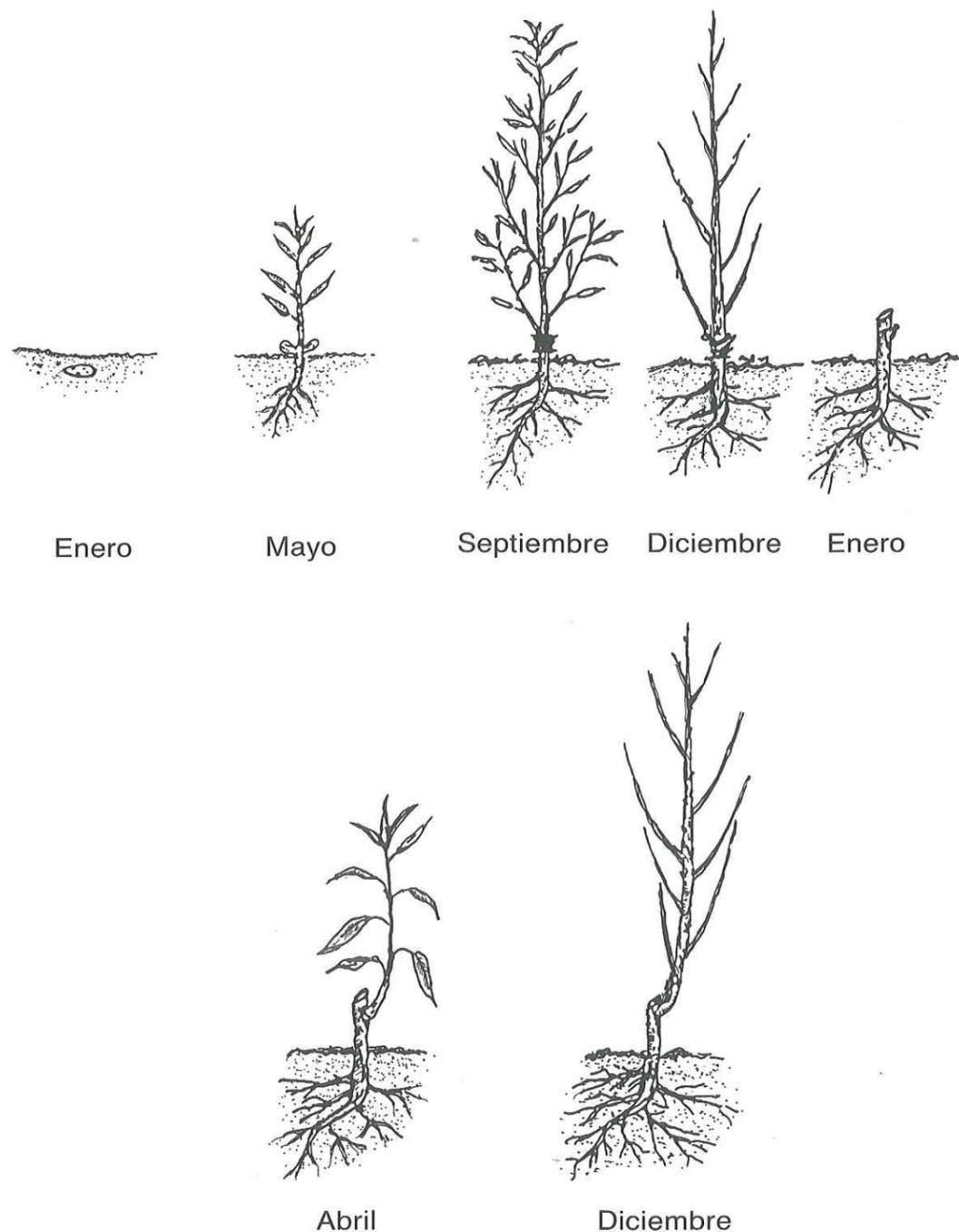
b) Principio de verano.—Este injerto se llama también «de junio», por ser realizado normalmente durante este mes. Permite producir plantones en un solo año de vivero, aunque el patrón tenga dos normalmente: uno de semillero y el de vivero. Sólo produce planta suficientemente buena en zonas en que el período de crecimiento sea largo, por ejemplo: en España en el Sur. Normalmente sólo se usa para almendro y frutales de hueso.

Las varetas de la variedad se recogen de crecimientos en curso, aprovechando las yemas de la parte baja del ramo que *están ya bien constituidas* pero no han entrado en reposo, por lo que brotan prontamente en cuanto el injerto suelda («ojo velando»).

El injerto de junio requiere unas ciertas precauciones para mantener a la planta en continuo y activo crecimiento. El escudete de la variedad debe injertarse en el patrón algo alto (15-20 cm.) para conservar hojas o ramificaciones del patrón por debajo del injerto. La cicatrización suele ser muy rápida en esta época, por lo que cinco o seis días después del injerto ya se puede rebajar el patrón parcialmente para que la yema inicie su brotación. Hay que guardar vegetación del patrón por encima y por debajo del injerto. Dos semanas más tarde, se descabeza por encima del injerto y se eliminan los rebrotes del patrón para dejar crecer sólo al brote de la variedad. También se corta la atadura si es necesario.

FIGURA 5

ESQUEMA DE FORMACION DE UN ALMENDRO



c) Final de verano.—Este injerto se hace en almendro durante el mes de septiembre con madera recogida, de los brotes del año, poco antes de injertar. Cuando se injerta sobre franco, los patrones son plantas obtenidas por siembra de huesos (almendro o melocotonero) el invierno precedente. En esta época del verano han adquirido ya todos tamaño suficiente para ser injertados. En años normales puede ser realizado hasta final de septiembre, mientras «hay savia», es decir, mientras separa bien la corteza del leño. Sin embargo, las yemas de la variedad están ya en reposo («ojo dormido»).

Una vez realizado el injerto, no se precisa ninguna otra operación hasta el tardío invierno, época en que se procede al descabezado del patrón, justo por encima del injerto.

Si se injertó temprano (principio de septiembre) convendrá cortar las ataduras, si éstas no son suficientemente elásticas, a los 10-15 días, cuando ya se ha producido la soldadura.

Durante la primavera siguiente hay que proceder a eliminar los brotes del patrón para permitir el buen desarrollo de la variedad; es frecuente que esta operación deba hacerse al menos dos veces.

Injertos de chapa y canutillo

Estos injertos se realizan con poca frecuencia. Cuando el aficionado desea hacerlos, es porque pretende una renovación rápida. Como las operaciones del injerto exigen que despegue bien la corteza tanto en el patrón como en la variedad, ambos deben estar en activo crecimiento. Normalmente suelen hacerse de mayo a mitad de junio, con varetas tomadas de brotes en crecimiento.

Injerto de astilla o «chip»

La ventaja de este tipo de injerto es que puede hacerse en cualquier época del año. Sin embargo, para lograr una cicatrización rápida antes de que la astilla (o «chip») se desque, conviene hacerlo cuando las temperaturas son buenas y hay actividad vegetativa en el patrón.

Puede hacerse poco antes de la iniciación del crecimiento del patrón, antes de que despegue bien la corteza, o cuando cesa la savia en otoño y quedan algunos injertos por hacer aún. Normalmente suele realizarse cuando, una vez iniciada la vegetación en primavera, se dispone de madera recogida en reposo y bien conservada.

MATERIALES PARA ATAR

La mayor parte de los métodos de injerto requieren un posterior atado, que puede ser hecho por varios métodos. El más simple es el atar con un cordel y recubrir todo con mastic.

Hasta hace poco se empleaba ampliamente la rafia, que son fibras vegetales, que se humedecía antes de ser usada, haciéndose de este modo muy flexible. El inconveniente es que, al no ser elástica, hay que prestar mucha atención para cortarla antes de que estrangule a la planta al crecer ésta en grosor.

Actualmente, el material más usado son las tiras de plástico (PVC) de 1-2 cm. de anchura, que impermeabiliza las heridas y es suficientemente elástica para no estrangular si se usa adecuadamente (no dando excesivas vueltas).

También resultan muy prácticas *las tiras de caucho de 3 a 5 mm.* de anchura, que sujetan bien al injerto pero son elásticas y se rompen al pasar el tiempo. *Evitan el trabajo* de cortar las ataduras de los injertos una vez que éstos han soldado.

Hay otros tipos de tiras autoadhesivas que no han tenido mucha difusión y aceptación por no ser tan prácticas como las anteriores.

También existen láminas de caucho con horquillas que son rápidas de colocar y cómodas de uso. En España no se han extendido.

PREPARACION Y CONSERVACION DE VARETAS PARA INJERTAR

Para obtener plantas de calidad, no solamente es necesario conocer y realizar bien las técnicas de propagación, sino que es de suma importancia el utilizar un buen material vegetal, que debe responder a estas exigencias fundamentales:

- a) Edad y estado fisiológico adecuado.
- b) Autenticidad varietal.
- c) Estado sanitario satisfactorio.

a) Edad y estado fisiológico adecuado

Para los injertos de púa y astilla, se usan yemas o porciones de brotes situados en ramos que se han desarrollado en la última vegetación. Normalmente son recogidos durante el período de reposo, es decir, en invierno y se conservan en estado de reposo hasta el momento del injerto.

Los injertos de escudete pueden hacerse con yemas procedentes de madera similar a la anterior (entonces el escudete lleva adherida una parte de leño, ya que éste no desprende bien), o bien se injerta tomando brotes que han crecido durante la vegetación en curso. En este caso hay que suprimir rápidamente las hojas para evitar la deshidratación y consecuente deterioro del material. Para suprimir las hojas se cortan por el pedúnculo a un centímetro aproximadamente de la base.

El mejor tipo de brotes *son los vigorosos*, de buen desarrollo, pero *sin llegar a ser chupones*, bien lignificados y de la parte superior del árbol. Cuando se quiere obtener muchas varetas para injertar debe podarse fuertemente la planta productora durante el invierno anterior. Las mejores plantas se obtienen tomando las yemas situadas en los dos tercios inferiores del brote.

b) Autenticidad varietal

Para evitar errores al tomar madera o varetas para injertar, es conveniente disponer de plantas dedicadas especialmente para ese fin, que ya han producido fruto y por tanto ha podido comprobarse que corresponden a la variedad que se desea propagar.

Se debe poner especial cuidado en la elección de las plantas productoras de injertos ya que, si al recoger madera de un árbol se comete un error, éste se multiplica cientos o miles de veces al utilizar las yemas que de él proceden.

Además, el almendro es una planta con alta susceptibilidad a errores debidos a dos causas: a) el gran número de rebrotes que las plantas de semilla, normalmente utilizadas como patrones, producen como respuesta el descabezado por encima del injerto para provocar y mejorar el desarrollo de éste; b) la difícil diferenciación entre variedades cuando se cuenta sólo como material de identificación los brotes jóvenes en crecimiento en las plantas del vivero.

Es un aspecto que tiene gran trascendencia posterior si se produce un error en una de las variedades elegidas para plantar y resulta ser una variedad con época de floración no coincidente con la otra, lo cual puede hacer improductivo el vergel.

Los criterios de identificación de un clon están basados, esencialmente, en sus características morfológicas y fisiológicas.

Algunos criterios concretos permiten la identificación varietal con bastante seguridad. Son precisas varias observaciones a lo largo del año.

- Floración: Época y morfología floral.
- Tipo de vegetación y crecimiento: Morfología de los ramos y hojas.
- Fructificación: Época de maduración y morfología del fruto.

c) Estado sanitario satisfactorio.

Que supone dos tipos de posibles afecciones:

- 1) Estado sanitario en relación con infecciones por virus.

Para poder disponer de material vegetal «virus control» se deberá disponer por sí mismo o a través de agrupaciones adecuadas, de campos para mantenimiento y producción de plantas con estado sanitario satisfactorio procedentes de centros de producción y difusión de dicho material.

- 2) Estado sanitario en relación con plagas y enfermedades criptogámicas o bacterianas.

La presencia de determinadas plagas de la parte aérea, afecta a las plantas de vivero principalmente en lo que concierne al vigor y a la formación. Si no se han destruido, en el cultivo del vivero o antes de la plantación, pueden ser llevadas con las plantas a zonas en las que aún no se encontraban, con los riesgos que ello acarrea. Existen numerosos tipos de plagas que afectan a la calidad de la planta producida en vivero y que pueden difundirse a nuevas zonas geográficas con ella.

Conservación de las varetas para injertar

Supuesto que el material para injertar se recolecta teniendo en cuenta los comentarios hechos en los apartados anteriores y que por tanto reúne las buenas condiciones que se le debe exigir, existe un plazo de tiempo que media entre su separación de la planta de que procede y su injerto sobre el patrón que aporta la raíz de la planta nueva. Durante este período, las varetas deben ser almacenadas en unas condiciones tales que conserven toda su potencialidad y calidad.

Cuando se trata de injertos de verano, normalmente escudete o chip, las varetas se toman poco tiempo antes de proceder al injertado. Sin embargo, teniendo en cuenta el calor normal en esa época, el ambiente seco y el estado activo de los tejidos, hay que tomar precauciones para que las varetas no se deshidraten y se pierda la vitalidad de las yemas. Para ello, hay que eliminar las hojas inmediatamente de cortar las varetas, éstas se van introduciendo en bolsas de plástico una vez limpias y se mantienen a la sombra. Cuando se ha preparado el número que se desea, se empaquetan bien en el plástico eliminando las bolsas de aire tanto como se pueda, se etiquetan cuidadosamente y se colocan en frigorífico a unos 4° C, tan pronto como sea posible. Durante la operación de injertar, se llevan las varetas envueltas en una tela húmeda para mantenerlas frescas y en buenas condiciones.

Cuando se trata de varetas recogidas durante el invierno, sin hojas, se empaquetan y etiquetan inmediatamente. El riesgo de deshidratación es menor que en verano, pero conviene envolverlas en plástico para mantenerlas en las mejores condiciones posibles. Para conservarlas durante semanas, incluso meses, pueden utilizarse dos procedimientos:

- conservación en cámara frigorífica a temperaturas comprendidas entre - 2° C y + 4° C;
- conservación mediante la estratificación en arena húmeda (sin exceso), ya sea en campo o en umbráculo, en lugares no soleados ni expuestos a temperaturas excesivamente bajas.

Para conservarlas en buenas condiciones de sanidad, es conveniente tratarlas, en cualquier caso, con algún producto fungicida y bactericida. En el momento de empaquetarlas para conservación, las varetas deben estar libres de exceso de humedad para evitar deterioros, posibles a pesar del tratamiento, durante el almacenamiento.

Cuando se va a injertar, conviene tener las varetas durante una o dos horas a temperatura ambiente y lavarlas cuidadosamente.

SOBREINJERTO O REINJERTO

En ocasiones, resulta conveniente para el agricultor, que dispone ya de árboles que han vegetado varios años en una plantación, el cambiar la variedad existente por otra que la sustituya; unas veces porque hay que introducir una variedad polinizadora, otras porque hay que aumentar el número de árboles polinizadores y otras porque se desea cambiar de variedad, o incluso de especie frutal.

En estos casos, se pueden utilizar los injertos ya descritos, provocando la brotación de ramas nuevas mediante una poda importante de la parte aérea. Aquí ha de llamarse la atención sobre la no conveniencia de suprimir completamente la copa de la variedad existente, porque ello provoca un exceso de brotación cuando no un desequilibrio brutal entre parte aérea y raíces que puede dar lugar a la muerte del árbol o cuando menos a una importante pérdida de raíces. Lo más conveniente es mantener activa no menos de la tercera parte del sistema aéreo, lo cual resulta suficiente para provocar una buena brotación y sin embargo mantiene una buena actividad del sistema radicular.

Si se desea injertar sobre brotes nuevos, los sistemas de injerto son los ya descritos, pero si se desea injertar sobre ramas de más edad es conveniente utilizar, en el caso del almendro, alguno de los sistemas que se describen a continuación.

Injerto de chapa modificado

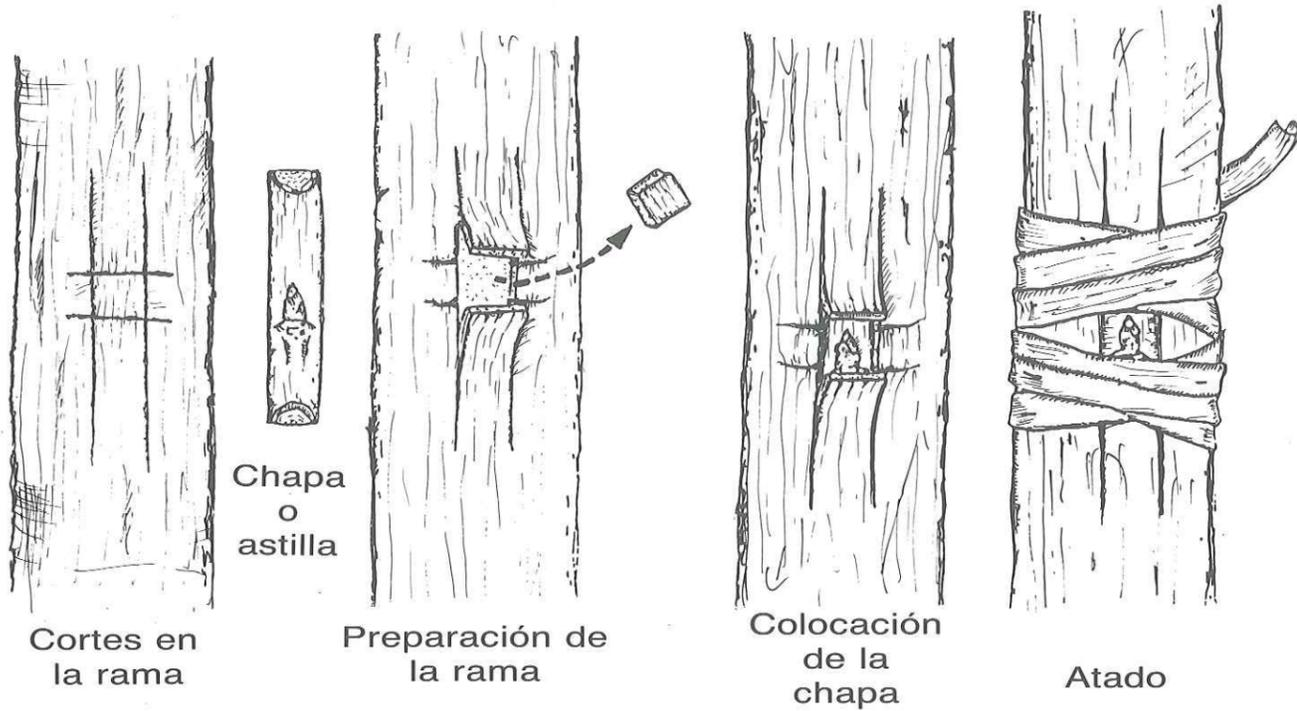
Método descrito por J. GOMEZ (1982), tiene la ventaja de que puede realizarse cuando la cosecha está aún pendiente en el árbol y éste se poda durante el invierno siguiente. También puede realizarse temprano en primavera, si se ha guardado madera de la variedad que se desea injertar durante el invierno y se ha conservado en buenas condiciones. Se injerta tan pronto como brota la variedad que se quiere eliminar, suprimiendo ésta escalonadamente en dos o tres veces a medida que van creciendo los brotes procedentes de los injertos. Si se ponen bastantes injertos en el árbol, la renovación de la copa puede hacerse en sólo uno o dos años.



Las figuras 6 y 7 muestran la forma de realizar el injerto, una por el procedimiento descrito por GOMEZ (1982) y la otra por el mismo procedimiento mejorado por F. GUILLEN (Comunicación personal), que asegura un mejor prendimiento por quedar la yema más protegida. Ambos procedimientos proporcionan un alto porcentaje de injertos prendidos (GOMEZ y FELIPE, 1987).

FIGURA 6

INJERTO DE CHAPA MODIFICADO



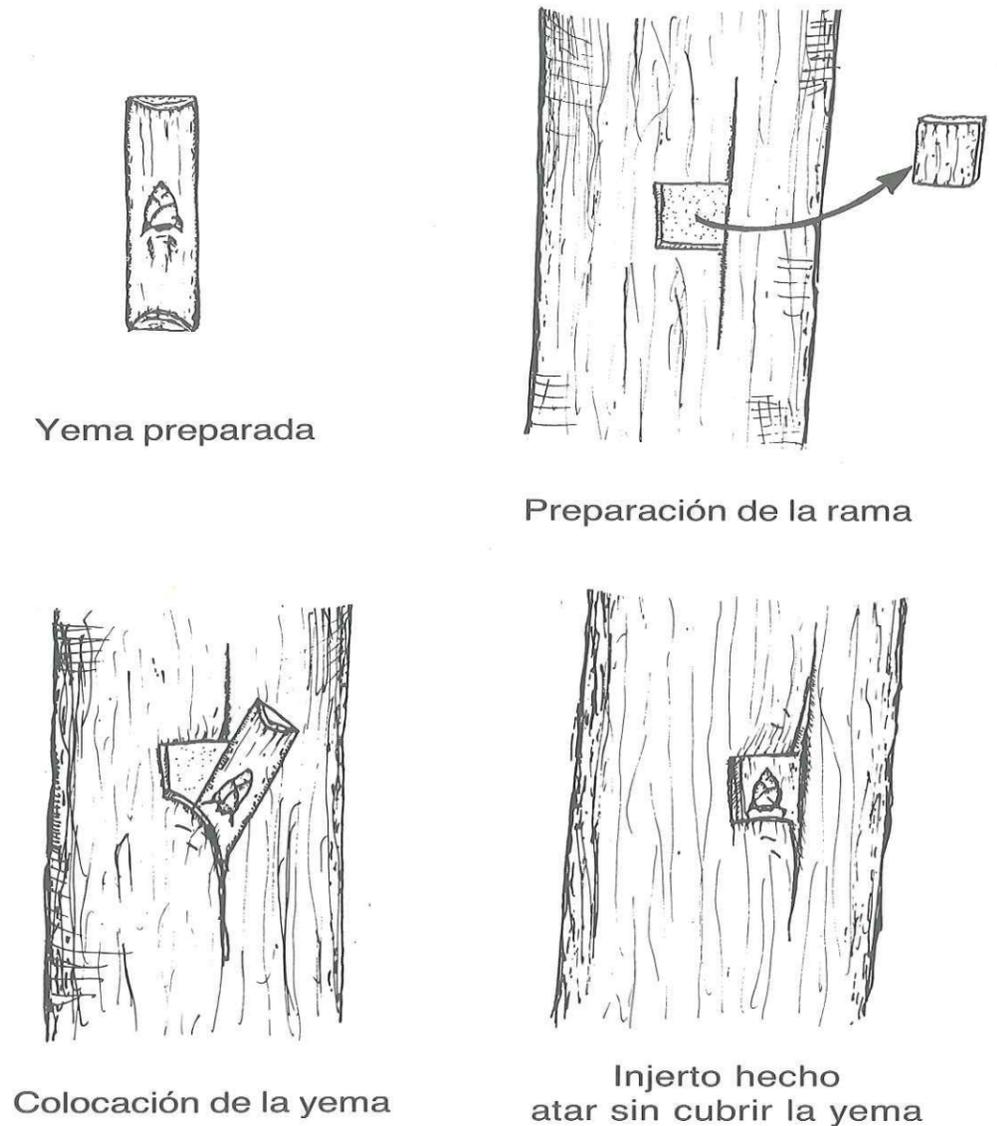
Injerto chapa modificado una vez brotado.



Arbol injertado en rama gruesa. Estado de los injertos tras el crecimiento de verano.

FIGURA 7

**INJERTO DE CHAPA MODIFICADO EN RAMA GRUESA
SOBREINJERTO DE ARBOLES**



Injerto de escudete en rama gruesa

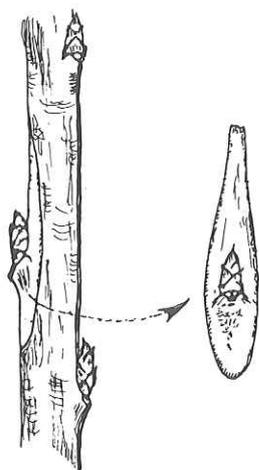
También es posible realizar un injerto de escudete en rama gruesa, en las mismas condiciones y épocas que el de chapa modificado, mediante la eliminación de un pequeño triángulo de corteza que deje al aire la yema. Puede hacerse en primavera, junio o final de verano. En el primer caso con madera de la variedad conservada desde el invierno y en los otros dos con yemas de la vegetación en curso.

Atado

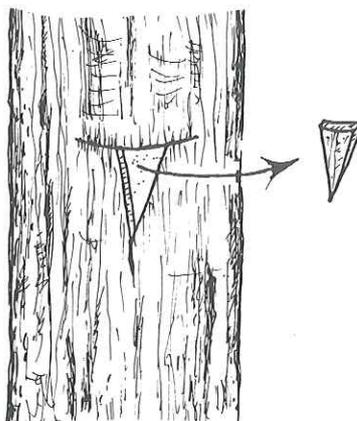
El atado debe hacerse preferentemente con tiras de plástico, suficientemente largas y procurando tapar todas las heridas salvo la porción superpuesta a la yema, ya que la corteza gruesa, si no está protegida y sujeta al desecarse, tiende a contraerse y alabearse dejando desprotegida la yema o pieza del injerto que queda expuesta a la desecación y muerte. Como en todos los injertos, el atado correcto es muy importante para asegurar el éxito.

FIGURA 8

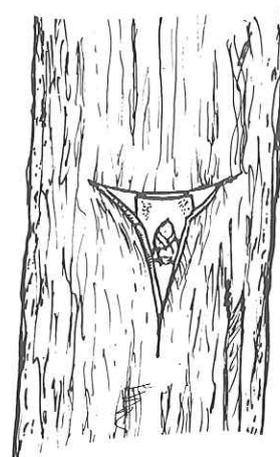
INJERTO DE ESCUDETE EN RAMA GRUESA SOBREINJERTO DE ARBOLES



Preparación
de la yema



Cortes en la rama



Injerto hecho
atar sin cubrir la yema



Injerto de escudete en rama gruesa.



Arbol en producción 3 años después del injerto.

BIBLIOGRAFIA

- GOMEZ, J. (1982): *Injerto de chapa modificado*. I.T.E.A.-48: 53-57.
GOMEZ, J.; FELIPE, A. (1987): *Reinjerto de almendros*. I.T.E.A.-69: 42-46.

OTRA BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- GARNER, R. J., 1983: *Manual del injertador*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 338 pp.
HARTMAN, H. T.; KESTER, D. E., 1975: *Plant propagation, principles and practices*. Prentice-Hall Int. Englewood Cliffs, New Jersey. 662 pp.