

Tema 12. Propagación de los frutales de hueso y pepita

1. Introducción

La plantación frutal tiene su origen en la planta de vivero

Los viveros de frutales producen dos tipos de planta de vivero: **patrones** y **plantones**

Patrones. Pueden ser francos () o clonales. Los primeros proceden de semilla, los segundos se obtienen mediante multiplicación vegetativa. Los patrones clonales se denominan acodos si el método de multiplicación vegetativa utilizado es el acodo, o barbados, si el método de multiplicación vegetativa utilizado es estaquilla. A los patrones procedentes de acodo también se les suele denominar barbados.

Los patrones francos que todavía se utilizan como patrones de frutales de hueso y pepita son:

Franco de peral

Franco de melocotonero

Franco de albaricoquero

Francos de almendro

Otros francos ya prácticamente en desuso son los francos de manzano, cerezo dulce, cerezo de Santa Lucía y ciruelo mirabolano

Los patrones clonales que se utilizan como patrones de frutales de hueso y pepita y su modo de propagación más común son:

Híbrido de melocotonero x almendro

estaquilla semileñosa

Diversos ciruelos

acodo y estaquilla leñosa

Cerezo de Santa Lucía

estaquilla leñosa

Cerezo dulce

acodo

Cerezo ácido y otros

Manzano

acodo

Membrillero

acodo

El **plantón** es una planta de vivero que se obtiene injertando sobre un patrón, previamente criado, yemas o púas de una variedad comercial.

2. Producción de patrones francos o plantones sobre franco

Los viveros producen la semilla en los campos de plantas madre de semilla de variedades seleccionadas para producir descendencias de semilla uniformes. Estos campos deben estar aislados para evitar que las plantas sean polinizadas por polen diferente al de la variedad productora de la semilla, que debe ser autofertil.

La variedad productora de las semillas se multiplica vegetativamente y en los campos de pies madre de semilla se injerta sobre patrones de cierto vigor. A título orientativo la siguiente tabla refleja las producciones de semillas en árboles adultos con marcos amplios (5x4 o más).

Desde el punto de vista agronómico, el endocarpio de los frutales de hueso forma parte de la semilla.

Una vez extraídas las semillas, separadas de la pulpa del fruto y secas, se almacena (su contenido de humedad no debe superar el 5%), desinfectándolas previamente con un fungicida (Captan, Tiran, Maneb.) mediante espolvoreo.

5X4	SEMILLAS/ÁRBOL
Melocotonero GF 305	1100
Melocotonero Red Leaf	1000
Melocotonero Siberian C	1400
Ciruelo Mirabolán	4000
Cerezo Sta lucía	16000
Almendro	2000
Albaricoquero	1200
Peral	2800
Naranja	5700
Mandarino	11500

Los tres factores que más inciden en la conservación de las semillas son la temperatura, la humedad relativa y la composición de la atmósfera. Las bajas temperaturas, próximas a 0°C, las bajas humedades relativas (4-6%) y la reducción del contenido de oxígeno y aumento del anhídrido carbónico alargan la conservación. El tiempo aproximado que pueden conservarse las semillas en buenas condiciones es el indicado, según especies se exponen en la próxima tabla.

La mayoría de las semillas presenta después de la maduración una fase de latencia, que les impide la germinación. La latencia, según la causa que la origine se denomina ecodormición, endodormición y paradormición. La ecodormición tiene su origen en causas ambientales externas. Mientras las condiciones de temperatura, humedad, luz y aireación no sean las adecuadas la semilla no germina. La paradormición es debida a causas físicas (impermeabilidad, resistencia mecánica..) de la testa u otros recubrimientos o la presencia en estas estructuras de agentes químicos (inhibidores de la germinación) no producidos por las mismas sino por la pulpa del fruto. La endodormición es debida a causas fisiológicas, como la producción en tejidos vivos o fisiológicamente activos de las cubiertas de la semilla de inhibidores de la germinación o de sustancias que impiden el intercambio gaseoso, o la incapacidad del embrión para germinar por su inmadurez o balances hormonales inhibitorios.

Para favorecer la germinación, antes de ser sembradas, las semillas se someten a una serie de tratamientos con objeto de vencer la latencia: escarificación, inmersión en agua y estratificación en frío con humedad.

MELOCOTONERO	4-5 AÑOS
ALBARICOQUERO	4-5 AÑOS
CIRUELO	4-6 AÑOS
CEREZO Y GUINDO	1-2 AÑOS
CEREZO Sta LUCÍA	3-4 AÑOS
ALMENDRO	5-6 AÑOS
PERAL	2-3 AÑOS
MANZANO	2-3 AÑOS
NARANJO	0,5-1 AÑOS
MANDARINO	0,5-1 AÑOS

Tabla. Conservación de semillas en diversas especies

La escarificación consiste en raspar, rasgar o alterar, manual o mecánicamente, las cubiertas de las semillas para hacerlas más permeables. Disminuye la capacidad de conservación.

La inmersión en agua tiene por objeto ablandar los tegumentos y eliminar sustancias inhibitoras. Las semillas se sumergen en agua entre 12 y 14 horas. Si el agua está caliente (70-100°C) se dejan en el baño enfriándose unas 12 horas.

La estratificación en frío con humedad consiste en colocar las semillas durante un tiempo (1-4 meses) en un medio frío (2-7°C) y húmedo, con el objeto de eliminar la latencia interna del embrión. Puede hacerse en cámara frigorífica o en el campo a la intemperie. En ambos casos las semillas se mezclan previamente con un sustrato humedecido, que retenga la humedad (arena lavada, perlita, vermiculita, musgo turboso...), o bien colocando en capas alternas el sustrato y las semillas en bandejas, cajoneras, fosas o zanjas

construidas al efecto. Deben hacerse los aportes periódicos de agua necesarios para que el sustrato mantenga la humedad adecuada. Una vez finalizada la estratificación debe procederse a la inmediata siembra.

La siguiente tabla muestra la temperatura adecuada de estratificación y el tiempo necesario de la misma en diversas especies

Especie	Temperatura °C	Duración (días)	Especie	Temperatura °C	Duración (días)
MELOCOTONERO	4-7	60-100	ALMENDRO	7	30-45
ALBARICOQUERO	5-8	45-60	PERAL	4-5	60-90
CIRUELO	4-5	100-120	MANZANO	4-5	60-90
CEREZO Y GUINDO	4	90-120	Nogal (J. regia)	5	60-120
CEREZO Sta LUCÍA	4	100-120	Olivo	5-10	30-45

La siembra de las semillas para que germinen se hace en los semilleros. Las plántulas pueden completar su fase de vivero en el semillero o en un momento dado ser arrancadas y repicadas a otra parcela llamada vivero.

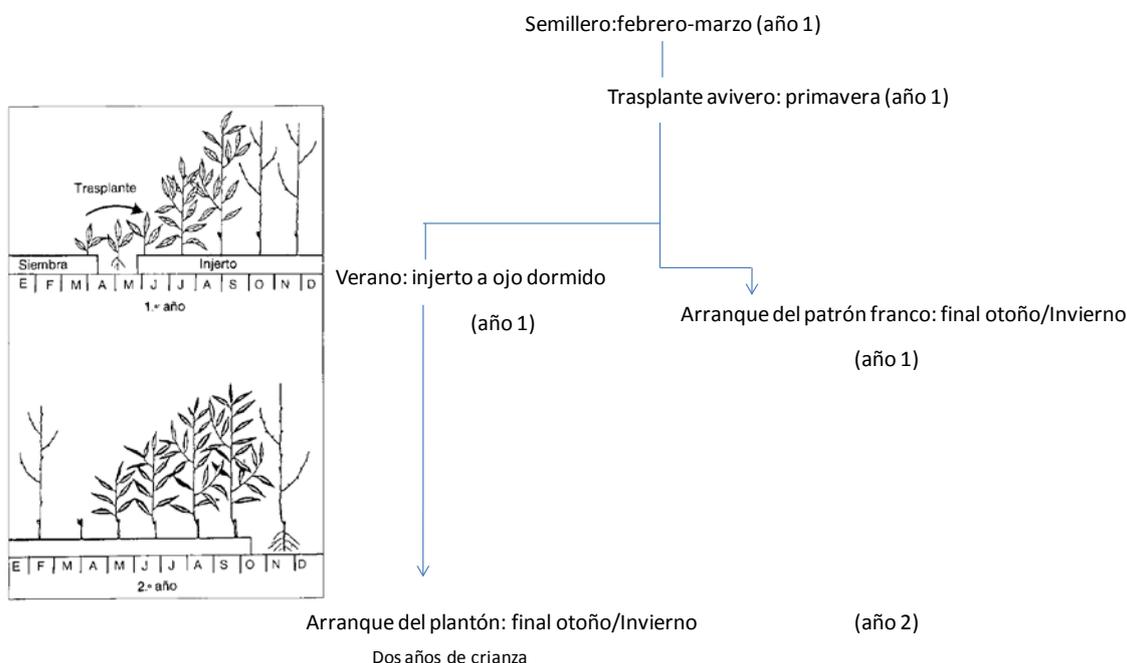
La siembra puede tener lugar en recipientes individuales o bandejas con compartimentos, en invernaderos o locales preparados para este fin. También puede llevarse a cabo en el suelo, en terreno preparado al efecto, a la interperie en el campo. La época normal de siembra es a finales del invierno.

Si el vivero pretende producir simplemente patrones francos, lo normal es que el semillero se haga en campo. El ciclo de producción se desarrolla en una campaña, con siembra en febrero-marzo y arranque a final de otoño o durante el invierno, en fase de reposo. La planta durante todo este proceso puede mantenerse en el semillero o ser arrancada del mismo y trasplantada al vivero en la primavera inmediata a su siembra.

Si el vivero pretende producir plantones el proceso tiene lugar normalmente en dos campañas. La primera es como la que acabamos de describir para la producción de patrones francos, con la salvedad de que a finales de verano se realiza el injerto de la variedad, bien en el mismo semillero o bien en el vivero si hubo repicado, y permanece en el vivero un segundo año

durante el cual se realiza la crianza del plantón. Finalmente en se arranca y comercializa en otoño, a raíz desnuda, en reposo y con la hoja caída.

Ciclo normal de producción de patrones francos y plantones con patrón franco



Urbina, V.2005. Propagación de los frutales. Capítulo 2. Paperkite Editorial. Lleida.

Baldini, E. 1992. Arboricultura general. Capítulo 1. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

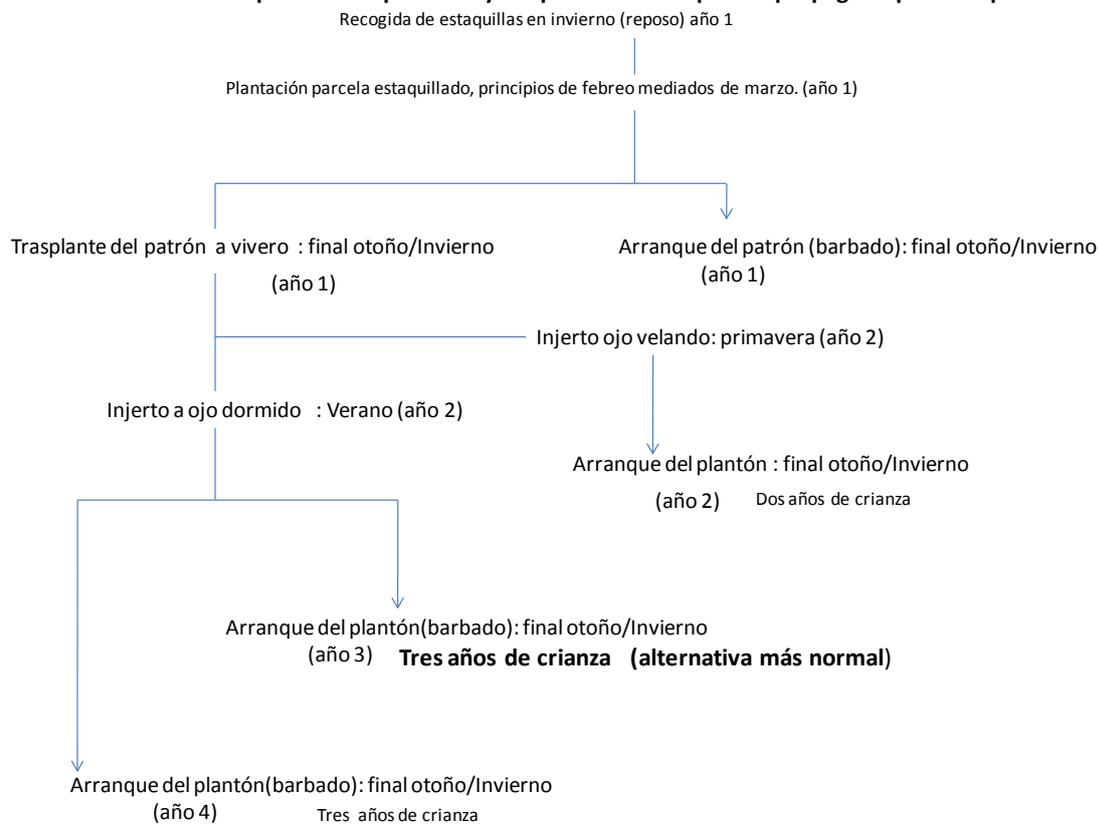
3. Producción de planta por estaquillado leñoso

La recolección de las estaquillas (ramos sin hojas, más raramente ramas) de los campos de pies madres de estaquilla tiene lugar en otoño a la entrada del reposo o en invierno durante el reposo. Hasta su plantación deben conservarse en cámara o local fresco y con humedad,

El proceso más normal es el estaquillado en campo. El proceso de estaquillado en campo suele desarrollarse como se indica a continuación: la plantación se puede realizar en dos épocas: finales de octubre/principios de noviembre o principios de febrero/mediados de marzo (según zonas). Recuérdese que dos aspectos importantes de la preparación de las estaquillas son sus tratamientos hormonal y fúngico. A finales del próximo otoño se pueden arrancar los patrones, bien para venderlos, o bien para ser trasplantados al vivero de patrones para injertarlos y producir plantones. Este trasplante puede ser obviado si en injerto se va a realizar en el mismo emplazamiento que el estaquillado. En el verano que sigue se injerta a ojo dormido, con lo cual el desarrollo del injerto tendrá lugar en la siguiente campaña, estando el plantón listo para su arranque a finales del otoño de la

misma (el proceso completo de producción de la planta de vivero, esto es, estaquillado del patrón y crianza del plantón, dura pues tres años).

Ciclos normales de producción patrones y de plantones con patrón propagado por estaquilla leñosa



En cualquier caso el proceso completo de producción de plantones, estaquillado en campo y crianza del plantón, puede acortarse o alargarse con respecto al desarrollo descrito:

- se puede prolongar la crianza del plantón en el vivero un año más, (el proceso completo de producción de la planta de vivero, esto es, estaquillado del patrón y crianza del plantón, dura pues cuatro años).
- se puede injertar a final de verano que sigue a la plantación de las estaquillas, para vender el plantón con yema prendida o dormida, con lo cual el desarrollo de injerto tiene lugar fuera del vivero (el proceso completo de producción de la planta de vivero, esto es, estaquillado del patrón e injerto, dura pues un año).
- se puede injertar en taller con injerto de púa, antes de plantar la estaquilla para producir la llamada *planta injerto*. Esta modalidad, muy común en la vid, presenta más dificultad con estaquillas frutales. Puede lograrse con patrones de fácil enraizamiento, por ejemplo el ciruelo mariana 2624, en forzado o en condiciones en las que el clima y el suelo favorezcan el desarrollo de la planta. En este caso, el proceso completo de producción de la *planta injerto* dura también un año.
- se puede injertar a ojo velando en la primavera siguiente a la plantación de las estaquillas, con lo cual el desarrollo del injerto tendrá lugar en la misma campaña de su ejecución, estando el plantón listo para su arranque a finales del otoño que sigue (el proceso completo de producción de la planta de vivero, esto es, estaquillado del patrón y crianza del plantón, dura pues dos años).

Planta madre	Marco(m)	Nº de estaquillas
Ciruelo San Julian A	3,5 x 1	100
Ciruelo Brompton	3,5 x 1	80
Ciruelo Mariana 2624	4 x 1,5	300
Ciruelo Damas 1869 (INRA)	4 x 1,5	130
C. Sta. Lucia SL-64	4 x 1,5	300
Cerezo Colt	4 x 1	200
M x A GF-667	4,5 x 2	350
M x A Adafuel	4,5 x 2	300
Membrillero EM-A	4 x 1	175
Membrillero BA-29	4 x 1	200
Manzano MM-106	4 x 1	175
Olivo	4,5 x 1,5	400
Vid	3 x 3	130

Planta madre	IBA (g/l)	Enraizamiento (%)
Ciruelo San Julian A	2,0	75
Ciruelo Brompton	4,0	80
Ciruelo Mariana 2624	1,0	95
Ciruelo Damas 1869 (INRA)	4,0	90
C. Sta. Lucia SL-64	4,0	75
Cerezo Colt	1,0	75-95
M x A GF-667	2,5	70
M x A Adafuel	2,5	60
Membrillero EM-A	1,0	95
Membrillero BA-29	2,0	65
Manzano MM-106	4,0	50

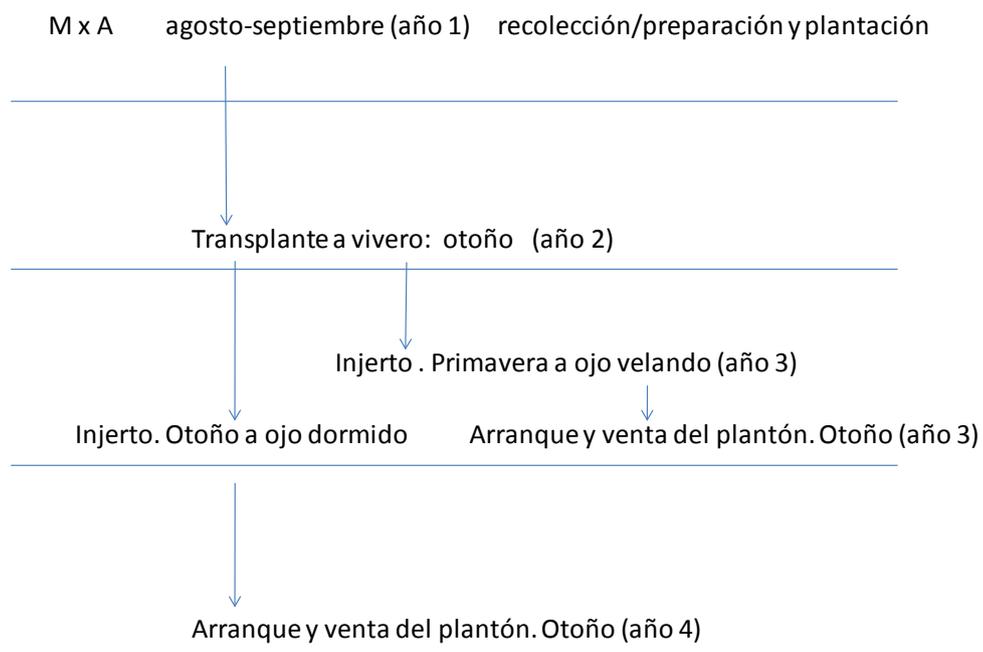
Urbina, V.2005. Propagación de los frutales. Capítulo 3. Paperkite Editorial. Lleida.

Baldini, E. 1992. Arboricultura general. Capítulo 1. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

4. Producción de planta por estaquillado semileñoso

En este caso las estaquillas provienen de la parte semilignificada de un brote. Se requiere forzado, con control ambiental (nebulización y calor de fondo) y sobre sustrato. En los híbridos de melocotonero x almendro las estaquillas se recolectan, preparan y plantan en agosto o septiembre, para la crianza del patrón hasta el final del otoño de la siguiente campaña, e injerto en la primavera (ojo velando) o verano (ojo dormido) que sigue.

Producción de planta por estaquillado semileñoso



Urbina, V.2005. Propagación de los frutales. Capítulo 3. Paperkite Editorial. Lleida.

Baldini, E. 1992. Arboricultura general. Capítulo 1. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

5. Producción de plantas por acodo

La mayoría de los patrones clonales de manzano y membrillero se obtiene por acodo de corte y recalce. También se pueden acodar por este

método algunas especies de ciruelo y cerezo. El acodo de trinchera se emplea sólo en aquellos casos en los que la cepa soporta peor el desmochado total o bien no produce el suficiente número de brotes, por ejemplo algunos ciruelos, cerezos y peral.

Los acodos obtenidos se arrancan de las cepas al final del otoño, para ser trasplantados a vivero de patrones. Allí los patrones son injertados normalmente a ojo dormido durante el verano y criar los plantones durante el año siguiente. La producción del plantón, si incluimos el acodado del patrón dura en este caso tres años. También pueden injertarse los acodos en taller con un injerto de púa, plantarse a continuación, obteniendo los plantones a final del otoño del año de plantación. La producción del plantón, si incluimos el acodado del patrón dura en este caso dos años.

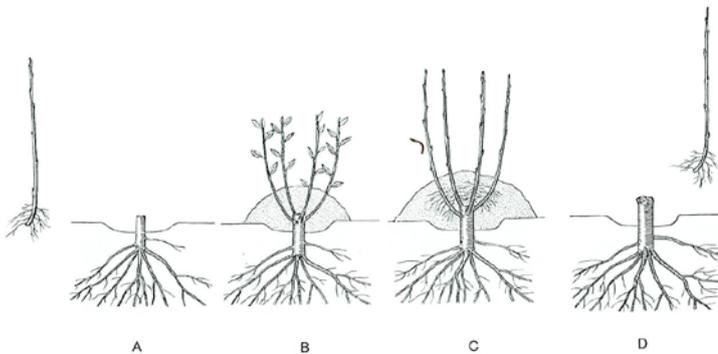


Fig. 1.60.—Acodo de cepa (corte y recalco): A) preparación de la planta madre. B) cubrición con tierra (recalco) en la base de los brotes emitidos por la cepa. C) en la base de los brotes etiolados han aparecido las raíces. D) la cepa después de la extracción de los barbaños. E) un barbaño cortado de la cepa.

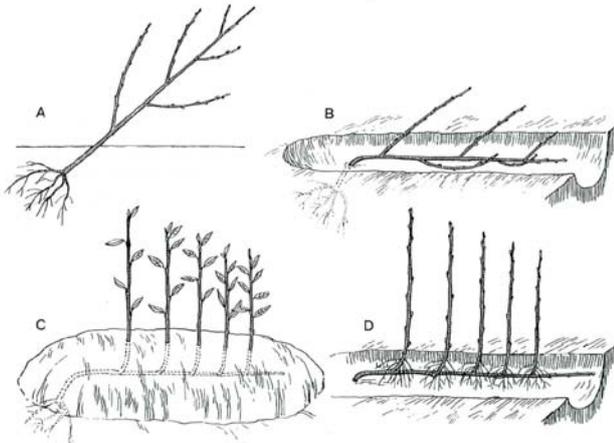


Fig. 1.54.—Acodo de trinchera: (A) los barbaños destinados a constituir las plantas madres se plantan inclinados; posteriormente se tumban sobre el fondo de una pequeña trinchera (B) y se recubren de tierra a medida que los brotes crecen, para favorecer su «etioloamiento». C) de esta manera los brotes son inducidos a formar las raíces (D).

Primavera: bortación retoños cepas

Año 1

Verano: aporcado de las cepas

Final otoño: arranque de los acodos de las cepa y plantación en vivero

Año 2

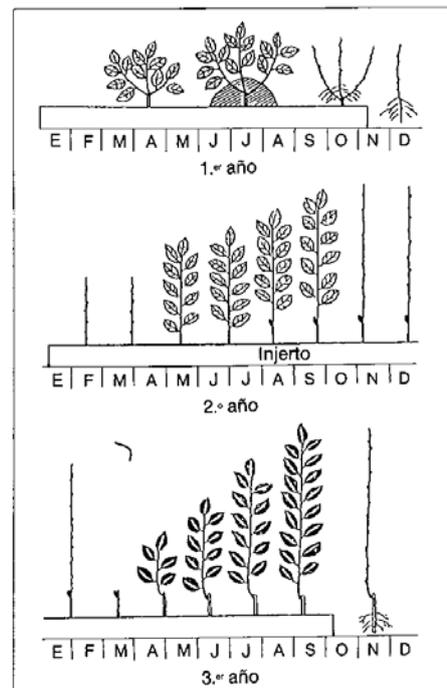
Injerto púa taller Primavera

Injerto a ojo dormido. Verano

Plantón para arrancar (otoño)

Año 3

Arranque y venta del plantón. Otoño (año 3)



Urbina, V.2005. Propagación de los frutales. Capítulo 4. Paperkite Editorial. Lleida.

Baldini, E. 1992. Arboricultura general. Capítulo 1. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

6. Injertos

Los injertos realizados para producir plantones se realizan, según el caso, en tres épocas diferentes:

- A ojo velando. Principio de primavera (marzo-abril), cuando la planta a injertar ha entrado en actividad. Las varetas serán ramos de las plantas madres de injerto cortadas unas semanas antes

- A ojo velando. Finales de primavera (junio). Generalmente las yemas se extraen de varetas que son brotes de las plantas madres de injerto. Las varetas se recogen en el momento de injertar.

- A ojo dormido. Mediados de verano-principios de otoño. Las yemas se extraen de varetas que son brotes de las plantas madres de injerto. Las yemas ya no tienen capacidad de brotación al estar en prerreposo invernal. Los injertos de esta época son los más usuales, y brotarán en la primavera siguiente. Dentro de esta época el periodo más adecuado para injertar las diferentes especies de patrones es:

- Finales julio-mediados de agosto: ciruelos
- Mediados-finales de agosto: cerezos y albaricoqueros
- Finales de agosto-mediados de septiembre: melocotoneros, almendros, manzanos y perales
- Principios-finales de septiembre membrilleros (los de Angers algo antes)
-

Los injertos más utilizados son el injerto en T o de escudete (con o sin astilla), el injerto de placa o parche y el injerto de chip.

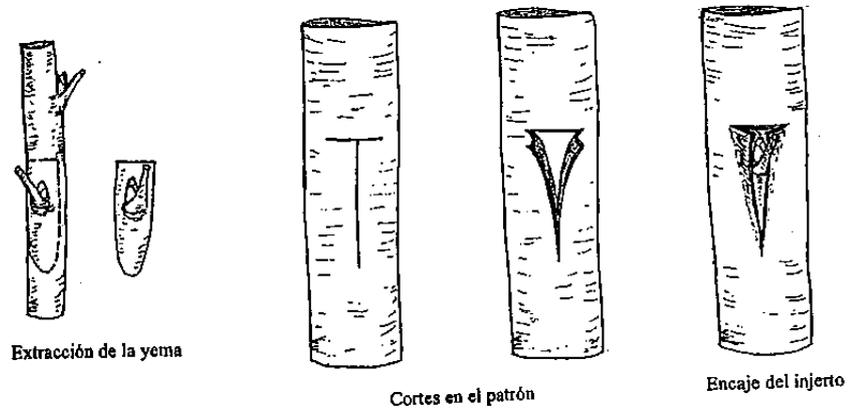


Figura 5.5. Injerto en T o de escudete.

El injerto en T o de escudete puede ser con astilla, si el injerto está formado por una yema, corteza y una fina capa de xilema (cuando la corteza de la vareta no se separa bien) o sin astilla, si el injerto está formado sólo por una yema y corteza (cuando la corteza de la vareta se separa bien).

Para poder llevar a cabo estos dos tipos de injerto de escudete se requiere que la corteza del patrón se separe bien.

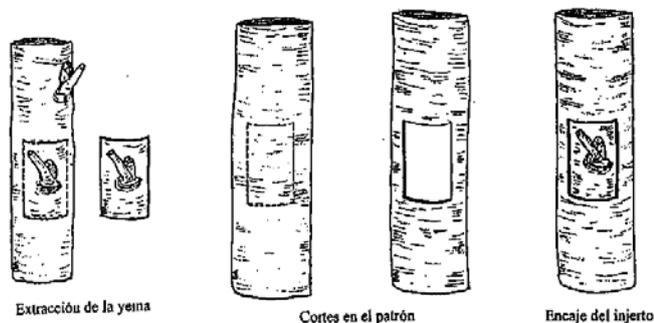


Figura 5.7. Injerto de placa o de parche.

El injerto de placa o de parche está formado por una yema y un trozo de corteza rectangular o cuadrado. Se realiza este injerto cuando la corteza de la vareta se separa con facilidad pero no la del patrón.

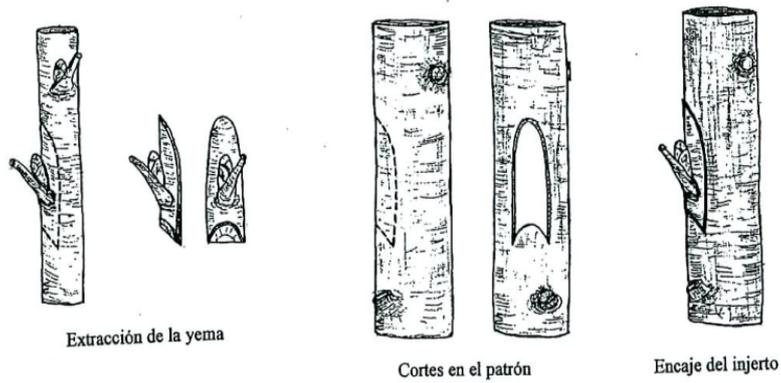
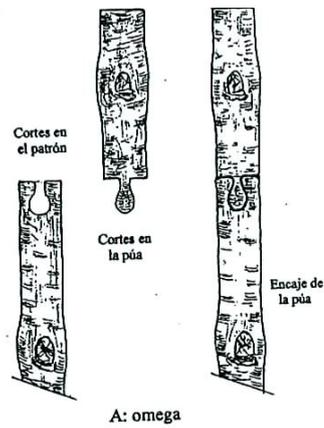


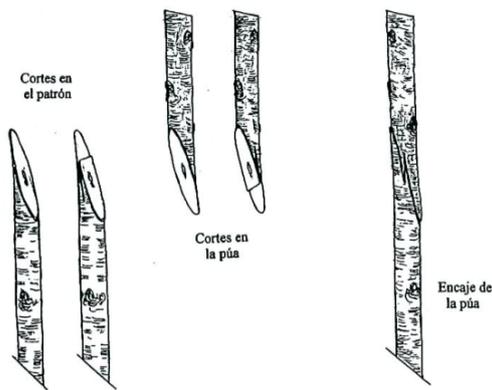
Figura 5.10. Injerto de "chip".

El injerto de chip está formado por una yema, corteza y una fina capa de xilema (astilla). Se realiza este injerto cuando ni la corteza de la varetta ni la del patrón se separan con facilidad.



A: omega

Injerto omega



Injerto ingles

Los injertos de pua destinados a la producción de plantones de frutales de hueso y pepita se ejecutan principalmente en taller y en pequeña proporción para injertar manzano y peral sobre patrones de manzano y membrillero respectivamente. El más utilizado es el injerto inglés. También se utiliza el injerto omega.

Urbina, V.2005. Propagación de los frutales. Capítulo 5. Paperkite Editorial. Lleida.

Baldini, E. 1992. Arboricultura general. Capítulo 1. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

7. Incompatibilidad patrón injerto

Hay incompatibilidad patrón injerto cuando la unión entre estas dos partes del árbol es defectuosa, apareciendo entre ellas desavenencias que se manifiestan de diversos modos. La incompatibilidad se produce sobre todo cuando la variedad (injerto) y el patrón pertenecen a especies distintas. Si la incompatibilidad se manifiesta tardíamente, tras varios años de crecimiento normal en el campo, las pérdidas son mucho más cuantiosas que si se produce de forma temprana en el vivero. Podemos hablar de tres tipos de incompatibilidad: traslocada, localizada y de origen viral

La incompatibilidad traslocada está provocada por alguna sustancia producida en la parte aérea que es lábil para el patrón y que llega al mismo al trasladarse. Produce síntomas externos en las hojas y brotes jóvenes: envejecimiento, enrrollamientos y coloraciones anormales. También se produce alteración del desarrollo radicular. A nivel interno se produce degeneración de los tubos cribosos y células acompañantes del floema en el punto de unión, acumulación de almidón por encima de la unión de injerto y completa ausencia por debajo de ésta. A veces se produce un sobredesarrollo en la zona de unión. Este tipo de incompatibilidad se caracteriza por que es de efectos tempranos en el crecimiento, presenta distinto comportamiento en combinaciones recíprocas y los síntomas persisten aún en presencia de un intermediario compatible con las dos partes. Presentan incompatibilidad traslocada las siguientes combinaciones: Melocotonero sobre albaricoquero, sobre mirabolano y sobre mariana, almendro sobre mirabolano y sobre mariana y manzano Granny Smith sobre el patrón M-26.

Incompatibilidad localizada. Esta incompatibilidad está asociada a una defectuosa formación estructural de la unión patrón injerto, que acaban por romper la asociación patrón-variedad por el punto de injerto. A veces las uniones son aparentemente normales, pero con presencia de tejido parenquimatoso no lignificado en la unión. Puede no producir síntomas externos y ser retardada. El desarrollo es más lento y se va produciendo un agotamiento gradual del sistema radicular. Es evitada con el empleo de intermediarios y presenta igual comportamiento en combinaciones recíprocas. Combinaciones que presentan este tipo de incompatibilidad son el melocotonero sobre almendro, el almendro sobre albaricoquero, el albaricoquero sobre mirabolano y mariana y peral sobre membrillero.

Variedad Patrón	Albaricoqu.	Almendro	Ceur	Cjapo	Melocotonero	Cerezo	Manzano	Peral
Albaricoquero	C	L	LT	LT	T			
Melocotonero	C L	C	C	C	C			
Almendro	LC	C	CI	CI	CL			
Cerezo								
P. Domestica	CI	CI	C	C	C			
P. insititia	CI	CL	C	C	C			
Mirabolán	LC	T _c	IC	CI	T _c			
Mariana	LC	T _c	IC	C	T			
MxA	LC	C	CL		C			
Manzano							CT	
Membrilleros								L

C eur: Ciruelo europeo

C japo Ciruelo japonés

L incompatibilidad localizada

T incompatibilidad traslocada

C compatible

I incompatible

Varias letras: varal posibilidades

Incompatibilidad de origen viral. Provocada por la infección de alguno de los componentes de la combinación patrón/injerto por determinados virus. En algunos casos se producen alteraciones en el punto de unión que provocan incompatibilidades retardadas, como sucede en combinaciones de *Prunus domestica* sobre *Prunus cerasifera*, infectadas por Tomato Ringspot Virus. En otros casos provocan roturas de las uniones de algunas combinaciones incluso intraespecíficas, como el caso de albaricoqueros sobre francos de su especie infectados por ACLSV. En otras ocasiones los virus provocan incompatibilidades que tienen la manifestación de las incompatibilidades traslocadas. Es el caso, aunque no se trate de frutales ni de hueso ni de pepita, del virus de la tristeza en naranjo dulce sobre amargo.

Urbina, V.2005. Propagación de los frutales. Capítulo 5. Paperkite Editorial. Lleida.

Baldini, E. 1992. Arboricultura general. Capítulo 1. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

Errea, P. 1994 La compatibilidad de injerto en frutales de hueso. Hortofruticultura 2: 53-56

Errea, P y Felipe, A. 1994. ITEA 90: 29-38

Felipe, A. J. 1989. Patrones para frutales de pepita y hueso. Ediciones Técnicas Europeas. Barcelona

8. Sistemas de certificación

Una buena planta de vivero es esencial en la producción frutal. Para que sea buena ha de serlo por la calidad genética de la variedad (y/o patrón) elegida sino también por su calidad ambiental (sanidad, desarrollo, madurez, vigor etc). Un sistema de certificación es un sistema de producción de plantas de semillas y plantas de vivero, sujeto a normas establecidas con fuerza de ley y supervisado oficialmente, que garantiza que la semilla o planta de vivero que se comercializa con la categoría de certificada pertenece a la variedad con que se identifica (garantiza calidad genética) y que ha sido producida en condiciones tales que además de garantizan calidad ambiental.

En un sistema de certificación se utilizan tres categorías de material vegetal: el material parental, las generaciones de base (prebase y base) y el material certificado.

El material parental es el material vegetal obtenido y conservado por el mejorador u obtentor, fruto del desarrollo de un programa de selección o mejora. Este material debe ser multiplicado para su comercialización. El obtentor suministra una pequeña cantidad de material parental, a partir del cual se inicia su multiplicación mediante certificación. Las generaciones que se van generando sucesivamente a partir del material parental reciben el nombre de generaciones prebase, hasta llegar a una, llamada generación base, cuya descendencia será la planta certificada, que es la que se comercializa. Generalmente entre el material parental y la planta certificada hay un generación de prebase y otra de base.

Se admiten tres categorías de viveristas:

- Obtentor. obtienen nuevas variedades y producen planta base
- Seleccionador. Producen planta de base certificada y estándar
- Multiplicador. Produce planta certificada y estándar

Planta estándar es otra categoría con la que se puede comercializar determinadas especies. Legalmente se le exige pureza varietal y calidad ambiental, pero no ha sido producida mediante el esquema expuesto, y los controles oficiales han sido menos intensos.

Rovira, J.M. 1992. Plantas de vivero autorizadas y certificadas. Hortofruticultura 7/8: 53-58.

Ferrero. J. M. 1994. Viverismo frutícola. Producción de material base para la certificación de frutales. Fruticultura profesional nº66: 5-19.

Cubero, J. I. Introducción a la mejora genética Vegetal. Capítulo 21. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

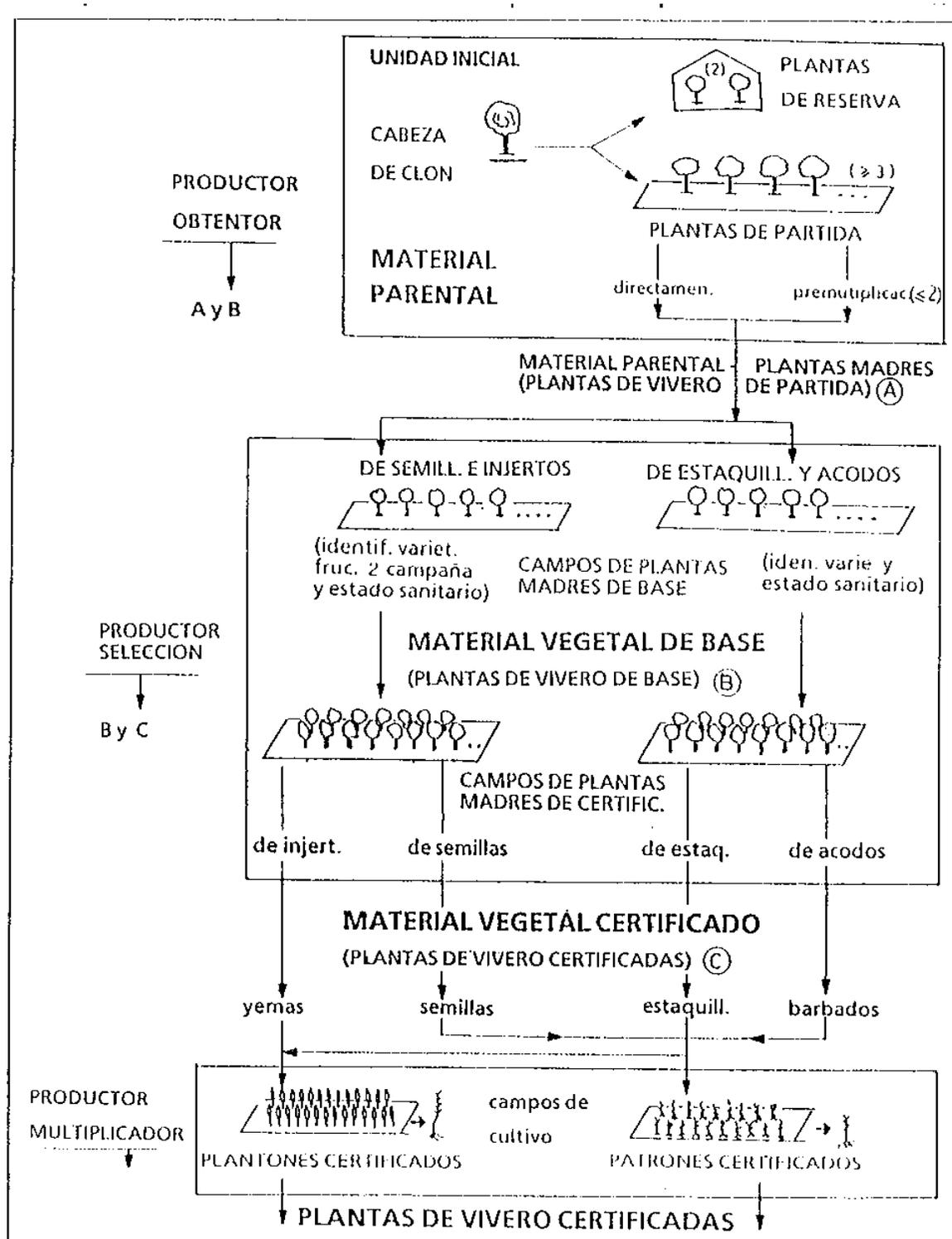


Fig. 1. Producción de material vegetal frutal (plantas de vivero certificadas).

9. Plantación.

La plantación del plantón (o del patrón) en la explotación frutícola puede realizarse a raíz desnuda o a cepellón. Las plantas a raíz desnuda se sacan del vivero donde se han criado sacudiendo la tierra que se adhiere a las raíces, y dejando totalmente al descubierto todo el sistema radicular. Sólo es posible

cuando las plantas están en periodo de reposo y cuando se trata de especies caducifolias (o perennes muy rústicas). Es el sistema más utilizado, ya que es menos costoso y las plantas son más fáciles de manipular y transportar, aún cuando el enraizamiento posterior y prendimiento definitivo es menos seguro. Los resultados son buenos si la plantación se prepara y atiende debidamente.

La plantación es a cepellón cuando las plantas se sacan del vivero con un cierto volumen de tierra adherido a sus raíces. Se utiliza en especies de hoja perenne o caducifolias de gran valor. Ofrece unas garantías de enraizamiento y prendimiento en terreno definitivo superiores a sistema de plantación a raíz desnuda pero la manipulación de las plantas y su transporte es más trabajoso, encareciendo notablemente la plantación.

Las plantaciones a raíz desnuda sólo se pueden hacer en periodo de reposo. En zonas de inviernos suaves sin grandes problemas de heladas en noviembre o primeros de diciembre. En zonas de clima frío y continental, con inviernos largos, duros y con heladas intensas a finales de invierno, cuando se hayan superado los mayores rigores invernales y siempre cuanto menos 15-20 días antes del desborre. Las plantaciones a cepellón se pueden hacer en cualquier época del año, mejor en reposo, y en cualquier caso, si es en actividad vegetativa se debe evitar que la plantación coincida con el desborre, floración.

Gil-Albert. 1992. Tratado de arboricultura frutal. Volumen III. Técnicas de plantación de especies frutales. Capítulo 6. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ediciones Mundi-Prensa

10. Los problemas de replantación: fatiga de suelo

Numerosas especies arbóreas se desarrollan mal cuando se plantan en un suelo que previamente estaba ocupado con una plantación ya envejecida, especialmente si, en cuanto al patrón se refiere, la plantación precedente lo era de la misma especie, aunque no necesariamente. Los síntomas desde un crecimiento débil y un retraso de la entrada en producción, hasta incluso la misma muerte. No obstante si los árboles superan la crisis inicial pueden desarrollarse con normalidad. Este síndrome es conocido como fatiga de suelo, y entra dentro del cuadro general de las alelopatías, esto es, de aquellos fenómenos por los que un organismo vegetal puede producir un efecto perjudicial a otro, al liberar en el medio sustancias tóxicas. En el caso específico de la fatiga la causa principal se ha identificado como la excreción de fitoalexinas por parte de las raíces y la persistencia de estas en el suelo. La fatiga de suelo parece que puede ser exacerbada por fuertes infestaciones de nematodos, que al margen del daño directo que ocasionan, al parasitar las raíces de las plantas precedentes estimulan la secreción de fitotoxinas al suelo. Desinfectando el suelo fatigado se puede mejorar el estado vegetativo de la nueva plantación, pero no eliminar del todo los efectos de la fatiga.

Especialmente sensibles a la fatiga de suelo cuando se suceden a sí mismos son los melocotoneros y los cerezos. Los híbridos de melocotonero x

almendro, los albaricoqueros, los almendros, los manzanos y los perales también sufren fatiga si se suceden a sí mismos, pero en menor grado. Los ciruelos no sufren fatiga si se suceden a sí mismos o la sufren intermedia, según autores.

En cuanto a relaciones cruzadas de fatiga, de diversas fuentes consultadas se puede extraer lo que sigue:

Los melocotoneros sufren también una fatiga importante si suceden a los cerezos, al almendro y a los híbridos de melocotonero x almendro, y algo menos si suceden al albaricoquero y a lo ciruelos.

Los cerezos sufren también una fatiga importante si suceden a los melocotoneros, y algo menos si suceden al albaricoquero, ciruelos, almendro y manzano.

Los albaricoqueros sufren una fatiga intermedia si suceden a cualquier especie de hueso (incluido el almendro) y a la vid.

Los ciruelos sufren una fatiga intermedia si suceden a albaricoquero, almendro, cerezo, híbridos de melocotonero x almendro y manzano.

Los manzanos sufren una fatiga intermedia si suceden al peral y al nogal

Los perales sufren una fatiga intermedia si suceden al manzano.

Los híbridos de melocotonero x almendro quizás sean los menos sensibles a la fatiga cruzada.

El remedio más seguro y eficaz contra la fatiga es el del reposo del suelo, conseguido mediante una adecuada rotación de cultivos. Se trata de no cultivar durante unos años (entre 10 y 20 si los problemas de fatiga son importantes, y entre 3 y 10 si son intermedios) el patrón extirpado u otro ligado a él por alelopatía en el mismo suelo, destinando éste al cultivo de otras especies, preferiblemente herbáceas. A este respecto conviene tener presente que pueden tener lugar relaciones de antagonismo entre plantas arbóreas y herbáceas, por ejemplo, entre tomate o alfalfa y melocotonero.

Baldini, E.1992. Arboricultura general. Capítulo 2. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Duran, S. 1993. Melocotones, Nectarinas y Pavías. Portainjertos y variedades. Parte I. Fundación "La Caixa". Editorial Aedos. Barcelona.

Reginato G. y Cordova C. 2005. Replantación de cerezos. En: Lemus, G. ed. El cultivo del cerezo. Santiago, Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias Replantación de cerezos. Boletín INIA nº 133: 123-131.