

EVOLUCIÓN DE LA FRUTICULTURA Y PODA DE LOS ÁRBOLES FRUTALES



A. Guerra • M. Guerra



CENTROS DE
FORMACIÓN AGRARIA
CASTILLA Y LEÓN

EVOLUCIÓN DE LA FRUTICULTURA Y PODA DE LOS ÁRBOLES FRUTALES

Aquilino Guerra Mallo
y
Marcos Guerra Sánchez



Edita: Consejería de Agricultura y Ganadería

*Dirección de la
Colección:* Dirección General de Industrialización y Modernización Agraria
Servicio de Formación Agraria e Iniciativas

Autores: Aquilino Guerra Mallo
Marcos Guerra Sánchez

*Coordinación y
Revisión:* Manuel Carlos Fuertes Álvarez.
Servicio de Formación Agraria e Iniciativas

Impresión: Gráficas Lafalpoo, S.A.

Fotografías: De los autores.

I.S.B.N: 978-84-692-0724-6

Dep. Legal: VA - 476 / 09

AGRADECIMIENTOS.

En primer lugar queremos agradecer la confianza que la Jefatura del Servicio de Formación Agraria e Iniciativas de la Junta de Castilla y León ha depositado en los autores para la realización de esta obra.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento, por su valiosa colaboración, a todo el personal del Centro de Formación Agraria de Almazcara (León), especialmente a D. José Ramón Souto, D. Juan M^a Herrero, Dña. Isabel Tascón, Dña. Sagrario López, Dña. M^a Soledad Cidón, Dña. Martina del Campo y D. Ángel Gancedo.

También queremos manifestar nuestro reconocimiento a un grupo muy importante de prejubilados que desde hace unos años realizan cursos de fruticultura en el mencionado Centro y que gracias a su valiosa ayuda, ha sido posible realizar infinidad de experiencias y ensayos, particularmente a D. Ovidio Blanco por sus fotografías del injerto de escudete.

Agradecemos la colaboración de D. Jorge Gómez y D. Daniel Vecilla.

A los propietarios de árboles que por su singularidad y valor han tenido cabida en este libro.

Nuestro agradecimiento a Dña. Alicia Peña y D. Jorge Llorente, responsables de que esta obra se llevara a cabo.

Por último agradecer a D. Manuel Fuertes su valiosa colaboración en labores de revisión.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: EL ÁRBOL FRUTAL	11
1.1. Sistema radicular	12
1.2. Parte aérea	13
CAPÍTULO II: MULTIPLICACIÓN DE LOS FRUTALES.	17
2.1. Métodos de multiplicación	18
2.2. El injerto	20
2.2.1. Injertos de yema	21
2.2.2. Injerto de púa	25
2.2.3. Sobreinjerto	27
CAPÍTULO III: PATRONES EN FRUTALES.	29
3.1. Obtención de patrones	30
3.2. Características que debe reunir un buen patrón	32
3.3. Patrones empleados en manzano	34
3.4. Patrones empleados en peral	36
3.5. Patrones empleados en frutales de hueso	37
CAPÍTULO IV: ¿QUÉ ES LA PODA?.	39
4.1. Evolución histórica de la fruticultura	40
4.2. ¿Qué es la poda?	42
4.3. Criterios de poda	46
4.4. Tipos de poda	47
4.4.1 Poda de formación	47
4.4.2 Poda de fructificación	48
4.4.3 Poda de rejuvenecimiento	48
4.5. Ventajas e inconvenientes de la poda	49
CAPÍTULO V: PODA DE FORMACIÓN.	51
5.1. Vaso helicoidal	55
5.1.1. Plantación	55
5.1.2. Formación	56
5.2. Palmeta regular	59
5.2.1. Plantación	60
5.2.2. Formación	60

5.3. Palmeta irregular	.65
5.3.1. Plantación	.65
5.3.2. Formación	.65
5.4. Palmeta marchand	.67
5.4.1. Plantación	.67
5.4.2. Formación	.68
5.5. Palmeta ferraguti	.71
5.5.1. Plantación	.71
5.5.2. Formación	.71
5.6. Groesbeek	.74
5.6.1. Plantación	.76
5.6.2. Formación	.77
5.7. Triden-port	.81
5.7.1. Plantación	.81
5.7.2. Formación	.81
5.8. Ypsilon	.83
5.8.1. Plantación	.84
5.8.2. Formación	.84
5.9. Tesa	.85
5.9.1. Plantación	.86
5.9.2. Formación	.86
5.10. Solen	.87
5.10.1. Plantación	.87
5.10.2. Formación	.88
CAPÍTULO VI: PODA DE FRUCTIFICACIÓN EN FRUTALES DE PEPITA.	.89
6.1. Órganos vegetativos y fructíferos de frutales de pepita	.90
6.2. Tratamiento de formaciones vegetativas	.93
6.3. Regulación de órganos fructíferos de frutales de pepita	.97
6.3.1. Ejemplos de mala poda de fructificación	.99
CAPÍTULO VII: PODA DE FRUCTIFICACIÓN EN FRUTALES DE HUESO.	.103
7.1. Órganos vegetativos y fructíferos de frutales de hueso	.104
7.2. Poda del melocotonero	.107
7.3. Poda del cerezo	.110

7.4. Poda del ciruelo	112
7.5. Época de poda en los frutales de hueso	112
CAPÍTULO VIII: FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN.	113
8.1. Inducción floral	116
8.2. Floración	116
8.3. Polinización	119
8.4. El fruto	123
CAPÍTULO IX: REGULACIÓN DE ÓRGANOS FRUCTÍFEROS.	127
CAPÍTULO X: OTROS FRUTALES DE INTERÉS.	137
10.1. Caqui	138
10.2. Kiwi	143
10.3. Árboles frutales ornamentales	144
ANEXO I: MARCOS DE PLANTACIÓN	147
ANEXO II: ESTADOS FENOLÓGICOS	151
ANEXO III: TABLAS DE POLINIZACIÓN	173

PRESENTACIÓN.

La Consejería de Agricultura y Ganadería considera la formación profesional agraria y agroalimentaria, uno de los pilares fundamentales para el futuro profesional, económico y social de la población rural, así como para un verdadero desarrollo rural sostenible.

En este sentido, los Centros de Formación Agraria dependientes de la Consejería de Agricultura y Ganadería, tienen una larga y positiva experiencia en tareas de información, divulgación y formación de jóvenes y profesionales del sector rural a través de equipos profesionales de una alta cualificación profesional y didáctica, así como los recursos materiales más modernos y adecuados para asumir el reto de una formación altamente tecnificada y especializada, que responda a las exigencias y necesidades reales de un desarrollo social y económico del sector rural compatible con la conservación y mejora del medio ambiente.

Con la publicación de este libro se pretende apoyar la enseñanza ocupacional, continua y reglada de los Centros de Formación Agraria dependientes de la Consejería de Agricultura y Ganadería y disponer de material didáctico de una alta calidad técnica y didáctica de gran utilidad en las actividades formativas y de divulgación sobre la evolución de la fruticultura, así como las técnicas y procesos de producción de la fruticultura moderna en los Centros de Formación Agraria de Castilla y León.

Se trata de una publicación técnico práctica de vanguardia, actualizada, didáctica, de diseño atractivo y cuya especialización y contenido técnico elevados, servirá como manual de trabajo y consulta para técnicos, profesores, profesionales del sector y alumnos de los diferentes niveles de enseñanza universitaria y de formación profesional en los Centros de Formación Agraria de la Consejería de Agricultura y Ganadería. Estamos seguros que este libro será una herramienta eficaz que contribuirá a mejorar la cualificación técnica y práctica de técnicos, profesores, alumnos y profesionales del sector frutícola de Castilla y León.

La colaboración de los dos autores, ha supuesto una unión perfecta entre la cualificación técnico-práctica y la experiencia profesional en el sector de la fruticultura con la cualificación científico-técnica y docencia universitaria, dando lugar a una obra singular, de fácil lectura, de gran calidad didáctica y práctica sin perder rigor científico y técnico, por lo que sin duda será bien acogida y apreciada por profesionales, técnicos, profesores, alumnos y aficionados a la fruticultura que agotarán rápidamente esta primera edición.

Muchas gracias por vuestro esfuerzo y generosidad en la elaboración de este libro en favor de la formación profesional agraria y agroalimentaria y en particular de la fruticultura de Castilla y León.

1. EL ÁRBOL FRUTAL

1



1. EL ÁRBOL FRUTAL.

El árbol frutal está estructuralmente compuesto por:

- Sistema radicular
- Parte aérea

1.1. SISTEMA RADICULAR.

El sistema radicular cumple varias funciones en el árbol:

- Anclar o sujetar el árbol al suelo.
- Absorber del suelo las soluciones de sales minerales y agua, y transportar la savia a través de canales o vasos al resto del árbol.
- Almacenar sustancias nutritivas.

El sistema radicular está constituido por una raíz principal que se ramifica mediante raíces secundarias, constando éstas a su vez en sus ápices terminales de finas raicillas denominadas pelos absorbentes donde verdaderamente se realiza la función de absorción de sustancias nutritivas.

Si la raíz principal está muy desarrollada y penetra profundamente en el suelo recibe el nombre de raíz pivotante. Esta raíz es característica de plantas procedentes de semilla.

Cuando las raíces principal y secundarias se desarrollan a escasa profundidad reciben el nombre de fasciculadas o rastreras. Este tipo de raíz es característico en patrones procedentes de reproducción vegetativa (clonales).

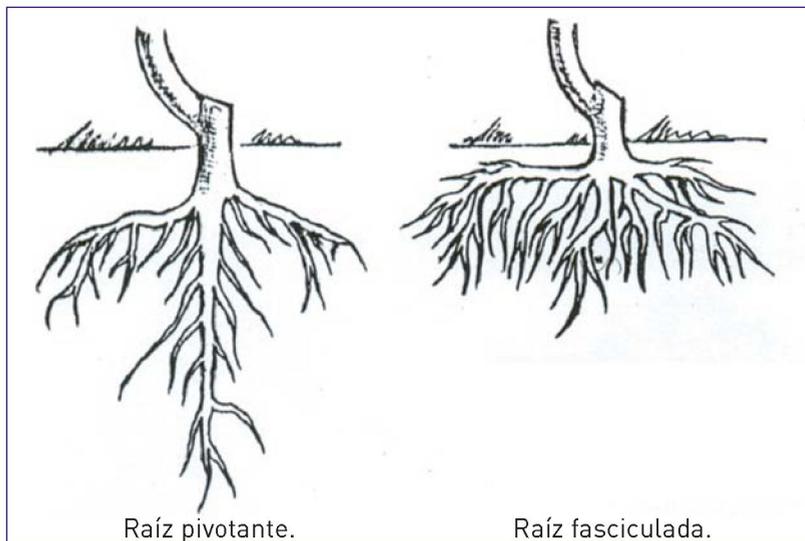


Figura 1.1. Tipos de sistemas radicales.

1.2. PARTE AÉREA.

Las funciones de la parte aérea son:

- Circulación de la savia.
- Servir de reserva de nutrientes.
- Es el almacén o soporte del frutal. En la parte aérea se encuentra el tronco, las ramas y sobre ellas las hojas, yemas, flores y frutos.

Tronco.

Si se realiza un corte perpendicular al tronco de un árbol, se distinguen dos áreas concéntricas diferentes, el interior que es eminentemente leñoso y recibe el nombre de leño y el exterior ó corteza.

El tronco está constituido por fibras duras y por canales o vasos. Se distinguen dos tipos de vasos. Por los vasos leñosos, situados en el interior, circula la savia bruta desde la raíz, ascendiendo por el tronco y ramas principales y secundarias hasta llegar a las hojas. En las hojas la savia bruta es transformada en savia elaborada, y esta reemprende el retorno hacia el resto de la planta. El sentido descendente lo posibilitan los vasos liberianos, los cuales están situados junto a la corteza.

Los árboles frutales que actualmente se plantan tienen un tronco muy corto.

Ramas.

Las ramas nacen del tronco en casi todas las especies frutales. De estas ramas nacen los ramos, de los que a su vez nacen las hojas. Los espacios que hay entre hoja y hoja se llaman entrenudos y al lado de las hojas nacen las yemas.

Yemas.

Las yemas se pueden clasificar en función de la posición que ocupen en:

- Yemas terminales: si se encuentran al final de la rama.



Figura 1.2. Yema terminal de manzano.

- Yemas axilares: son las que se encuentran en las axilas de las hojas.
- Yemas estipulares: se encuentran al lado de las axilares y son las sustitutas de estas en el caso de que aquellas no se desarrollaran adecuadamente.
- Yemas basilares: se sitúan en la base de los brotes.



Figura 1.3. Yemas axilares de avellano..



Figura 1.4. Yema estipular de peral..



Figura 1.5. Yemas basilares de manzano..

Según su estructura las yemas se clasifican en:

- Yemas vegetativas o de madera: su desarrollo da lugar a un brote.



Figura 1.6. Yemas de madera en manzano.

- Yemas de flor o fructíferas: su desarrollo da lugar a flores.

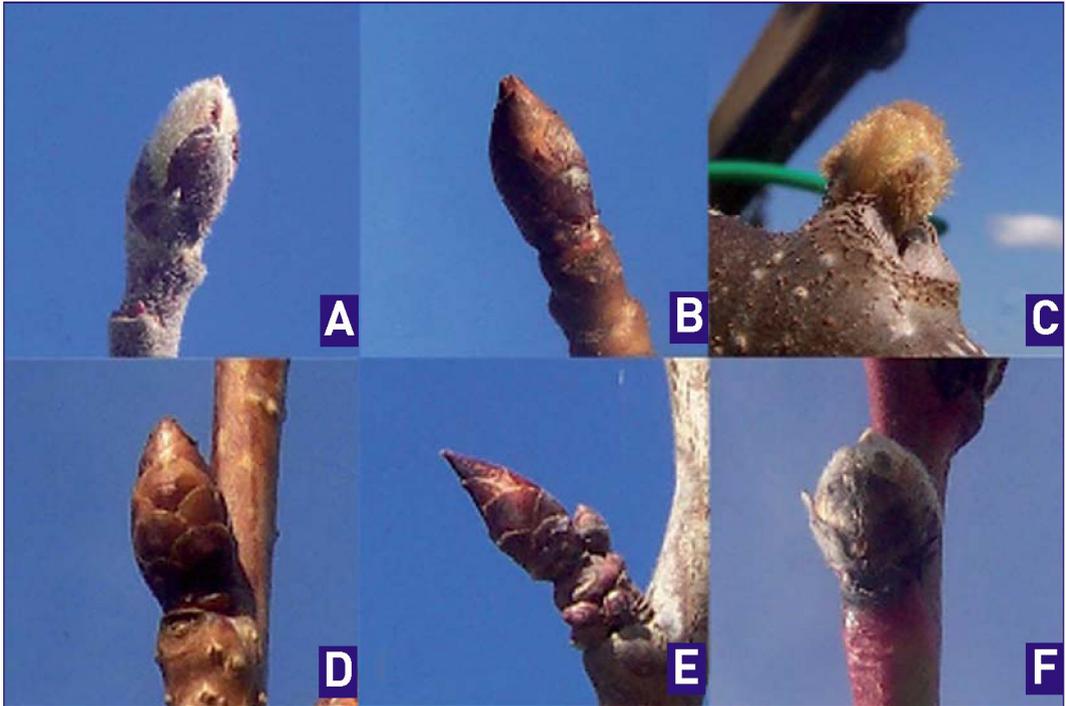


Figura 1.7. Yemas de flor en manzano (A), peral (B), kiwi (C), cerezo (D), ciruelo (E) y melocotonero (F).

- Yemas mixtas: son aquellas que producen brotes y flores.

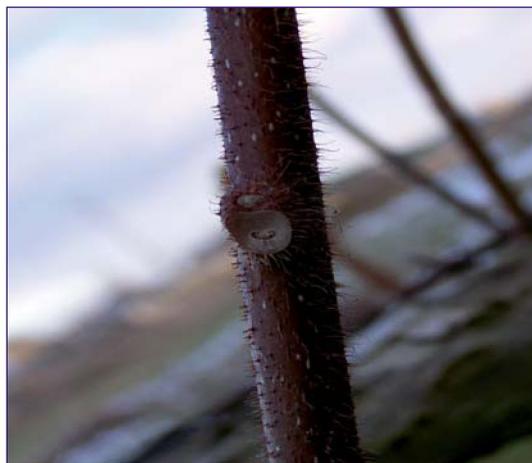


Figura 1.8. Yema mixta en kiwi.

Una yema se forma durante un ciclo vegetativo, de forma que al llegar el otoño las yemas ya están desarrolladas y perfectamente diferenciadas a madera o a flor. En reposo vegetativo se distinguen perfectamente las yemas de fruta de las yemas de madera, por la forma y el tamaño. Las yemas de fruta son más redondas y gruesas que las de madera que son más pequeñas y puntiagudas.

Las yemas inician su desarrollo cuando llega la siguiente primavera y las temperaturas comienzan a ascender. Este desarrollo se nota porque las yemas empiezan a hincharse, las escamas y brácteas comienzan a abrirse y aparece el desborre. A medida que suben las temperaturas y pasan los días aparecen las primeras hojas y el brote.

Con la llegada del otoño, tras haber transcurrido otro ciclo vegetativo, el brote, ya lignificado, pasa a denominarse ramo. En la siguiente primavera empieza nuevamente la actividad, de modo que las yemas de ese ramo dan lugar a nuevos brotes, que irán engrosando y lignificándose, dando lugar a nuevos ramos, mientras que el ramo viejo seguirá engrosando y ramificando pasando a denominarse rama.

2. MULTIPLICACIÓN DE LOS FRUTALES

2



2. MULTIPLICACIÓN DE LOS FRUTALES.

2.1. MÉTODOS DE MULTIPLICACIÓN.

Existen varios métodos de multiplicación en frutales:

- **Multiplicación sexual:** la multiplicación sexual consiste en obtener una planta a través de una semilla. Con este tipo de multiplicación se obtienen plantas muy vigorosas, formadas por un sistema radicular potente. Las plantas que surgen de una semilla no van a reproducir exactamente las características de la planta madre, dado que generalmente la polinización es cruzada.



Figura 2.1. Plantas de castaño procedentes de semilla.

- **Multiplicación vegetativa:** las plantas obtenidas por multiplicación vegetativa o asexual reproducen exactamente las características de la planta madre, por lo que se utilizan frecuentemente en la multiplicación de frutales. Los tipos más frecuentes de reproducción vegetativa son:

- **Acodo:** consiste en poner a enraizar un brote cuando todavía está unido a la planta madre. Una vez el brote ha enraizado, se corta de la planta madre.



Figura 2.2. Acodo de patrón de manzano.



Figura 2.3. Acodo aéreo de manzano.

- Estaca: se obtiene mediante trozos de tallo que se colocan en condiciones de emitir raíces.



Figura 2.4.A. Haces de estaquillas.



Figura 2.4.B. Estacas de patrón de manzano enraizadas.

- Injerto: consiste en la asociación de dos partes vivas de la planta que, una vez soldadas, constituyen una nueva. Una de las partes aporta el sistema radicular y la otra, la parte aérea, confiere las características exactas de la variedad que se desea cultivar.



Figura 2.5. Injerto.

2.2. EL INJERTO.

La operación de injertar consiste básicamente en unir una yema (injerto de yema) o un trozo de ramo que posea una o varias yemas vegetativas (injerto de púa) con un patrón para formar una sola planta.



Figura 2.6. Grupo de injertadores.

2.2.1. INJERTOS DE YEMA.

La mayoría de los injertos de yema se practican cuando circula la savia. En este momento la corteza se separa fácilmente de la madera resultando por ello muy fácil la ejecución y prendimiento.

- Injerto de escudete.

Existen muchas clases de injertos de yema, aunque sin duda, el más utilizado en la mayor parte de los viveros en árboles jóvenes es el injerto de escudete. Para realizar este injerto se coloca una yema vegetativa debajo de la corteza del patrón. Para ello, se hacen dos cortes en forma de T en el patrón, uno horizontal de 1 cm y otro vertical de 2 cm. De la variedad que se quiere injertar se saca una yema en forma de escudete con el pecíolo y de la misma longitud que la T. Se levanta la piel de la T en forma de solapa y, a continuación, se introduce el escudete en la T del patrón. Una vez bien ajustado se le hace una atadura con una cinta de plástico procurando no tapar la yema.



Figura 2.7.A. Corte horizontal de la T [1].Corte vertical de la T[2].

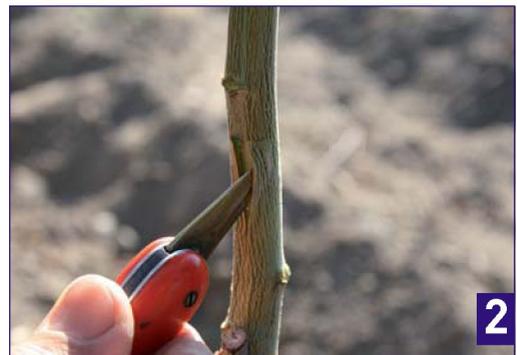


Figura 2.7.B. Separación de la solapa izquierda [1]. Separación de la solapa derecha [2].



Figura 2.7.C. Corte de la hoja [1] y [2].



Figura 2.7.D. Corte horizontal del escudete [1]. Corte vertical del escudete.[2].



Figura 2.7.E. Corte del escudete [1]. Escudete preparado para el injerto [2].



Figura 2.7.F. Inserción del escudete (1). Escudete colocado en el patrón (2).



Figura 2.7.G. Atado del escudete (1) y (2).



Figura 2.7.H. Injerto de escudete totalmente realizado (1) y (2).

- Injerto de astilla.

Como alternativa al injerto de escudete, realizado en plena actividad vegetativa, se puede utilizar otro injerto de yema que se practica en épocas en las que el movimiento de savia es escaso. Este injerto por su forma se denomina "de astilla" ó "chip".

Se puede realizar en primavera cuando empieza a circular la savia o a últimos de verano o en otoño antes de caer la hoja. Para sacar la yema se da un corte vertical 1 cm por encima de la yema y otro en forma de bisel 1 cm. por debajo. La yema tiene que salir con poca madera. En el patrón se extrae un trozo de madera que coincida con el tamaño de la astilla que vamos a injertar. Esta astilla se introduce en el patrón procurando que coincidan los bordes de patrón e injerto. Si injerto y patrón no tienen el mismo ancho los bordes han de coincidir al menos por uno de los lados. El atado se hace con una tira o cinta de plástico como en el de escudete, procurando tapar bien todo el injerto, excepto la yema.



2.8.A. Fases del injerto de astilla. Astilla [1]. Patrón [2]. Astilla y patrón [3].



Figura 2.8.B Unión de astilla y patrón [4]. Injerto de astilla terminado [5].

2.2.2. INJERTO DE PÚA.

Este injerto consiste en introducir un trozo de ramo de 5-10 cm en forma de cuña con dos o tres yemas vegetativas en una hendidura practicada en la cabeza del patrón. Los cortes deben cubrirse con pasta cicatrizante para injertos (máстик). La época más adecuada para hacerlo es cuando empieza a moverse la savia (febrero-marzo). Es conveniente que en el momento de injertar, el patrón esté en una situación vegetativa más avanzada que la púa. Para garantizar que las púas estén en reposo vegetativo se deben guardar en un local con temperatura muy baja, retardando así la brotación de las yemas hasta el momento del injerto.

Este tipo de injerto, que se utiliza más bien en árboles adultos, fue de los más utilizados por los fruticultores durante muchos años, pero cada vez se ha ido sustituyendo más por el injerto de yema.

Existen diferentes tipos de injertos de púa. Los más utilizados son:

- Hendidura simple: se utiliza cuando el diámetro del patrón es menor de tres cm. Se debe procurar que coincidan el cámbium de patrón e injerto.



Figura 2.9. Injerto de hendidura simple.



Figura 2.10. Injerto de hendidura doble.

- Hendidura doble: se utiliza en patrones con diámetros comprendidos entre 3 y 10 cm. Si el diámetro es mayor de 10 cm. es mejor recurrir al injerto de corona o hendidura radial, porque al tener que abrir toda la superficie de corte del patrón para introducir las púas se producen grandes heridas que cicatrizan mal. Este injerto no es recomendable en árboles de hueso por ser propensos a la gomosis.

- Hendidura radial: se emplea como alternativa al de hendidura cuando el diámetro del patrón es muy grueso o al injerto de corona, difícil de realizar cuando no se despega bien la corteza.



Figura 2.11. Injerto de hendidura radial. Fases del proceso.

Hendidura de corona: se puede practicar en ramas gruesas de 3 a 30 cm de diámetro, pero se debe efectuar cuando la planta a injertar ha iniciado el movimiento de savia, para que se despegue la corteza. Por ello, los ramos necesarios para sacar púas se deben coger con antelación a la brotación y se han de mantener a baja temperatura para retrasar la brotación de las yemas hasta el momento del injerto. Es necesario utilizar mástic para que cicatricen mejor las heridas.



Figura 2.12. Injerto de hendidura de corona.

2.2.3. SOBREENJERTO.

Para salvar la incompatibilidad de una variedad con un patrón determinado se puede recurrir al sobreinjerto. Consiste en injertar la variedad incompatible sobre otra variedad intermedia que sea a su vez compatible con variedad y patrón. Por ejemplo, si se quiere injertar la variedad de pera caruja (autéctona) sobre un patrón membrillero EM-C, no se puede realizar el injerto directamente, puesto que no son compatibles. Pero sí se puede injertar la variedad "caruja" sobre otra variedad, como "conferencia", que es compatible con el patrón EM-C. De esta manera se obtendrá un árbol pequeño y con rápida entrada en producción, cosa que no ocurriría injertando esta variedad sobre un patrón franco compatible con la variedad caruja.

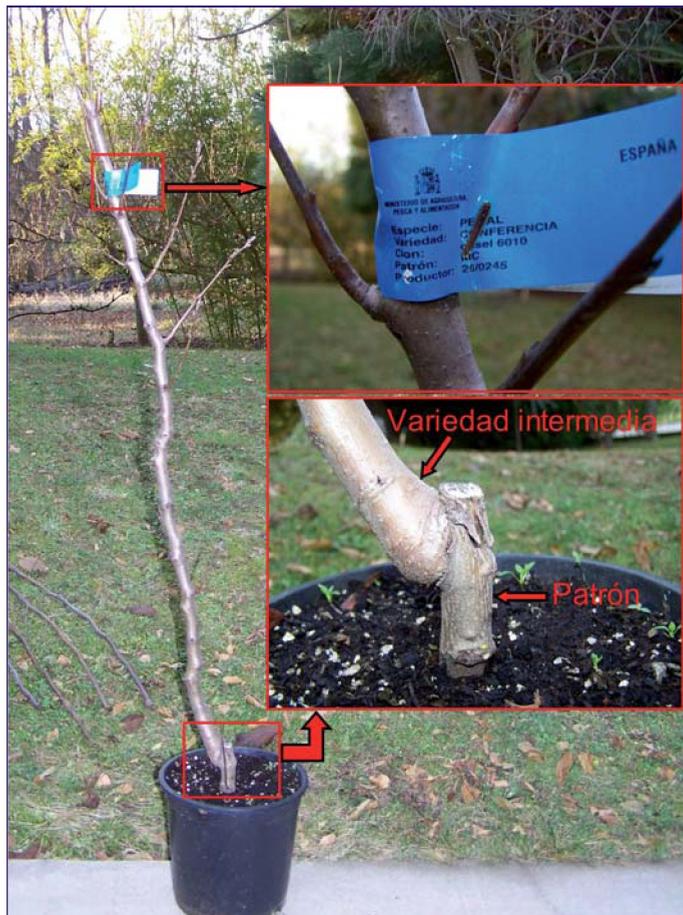


Figura 2.13. A. Árbol a sobreinjertar.

Si no se cortan los brotes que salen entre los dos injertos, el árbol producirá fruta de las dos variedades (conferencia y caruja) en el mismo árbol.



Figura 2.13.B. Herramientas y ramo de variedad a injertar(1). Corte de variedad intermedia (2).



Figura 2.13.C. Hendidura en variedad intermedia (3). Púa con dos yemas a injertar (4).



Figura 2.13.D. Injerto realizado (5). Corte de órganos de fruta de variedad intermedia (6).

3. PATRONES EN FRUTALES



3

3. PATRONES EN FRUTALES.

Un árbol injertado es una planta compuesta por dos partes: patrón y variedad. Se denomina patrón a la parte del árbol enterrada que forma el sistema radicular, mientras que la variedad es la parte aérea que comprende tronco, ramas, hojas, flores y frutos. Cada una de las partes procede de individuos distintos y estos a su vez pueden pertenecer a la misma especie o especies distintas.

Los portainjertos o patrones se pueden clasificar según su origen en francos, cuando proceden de semilla, o clonales, cuando proceden de multiplicación vegetativa. Las principales características del patrón franco son que es muy vigoroso, confiere lenta entrada en producción a la variedad injertada sobre él, posee una gran longevidad y se caracteriza por tener una cierta heterogeneidad. Por el contrario el patrón clonal es menos vigoroso, produce fruta antes y de mejor calidad, dura menos años y todos los patrones procedentes de un mismo clon son exactamente iguales.

3.1. OBTENCIÓN DE PATRONES.

La manera más aconsejable y cómoda de producir patrones, desde el punto de vista práctico, es partir de una planta madre. Para obtener patrones se parte de una estacilla enraizada. Ésta se planta en un vivero o huerta. A continuación se corta a ras del suelo, dejando tres yemas por encima de la tierra. Con la llegada de la primavera en cada una de estas yemas nacerá un brote. Cuando estos brotes tengan una longitud de 30-40 cm. se aporca tierra cubriendo la base de los brotes. A medida que estos vayan creciendo se ha de proceder a aporcar más tierra. En la primavera siguiente se procede a descubrir la planta madre cortando los brotes que habrán formado los nuevos patrones que ya tienen raíz. Al realizar el corte de los patrones, se han de dejar dos o tres yemas en la parte que queda unida a la planta madre, con el fin de obtener nuevos patrones en el próximo año.

En la primavera siguiente, se vuelve a repetir la operación del año anterior obteniendo de seis a nueve patrones en cada planta madre.



Figura 3.1. Planta madre de manzano.



Figura 3.2. Estaquilla enraizada (1). Plantación de estaquilla (2).

3



Figura 3.3. Estaquilla plantada (3). Estaquilla cortada sobre tres yemas (4).



Figura 3.4. Planta madre en el otoño siguiente con tierra aporcada.



Figura 3.5. Descubriendo la raíz (A). Estaquillas cortadas (B).



Figura 3.6. Obtención de patrones. Planta madre (segundo otoño).



Figura 3.7. Obtención de patrones. Raíces descubiertas.

3.2. CARACTERÍSTICAS QUE DEBE REUNIR UN BUEN PATRÓN.

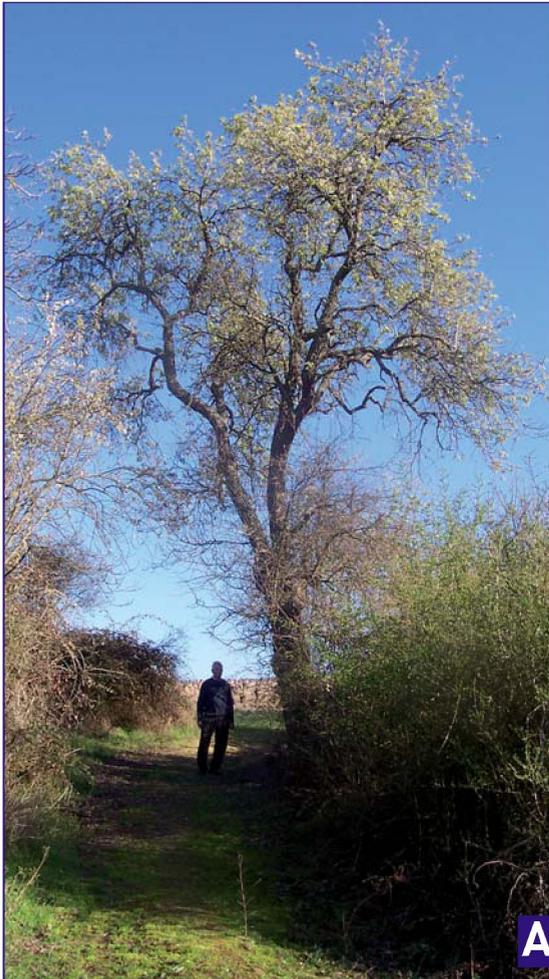
Si la decisión sobre qué variedades elegir a la hora de hacer una plantación es difícil, aún más complicado resulta elegir el patrón adecuado para esas variedades. Debe evitarse el procedimiento clásico de solicitar al vivero las variedades deseadas, siendo el vivero el responsable de enviar el patrón que quiera o el que tenga disponible en ese momento. El fruticultor ha de ser partícipe en la elección del patrón que mejor se adapte a sus necesidades y a los requerimientos de la zona donde se vayan a implantar.

Las características que debe reunir un buen patrón y que justificarán su elección son:

- **Buena propagación:** tanto si procede de semilla como de multiplicación vegetativa, un buen patrón debe propagarse bien y tener un buen enraizamiento.
- **Buen comportamiento:** debe admitir el injerto y tener una adecuada aptitud durante toda su vida.
- **Compatibilidad:** no deberá tener rechazo a las variedades que se injerten en él.

- **Polivalencia:** deberá ser compatible con el mayor número posible de variedades existentes, o al menos con las variedades elegidas.
- **Adaptabilidad:** tiene que presentar la mayor capacidad de adaptación posible a las condiciones adversas que puedan presentarse en la zona donde se ubique.
- **Productividad:** debe conferir a la variedad injertada sobre él una rápida entrada en producción, además de conseguir una buena calidad de fruta.
- **Resistencia frente a enfermedades:** debe ser resistente frente a plagas hongos y bacterias en situaciones de riesgo.
- **Control de vigor:** no debe ser muy vigoroso con el fin de que las operaciones sobre la variedad injertada como la poda, los tratamientos fitosanitarios o la recolección puedan efectuarse con facilidad y sencillez.

3



Por lo general, existe una relación inversa entre el vigor del patrón y la rapidez de entrada en producción. Antiguamente, los árboles que se plantaban lograban grandes dimensiones debido a que se disponían sobre patrones muy vigorosos, en su inmensa mayoría francos, pero tardaban muchos años en alcanzar la plena producción. Por el contrario, en la actualidad se tiende a utilizar patrones muy poco vigorosos y los frutales alcanzan la plena producción mucho antes (Figura 3.8).



Figura 3.8. Diferencia de producción y vigor, entre un frutal centenario [A] y otro de 3 años en una plantación comercial [B].

A la hora de elegir el patrón, el fruticultor no ha de analizar solamente el vigor del patrón, sino que también se ha de tener en cuenta el vigor de la variedad, pues no todas tienen el mismo vigor. Hay que saber asociar patrón y variedad para que el tamaño final del árbol sea el deseado, ya que la vida de una plantación frutal dura muchos años y la elección se hace una sola vez. Si bien la variedad puede cambiarse a lo largo de la vida del árbol mediante sobreinjerto, el patrón solo se puede cambiar arrancándolo y haciendo una nueva plantación.

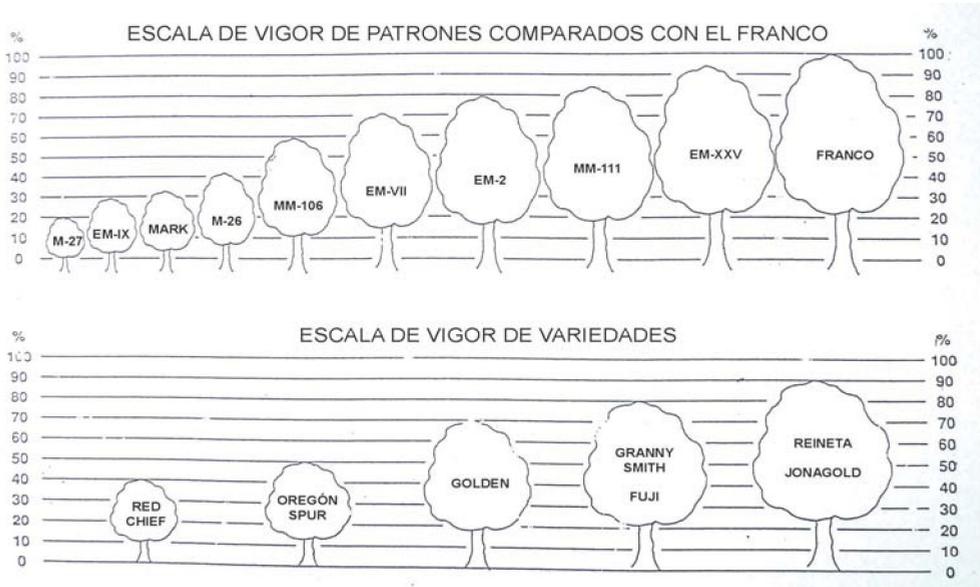


Figura 3.9. Escala de vigor de patrones y variedades de manzano.

3.3. PATRONES EMPLEADOS EN MANZANO.

A principios del siglo XX, la estación inglesa “East Malling” inició una colección de patrones para manzano procedentes de varios países y que daban lugar a árboles de distintos tamaños. La selección y multiplicación de los que tuvieron mejor comportamiento, trajo consigo una primera serie de 16 patrones de vigores escalonados que iban desde el EM-IX, el de menor vigor, al EM-XVI, de mayor vigor. Algunos de estos patrones han tenido gran difusión como el EM-IX y EM-II.

Más tarde, las estaciones inglesas “East Malling” y “John Innes”, buscando resistencia al pulgón lanífero, crearon otro grupo de patrones que constituyó la serie Malling-Merton. Dentro de esta serie, que incluía quince patrones, se encuentran MM-104, MM-106, MM-109 y MM-111.

En 1954 el Instituto de Pomología y Floricultura de Skierniewice en Polonia inició un proceso de mejora de patrones para aumentar la resistencia al frío de las series EM y MM. De este proceso surgieron los patrones de la serie Polonia, de los que cuatro son interesantes por su resistencia al frío y a la podredumbre del cuello

(*Phytophthora* spp.), pero que, sin embargo, son sensibles al pulgón lanígero y fuego bacteriano: P-1, P-2, P-16 y P-22.

El EM-IX, portainjerto más utilizado en Europa occidental, ha sido mejorado en los últimos años por diferentes selecciones libres de virus como "M9 EMLA" obtenido por las estaciones inglesas "East-Malling" y "Long Aston", el "M9 Pajam" francés seleccionado en 1981 y del que se obtuvieron los tipos Pajam-1 Lancep y Pajam-2 Cepiland, el "MAC 9" (Michigan Apple Clone 9), patentado en 1981 como MARK por la Universidad de Michigan y seleccionado para una mayor resistencia a las bajas temperaturas invernales y un mejor anclaje al terreno, ó el M9 T 337 seleccionado en Holanda por NAKB (Inspection Service for Floriculture and Arboriculture) en la década de los setenta.

Muchas de las plantaciones de manzano existentes en Europa están injertadas en patrones de poco y medio vigor. Estos patrones son fruto de la propagación realizada por centros de investigación de todo el mundo, buscando plantones resistentes a plagas, enfermedades y a otras condiciones desfavorables del medio, que engloban una amplia gama de vigores adecuados a las diferentes necesidades del fruticultor.

En la figura 3.10 se refleja el vigor de los patrones de manzano más empleados actualmente en Europa.

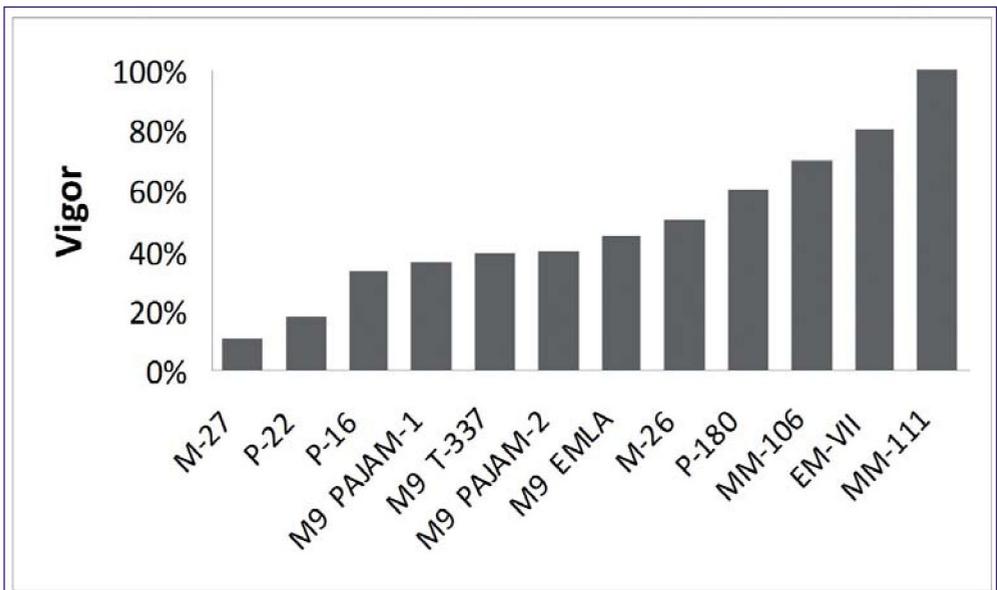


Figura 3.10. Patrones clonales de manzano de mayor implantación en Europa.

3.4. PATRONES EMPLEADOS EN PERAL.

En la actualidad el 90% de las plantaciones de peral están injertadas en membrillero. El primer membrillero utilizado fue el de "Portugal" en el siglo XVII. En el siglo XIX ganó terreno el membrillero "Fontenay" y hacia 1880 empezó a utilizarse el membrillero de "Angers", mientras que a partir de 1925 el que adquirió mayor difusión fue el de "Provence". Los tres tipos Franceses "Angers", "Fontenay" y "Provence" han sido sin duda los más utilizados.

A continuación se resumen las características de los principales patrones membrilleros:

- Membrillero C: es el de menor vigor de los membrilleros. Es capaz de entrar rápidamente en producción y su productividad es buena. Sin embargo su anclaje es escaso y es sensible a la sequía y la clorosis.
- Membrillero A: se caracteriza por tener una rápida entrada en producción y ser muy productivo.
- Membrillero BA-29. Es una selección clonal libre de virus realizada con membrillero "Provence" por investigadores del INRA (Institut National de la Recherche Agronomique). Muestra una rápida entrada en producción y una buena productividad. El anclaje es de regular a bueno y su vigor podría calificarse como intermedio entre el franco y membrillero A.

En la figura 3.11 se refleja el vigor de los patrones más utilizados actualmente en peral.

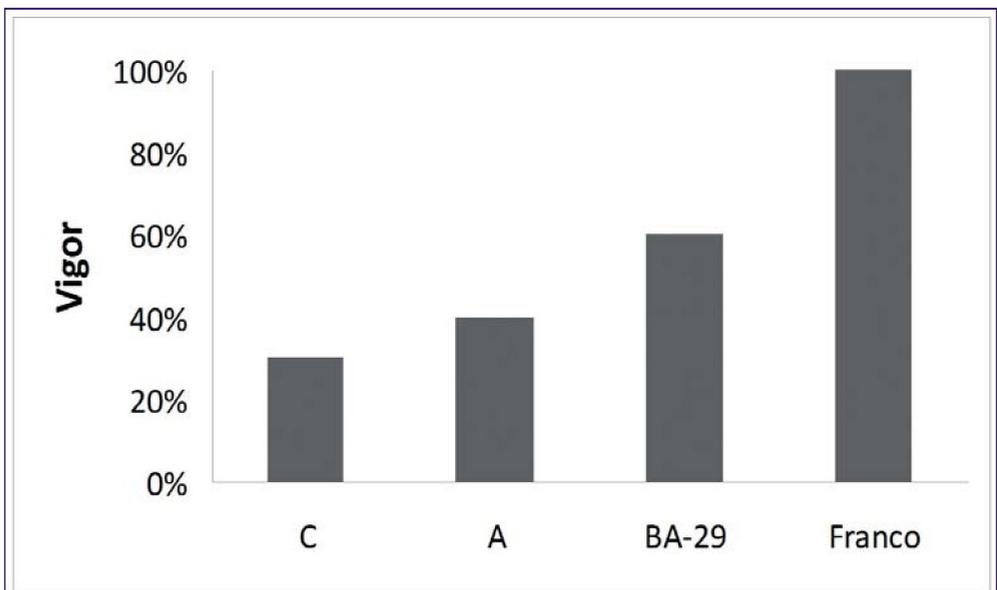


Figura 3.11. Patrones de membrillero para peral de mayor implantación.

3.5. PATRONES EMPLEADOS EN FRUTALES DE HUESO.

Los patrones que se usan para frutales de hueso pertenecen a las especies de albaricoquero, melocotonero, ciruelo, almendro y cerezo. Sin embargo, la diferente afinidad entre estas especies, la particular adaptación a las características edáficas, y otros factores, hacen más o menos apropiado su uso para cada una de las especies. En la tabla 3.1 y en la figura 3.12 se muestran los patrones más frecuentes para estos frutales.

Tabla 3.1. Principales patrones en frutales de hueso.

PATRÓN	CARACTERÍSTICAS	ESPECIE
Albaricoquero franco	Muy vigoroso	Albaricoquero
	Soporta suelos secos y calizos	Melocotonero
	No soporta la humedad	Ciruelo
Melocotonero franco (Nemaguard, GF-305)	Rápida entrada en producción	Albaricoquero
	Problemas con caliza o pH alto	Melocotonero
		Ciruelo (calizos y húmedos)
		Almendo (regadio)
Ciruelos de crecimiento lento (San Julián, Damas)	Rápida entrada en producción	Ciruelo
	Resistente a caliza y humedad	Melocotonero (suelos calizos)
		Almendo
Ciruelos de crecimiento rápido (Mirabolanos, Mariana)	Lenta entrada en producción	Ciruelo
	Soportan mal la sequía y bien la humedad	Albaricoquero
Almendo franco	Gran vigor	Almendo (secano)
	Soportan suelos sueltos, secos y calizos	Ciruelo (suelos secos)
		Melocotonero
Almendo x melocotonero (GF-677)	Gran vigor	Melocotonero (calizos)
	Resiste terrenos secos, calizos y algo húmedos	Ciruelo
		Almendo

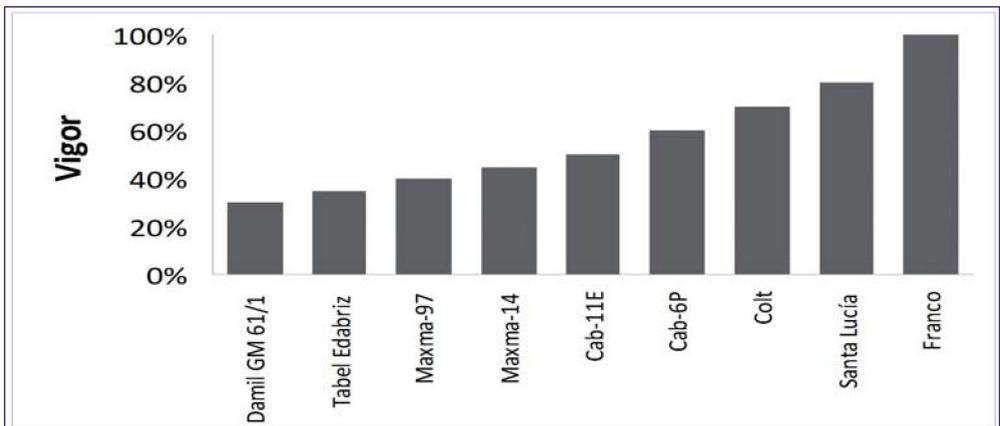


Figura 3.12. Patrones de cerezo de mayor implantación.

4. ¿QUÉ ES LA PODA?



4

4. ¿QUÉ ES LA PODA?

4.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA FRUTICULTURA.

La fruticultura a nivel industrial en España se comenzó a desarrollar a principios del siglo pasado. Desde ese momento y durante décadas, se hicieron plantaciones con formas regulares, simétricas, decorativas y muy costosas en lo que a mano de obra se refiere.

Si ojeamos algún libro de aquella época, aparecen sistemas en los que para su formación tenían que transcurrir bastantes años, como por ejemplo: Lepage, Ferraguti, Drapeau, Pirámide regular, Candelabros...

Viendo estos sistemas tan costosos de realizar, da la impresión de que a los fruticultores no les importaba pasar unos cuantos años para formar su plantación si con esta formación conseguían hacerla tan llamativa como la del vecino, o incluso mejorarla.

Analizando el porqué de esta forma de actuar, se llega a la conclusión de que esto ocurría porque la mano de obra en aquella época era muy barata y abundante y como el precio de la fruta, comparado con los costes era bueno, se podían permitir esos lujos.

Esto trajo consigo una fruticultura en la que importaba más la forma y el aspecto de los árboles que su rendimiento.

En las últimas décadas y debido a razones económicas y a la falta de mano de obra especializada, los fruticultores tienden a reducir la idea artística de formas artificiales, geométricas y regulares, pasando a las formas naturales, sencillas, baratas e irregulares. La época de las podas artísticas y caras se desvanece, basándose la nueva fruticultura en podas rápidas y sencillas.



Figura 4.1. Plantación con sistema de formación en eje central.

Hoy en día el precio que percibe el agricultor por la fruta es aproximadamente el mismo que hace 30 años, mientras que la mano de obra, los productos fitosanitarios, los fertilizantes o la maquinaria se han encarecido considerablemente en ese mismo periodo. Además, y por si lo anterior no fuera suficiente, calidades y variedades que antes eran comerciales ahora sólo se puede destinar a industria.

Para garantizar el éxito de una explotación frutal, son cada vez más necesarios conocimientos técnicos en fruticultura. Hace muchos años que desapareció el concepto de fruticultura de altas producciones con fruta de poca calidad, bajos costes de producción y buen precio de venta. En la actualidad es necesario tener grandes conocimientos técnicos de fruticultura para que la explotación sea rentable y para ello hay que saber aplicar las técnicas más apropiadas, dependiendo del material disponible y el lugar donde se encuentre la plantación.



Figura 4.2. Fruta no comercial.

Actualmente, para que una fruta sea comercial se requieren ciertos estándares de calidad, especialmente de calibre. Por ejemplo, en la manzana Reineta el diámetro es comercial a partir de 75 mm (Fig. 4.3).



Figura 4.3. Gama de calibres en manzana reineta (70-91 mm).

Por lo expuesto, se dice que la fruticultura moderna se tiene que basar en los siguientes parámetros:

- Patrones y variedades adecuados.
- Sistemas de formación sencillos y de fácil mecanización.
- Marcos de plantación apropiados.
- Material vegetal de rápida entrada en producción.
- Fruta de gran calidad.
- Reducción de costes.

4.2. ¿QUÉ ES LA PODA?

Esta es una pregunta que surge en los cursos de poda y fruticultura. La respuesta puede variar dependiendo de la persona que sea preguntada.

- Para un podador cómodo, la poda podría consistir meramente en la acción de cortar las ramas para que la planta esté cerca del suelo (Fig. 4.4).



Figura 4.4.A. Árbol antes de podar.



Figura 4.4.B. Árbol después de podar.

La poda del frutal mostrado en la figura 4.4.B no es apropiada debido a que se han eliminado todos los ramos del año anterior que serían los encargados de producir fruta en posteriores años.

Esta poda tendrá como resultado la generación de un gran número de chupones con el consiguiente gasto de reservas que irá en detrimento de la producción y la pérdida de un año, ya que habrá que esperar un nuevo ciclo para que el árbol produzca nuevos brotes.

- El podador principiante podría definir la poda como una acción consistente en cortar las ramas en forma de pulgares más o menos largos para que todas estén a la misma altura (Fig. 4.5).



Figura 4.5. Poda mal hecha dejando pulgares y tirachinas.

Lo único que se consigue con este tipo de poda es multiplicar el número de chupones que surgirán el próximo año debido a que prácticamente todas las yemas que quedan en los pulgares son vegetativas y evolucionarán nuevamente a madera.

- En el caso del podador artista la poda podría ser interpretada como una labor creadora para darle al árbol una aspecto agradable a la vista, dejando muchas ramas y órganos fructíferos cubriendo todos los huecos del árbol (Fig. 4.6).



Figura 4.6. Manzano con exceso de yemas de flor.

Como consecuencia de este tipo de poda se generará un exceso de yemas de fruta, que traerá consigo una exagerada proporción de flores que darán un aspecto bonito en la floración, pero que se manifestará en una producción exagerada de fruta con calibre insuficiente para ser comercial.

- La respuesta del podador principiante con conocimientos técnicos, sería la de una labor con la que se pretende dar al árbol una forma determinada, respetando los órganos fructíferos tales como lamburdas, brindillas, ...

- El fruticultor profesional, evidentemente, buscaría un sentido más práctico definiendo la poda como una de las labores más importantes en la fruticultura a través de la cual se pretende conseguir fruta comercial de calidad (Figura 4.7).

En la figura 4.7 se aprecia un árbol bien regulado de órganos fructíferos, lo que propiciará una producción de fruta con buen tamaño comercial.

Antes de dar respuesta a la pregunta en cuestión se debe aclarar que en función de la etapa de la vida en la que se encuentre el frutal se pueden distinguir tres tipos de poda:

- Poda de formación.
- Poda de fructificación.
- Poda de rejuvenecimiento.



Figura 4.7. Manzano con poda equilibrada en órganos fructíferos.

Una vez citados los distintos tipos de poda, se podría decir que la poda es un compendio de operaciones que se efectúan sobre el árbol para darle una determinada forma y para regular su fructificación consiguiendo fruta de buena calidad evitando su envejecimiento en la medida de lo posible.

La poda actual poco tiene que ver con la encontrada en libros antiguos, e incluso en algunos actuales, en los que aparecen una serie de prácticas que no tienen senti-

do en la fruticultura profesional actual. Estos libros mencionan operaciones y términos como el de poda trigema ó poligema, pulgares, desyemado, muescas, incisiones por encima y por debajo de las yemas, pinzamientos, torsiones e inclinaciones de las ramas, empalizamientos severos de los brotes, ... (Figuras 4.8 a 4.10).

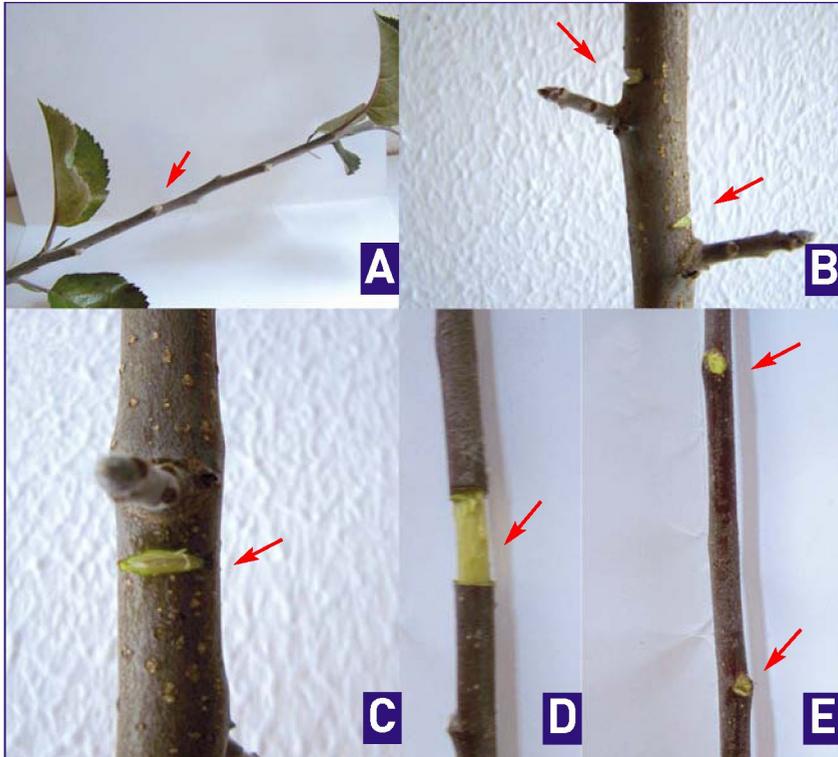


Figura 4.8. Prácticas en desuso no aplicables a la fruticultura profesional: Deshojado (A), muescas o incisiones (B, C), anillado (D), desyemado (E).



Figura 4.9. Prácticas en desuso no aplicables a la fruticultura profesional: Arqueado.

Si bien es cierto que, cuando no importa el tiempo empleado, alguna de estas operaciones puede tener aplicación en un determinado árbol para solucionar alguna irregularidad concreta, no por ello se deben aconsejar como norma general en la poda. La poda, junto con la recolección, constituye la labor que más mano de obra requiere en fruticultura por lo que se debe simplificar, sin que por ello se le quiera quitar la importancia que tiene.

Una explotación bien formada y podada puede incrementar de forma considerable el valor de la producción frente a otra que no lo esté, tanto en términos de cantidad como de calidad. Hoy en día, ya no se trata de obtener grandes producciones, sino de producir lo que se considere que técnicamente esa explotación puede dar, con la calidad adecuada que actualmente demanda el mercado.



Figura 4.10. Prácticas en desuso no aplicables a la fruticultura profesional: Poda poligema y trigema.

4



Figura 4.11. Peras conferencias de calibre extra (mayor de 70 mm).



Figura 4.13. Plantación de peral de 4 años equilibrada.

- Sencillez: las podas que se efectúan en la actualidad tienen que ajustarse a actuaciones sencillas con el fin de abaratar costes. Es por esta razón por la cual se recomiendan sistemas de formación en eje central, en los que un operario es capaz de podar en un día un gran número de árboles, siendo sistemas fáciles de podar incluso por gente que no sea profesional, siempre que se preocupe de aprender unos conceptos básicos.

De hecho no es mejor podador el que más ramas corta, sino el que efectúa los cortes justos y precisos. Un buen podador tiene que saber en pocos segundos si el árbol que tiene delante se le debe cortar mucha o poca madera y sólo dar los cortes necesarios, para efectuar correctamente la poda de ese árbol.

4.4. TIPOS DE PODA.

4.4.1. PODA DE FORMACIÓN.

Es la poda que se efectúa desde el momento de la plantación del árbol hasta que está completamente formado.

Con las nuevas tecnologías, material vegetal y sistemas de formación, este periodo es cada vez más corto. Hasta hace unos años esta fase podía durar entre cuatro y diez años. En la actualidad dicha duración ha llegado a reducirse a la mitad y en algunos casos incluso a menos.



Figura 4.14. Perales de 4 años en eje central.



Figura 4.15. Grupo de alumnos (curso de poda) en árboles de dos años en formación.

Los sistemas de formación más frecuentes en frutales son:

- Vaso (libre, helicoidal, ...).
- Palmeta (regular, irregular, Ferraguti, Marchand, ...).
- Eje central y variantes (Groesbeek, Ypsilon, Triden-port, Solen, Tesa, ...).

4.4.2. PODA DE FRUCTIFICACIÓN.

Es la que se realiza para equilibrar el árbol y producir fruta de buena calidad. Esta poda está íntimamente ligada a la poda de formación ya que en la actualidad los frutales comienzan a producir fruta antes de estar totalmente formados.



Figura 4.16. Poda de árboles en vaso.

4.4.3. PODA DE REJUVENECIMIENTO.

Hoy en día este tipo de poda tiene poca importancia puesto que cuando un árbol envejece lo mejor desde el punto de vista económico es sustituirlo por otro, a menos que se desee conservar debido a razones sentimentales. Esta poda con-

siste en dar una poda muy severa al árbol, eliminando las ramas viejas para provocar el nacimiento de chupones que brotarán de yemas latentes y volver a formar sobre ellos nuevas ramas (Fig. 4.17).

Técnicamente esta separación en el tiempo de los diferentes tipos de poda es algo errónea, ya que incluso un árbol recién plantado es capaz de dar fruta a los pocos meses si se realizan las operaciones precisas. En consecuencia, los tres tipos de poda pueden coexistir y efectuarse simultáneamente en determinados momentos dentro de un mismo árbol. Sin embargo, es evidente que, proporcionalmente, el número de cortes de formación es superior en árboles jóvenes; el número de cortes dirigidos a lograr una buena y abundante fructificación es mayor en árboles de mediana edad; y que en el caso de árboles más longevos y viejos los cortes de renovación tendrán un mayor peso.



Figura 4.17. Poda de rejuvenecimiento.

4.5. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA PODA.

Entre las principales ventajas de la poda pueden citarse las siguientes:

- Se forma el árbol según nuestras necesidades.
- Se adelanta la entrada en fructificación.
- Se evita la vejería del árbol, regulando la producción.
- Se mejora la calidad de la fruta (calibre, aspecto, color, ...).
- Disminuyen los gastos de recolección.
- Se facilita la entrada de luz y de los tratamientos y se mejora la aireación.

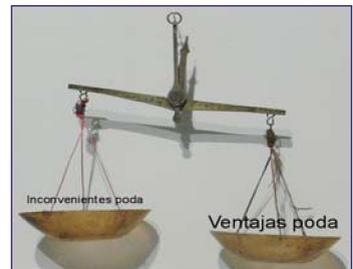


Figura 4.18. Peso de las ventajas e inconvenientes de la poda.

Los inconvenientes asociados a este tipo de actuaciones podrían resumirse principalmente en el propio gasto de la operación.

Por lo tanto las ventajas de la poda superan claramente a los inconvenientes.

En la tabla 4.1 se muestran las ventajas e inconvenientes de los principales sistemas de formación en frutales.

Tabla 4.1. Ventajas e inconvenientes de los principales sistemas de formación.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Vaso	
-Escaso coste de plantación	-Largo período de tiempo hasta su entrada en producción. -Menor producción por hectárea que otros sistemas -Difícil mecanización. -Gran número de años hasta llegar a amortizar la plantación.
Palmeta	
-Menor período de tiempo de entrada en producción con respecto al vaso. -Mayor producción por hectárea que en el vaso. -Mecanización más fácil que en el vaso. -Recolección más cómoda que en el vaso	-Mayor coste de plantación que en el vaso. -Mayor nivel de especialización. -Precisa instalaciones que sirvan de sujeción.
Eje central y variantes	
-Entrada muy rápida en producción -Mayor producción por hectárea que los anteriores. -Fácil mecanización. -Fruta de mayor calidad. -Poda rápida y sencilla. -Posibilidad de cambiar de variedad en un período breve de tiempo. -Amortización más rápida.	-Mayor coste de plantación

5. PODA DE FORMACIÓN



5

5. PODA DE FORMACIÓN.

Se entiende por poda de formación aquella que persigue darle al árbol una forma más o menos estable según un sistema elegido de acuerdo a los intereses del fruticultor.

Cuando el podador no interviene, el árbol, en función de sus hábitos vegetativos, adoptará un aspecto que se corresponde con su forma natural.

A lo largo de la historia, el árbol frutal ha sido objeto de infinidad de formaciones. Generalmente, los árboles muy viejos cuentan con un tamaño majestuoso y, a pesar de su vejez y aspecto, siguen produciendo sabrosos frutos.



Figura 5.1. Castaño centenario.

Observando árboles centenarios se puede apreciar que el tronco tiene mucho grosor y gran altura, de manera que las ramas principales nacen a más de tres metros del suelo y las secundarias y terciarias llegan en ocasiones a alcanzar más de diez metros. Esos árboles no tienen esas dimensiones fortuitamente, sino que sus dueños los formaban así de altos con una doble finalidad, para que los animales pudieran pasar por debajo de ellos al hacer las labores y para evitar los robos de la fruta, pues en esos tiempos la fruta era un bien escaso al existir muy pocos árboles frutales.



Figura 5.2. Forma natural de un frutal centenario.

Con el paso del tiempo se hicieron más plantaciones y la gente fue apreciando que los árboles tardaban muchos años en comenzar a producir fruta y que la recolección, además de representar un peligro, era dificultosa. Por otra parte, debido al gran volumen de estos árboles, era casi imposible realizar podas o tratamientos, con lo cual en la mayoría de los casos se volvían veceros y daban un año una gran cosecha y al siguiente nada o muy poco. Por estos motivos y debido a la mecanización de la agricultura se fueron reduciendo las alturas y el volumen de los árboles y aparecieron los sistemas de formación.



Figura 5.3. Peral centenario.



Figura 5.4. Forma natural de un peral de cuarenta años.

5

5.1. VASO HELICOIDAL.

El “vaso helicoidal” es un sistema que se utilizó durante muchos años y que aún hoy se sigue utilizando en algunas especies. Aunque se adapta a todas las especies de pepita, hueso o frutos secos, en la actualidad sólo tiene aplicación en frutales de hueso, frutales de fruto seco y en pequeños huertos familiares.

Antiguamente se utilizaban patrones muy vigorosos, pero en la actualidad conviene usar patrones de medio o poco vigor para adelantar la entrada en producción y para reducir el tamaño del árbol formado en “vaso”.

El esquema de un “vaso helicoidal” está constituido por tres ramas o brazos principales que nacen del tronco con una inclinación de 45° con relación a la verticalidad del árbol. De estas ramas principales nacerán helicoidalmente otras secundarias que el podador ha de provocar con los cortes adecuados. Las ramas de fructificación se reparten entre las principales y secundarias.

5.1.1. PLANTACIÓN.

Si el patrón es clonal, lo cual es recomendable, el injerto tiene que quedar 10 cm por encima del suelo para evitar su franqueamiento y posibles enfermedades de cuello.

El marco de plantación en este sistema ha de ser amplio, pues los árboles alcanzan un gran tamaño, y es necesario dejar espacio para la aireación e insola-ción, así como el paso de maquinaria. La distancia dependerá del vigor de la combinación patrón-variedad. Si el vigor es grande pueden hacer falta distancias entre filas y entre árboles de 6 a 7 m. Si el patrón y variedad son poco vigorosos, puede ser suficiente con un marco de 5 por 5 m.

5.1.2. FORMACIÓN.

- Primer año:

Una vez plantado, el árbol debe ser despuntado para provocar la brotación de las ramas principales. La altura de ramificación queda a elección de cada cual. Si se quiere que el árbol se forme muy bajo se corta a 40-50 cm del injerto, mientras que si se quiere más alto, se puede cortar a 1 m. Se recomienda una altura intermedia de entre 60-80 cm con el fin de poder moverse cómodamente por debajo para hacer la recolección y la poda.

Si el árbol posee brotes anticipados (característica frecuente en árboles de hueso), los cuatro o cinco más próximos al despunte se cortan dejando un tocón de un centímetro aproximadamente y el resto se eliminan por la base sin dejar ninguna yema para evitar la brotación (Fig. 5.5).



Figura 5.5. Plantones de melocotón sin brotes anticipados y con brotes anticipados recortados.

Verano:

De los brotes que nazcan en la primavera, en el mes de junio-julio se eligen los tres o cuatro mejor situados repartidos uniformemente alrededor del árbol y el resto se cortan por la base.

Invierno:

De los ramos dejados en verano, se eligen los tres mejor situados a ser posible formando un ángulo de 120° entre sí y se despuntan a 50-60 cm (dependiendo del vigor) de manera que la última yema mire hacia el exterior, ya que de esa yema brotará la prolongación. Si hubiese cuatro ramos se elimina por la base el peor de ellos. Si no se hubiese dejado un ramo de reserva podría perderse un año de formación en ese árbol en caso de romperse uno de los 3 brotes (Fig. 5.6).



Figura 5.6. Manzano de un año, antes y después de podar y despuntar.

- Segundo año:

Al comenzar la brotación, los tres brazos emitirán brotes en las yemas situadas junto al despunte hecho en invierno.

Verano:

En Junio-Julio se eligen dos brotes en cada uno de los brazos principales, uno el terminal, que será la prolongación del brazo principal, y otro que, elegido convenientemente, se destinará a formar el primer piso. Siempre que sea posible, para formar los pisos se han de escoger brotes que queden en la misma dirección, bien todos a la derecha, o bien todos a la izquierda del brote principal. Los restantes brotes se cortan si son fuertes o se dejan para que se conviertan en órganos fructíferos si son sencillos.

Invierno:

Los tres ramos terminales se despuntan con la misma longitud que el año anterior (50-60 cm) procurando que la última yema mire hacia el exterior, mientras que los brotes destinados a formar las ramas laterales (ahora convertidos en ramos) se dejan enteros sin importar su longitud, puesto que se van a cubrir de órganos fructíferos (Fig. 5.7).



Figura 5.7. Ciruelo de dos años en “vaso” antes y después de podar.

- 3º Año y sucesivos:

En verano (junio-julio) se eligen los brotes terminales exteriores que hayan nacido en el despunte de los brazos para formar la prolongación de la rama principal y se seleccionan brotes laterales (uno en cada brazo) para formar el siguiente piso hacia el lado contrario que el año anterior (si es posible).

Invierno:

Se despuntan los tres ramos principales a la misma longitud que el año anterior 50-60 cm de forma que la yema más próxima al despunte mire hacia el exterior en cada rama. Se eligen las laterales secundarias que deberán ir situadas al lado contrario que el año pasado. Si sobra alguna lateral débil que cubra algún espacio vacío, se respeta entera lo mismo que las laterales más fuertes para que se cubran de órganos fructíferos. Si en el interior del árbol existe algún chupón que rompa la estructura, se corta por la base. En las ramas del año anterior aparecen órganos fructíferos que se respetarán en su totalidad (Figura 5.8).



Figura 5.8. Ciruelo de tres años en “vaso”, antes y después de podar.

En años sucesivos se va repitiendo el proceso y, en cuatro o cinco años, el árbol estará formado, quedando constituido por tres ramas principales y doce secundarias dispuestas helicoidalmente.

Una vez formado el árbol, mediante la poda de fructificación se regularán los ramos y órganos fructíferos que habrán ido apareciendo durante los primeros años de formación (Figura 5.9).

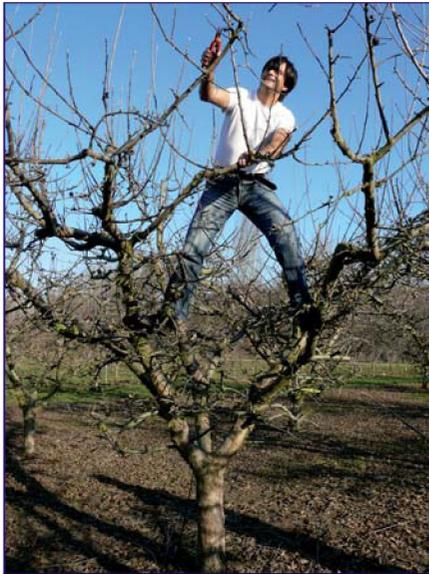


Figura 5.9. Poda de fructificación en un curso de poda de frutales.



Figura 5.10. Manzano en "vaso" de veinte años, en plena producción.

5.2. PALMETA REGULAR.

La "palmeta" fue uno de los sistemas más utilizados en fruticultura, principalmente en las especies de pepita y, aún hoy, se cultivan según este sistema muchas plantaciones de 20-30 años, aunque en la actualidad ha quedado en desuso por la gran cantidad de mano de obra que se necesita para su formación.

La "palmeta" está constituida por un tronco o eje central en el que se insertan cuatro o cinco pisos, formados cada uno de ellos por dos brazos dirigidos en sentido opuesto con una inclinación de 40-45° con respecto al eje. Las distancias entre cada piso pueden ser de 50 a 60 cm dependiendo del vigor de la especie, patrón y variedad, así como de los pisos que se vayan a formar. Las ramas de fructificación saldrán fundamentalmente de los brazos laterales, aunque se pueden dejar algunas en el tronco.

La "palmeta" requiere la instalación de postes y alambres para poder atar las ramas y así dar la forma deseada al sistema. Además, estas instalaciones soportarán en los primeros años el peso de la fruta hasta que la estructura del árbol se haga resistente y aguante su peso.

5.2.1. PLANTACIÓN.

Al hacer el trasplante del árbol, el patrón debe quedar 10 cm por encima del nivel del suelo. Si se trata de una plantación industrial es recomendable que el injerto quede dirigido en la misma dirección en todos los árboles de la fila. Asimismo, siempre que la forma de la parcela lo permita, los árboles se orientarán en la dirección Noroeste-Sureste para que la vegetación de las dos caras quede equilibrada y toda la fruta reciba sol. Esta recomendación es válida para todas las empalizadas.

El marco de plantación en "palmeta" vendrá determinado esencialmente por el vigor del patrón, variedad y superficie de la parcela. Si la parcela es grande o de tipo medio habrá que mecanizar las labores, por lo que el ancho de las calles será aquel que permita el paso de la maquinaria necesaria para realizar la poda, los tratamientos o la recolección. Por ejemplo, con una superficie de más de 5 hectáreas y un patrón de poco vigor, se podría dejar una distancia de 4 m entre filas y 2,5 m entre árboles de la fila. En cambio, si la plantación es más pequeña se puede reducir hasta 3,5 m el ancho de calles, manteniendo la distancia entre árboles. No es aconsejable dejar las calles muy estrechas, puesto que se dificultarían mucho las labores.

5.2.2. FORMACIÓN.

- Primer año:

Una vez plantado, el árbol se despunta a 40-50 cm del injerto. Si el árbol tiene brotes anticipados, estos han de ser cortados a 5 mm ó a 10 mm de su inserción dependiendo si se trata de un frutal de pepita o de hueso, respectivamente, ya que las yemas en frutales de pepita están más próximas al tronco que en algunas especies y variedades de frutales de hueso (Fig. 5.11).



Figura 5.11. Plantas de manzano sin y con brotes anticipados.

Verano:

En el mes de junio los cuatro brotes más vigorosos y mejor situados que suelen nacer de las yemas más próximas al corte, se dejan crecer libremente para formar tanto la prolongación del eje como los dos brazos laterales del primer piso. El resto de brotes se cortan por la base (Fig. 5.12).

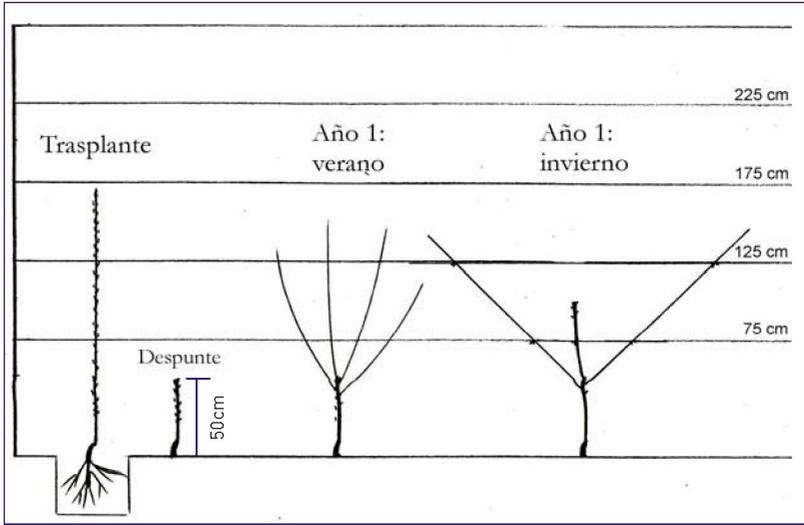


Figura 5.12. Formación de "palmeta": trasplante y año 1 (verano e invierno).

Invierno:

El ramo más alto, que suele ser el más vigoroso, se ata al alambre en posición vertical para formar la prolongación del eje. El atado debe hacerse con macarrón de plástico para evitar incrustaciones del material de atado en la madera. Una vez atado, se corta a 50-60 cm de su nacimiento de manera que la yema terminal mire hacia su interior que es la parte contraria a donde se dejó el año pasado, para que el eje mantenga la verticalidad. De los tres brotes que quedan, se eligen los dos más fuertes y mejor situados para formar los brazos, se les da una inclinación de 40-45° con respecto al eje y se atan sin despuntar al primer y segundo alambre. Si al inclinar o atar los ramos alguno de ellos se rompe (a veces ocurre) se sustituye por el cuarto brote de reserva. Si no se rompe ninguno, se elimina el de reserva (Fig. 5.12).

- Segundo año.

Verano:

Al igual que el año anterior, se eligen los cuatro brotes que hayan nacido más próximos al despunte del eje y el resto se corta por la base. Los brotes que nazcan verticalmente en los brazos se han de cortar por la base, mientras que los laterales se dejan como si fuera una raspa de pescado (Fig. 5.13).

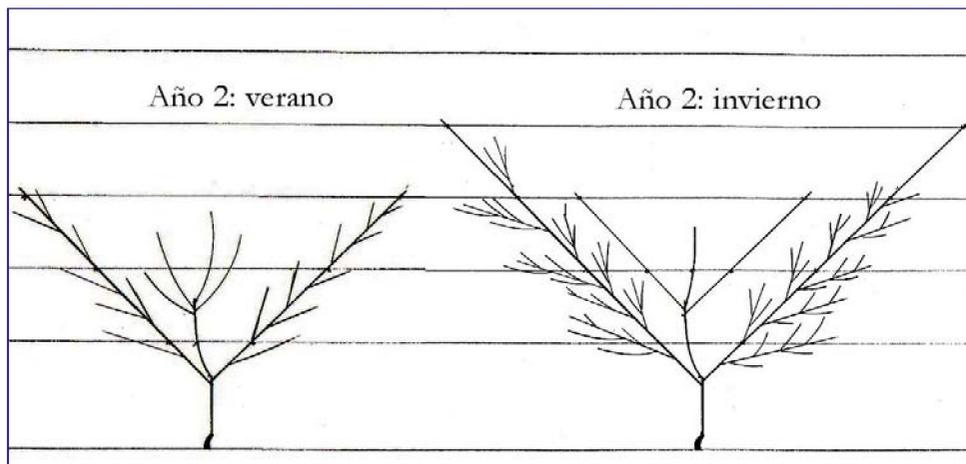


Figura 5.13. Formación de "palmeta": Año 2 (verano e invierno).

Invierno:

Se elige de nuevo el ramo más alto para prolongar el eje, atándose al segundo alambre y cortándose a 50-60 cm de su inserción de modo que, persiguiendo la verticalidad, la última yema mire al lado contrario que la del año anterior. Al igual que en el primer piso, de los tres ramos que quedan se dejan enteros los dos mejores situando uno a cada lado del eje y atándolos a los alambres correspondientes con la misma inclinación que el piso inferior y el ramo que sobra se corta si es fuerte o se deja entero si es sencillo. Así mismo se atarán los crecimientos del primer piso a los alambres que alcancen, (Fig. 5.13).

- Tercer año y sucesivos.

Verano:

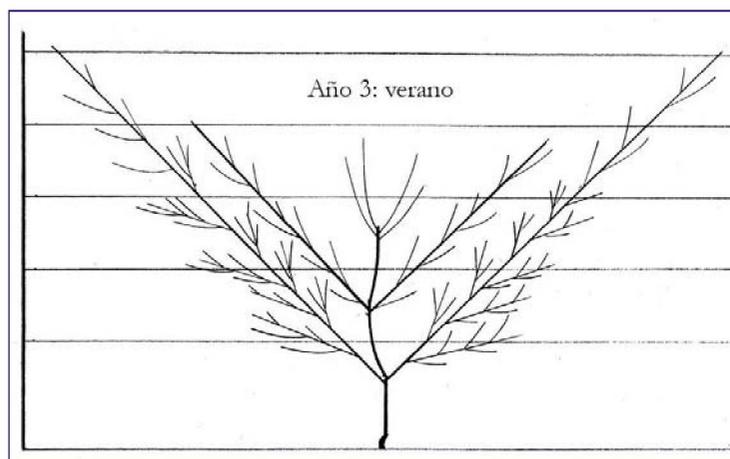


Figura 5.14. Formación de "palmeta": Año 3 (verano).

Se continúa con el mismo procedimiento para formar un nuevo piso. Se eligen los cuatro mejores brotes para formarlo, mientras que el resto se cortan por la base si son fuertes o se respetan para que se conviertan en ramas de fruta si son débiles. Los brotes verticales de los brazos inferiores se eliminan por la base para evitar la aparición de chupones (Fig. 5.14).

Invierno:

Se elige el ramo más alto de los cuatro para prolongar el eje, se ata al tercer alambre y se corta a 50-60 cm de forma que la yema más próxima al despunte quede situada al lado contrario que el año anterior. De las otras tres ramas, las dos mejor orientadas se atan sin despuntar hacia los laterales con la misma inclinación y si en el atado no se rompe ninguna se corta la que sobre (Fig. 5.15).

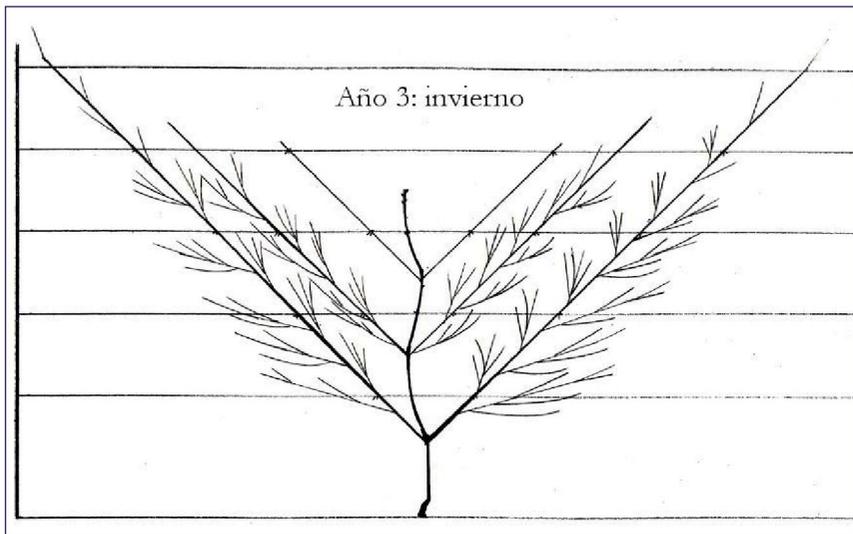


Figura 5.15. Formación de "palmeta": Año 3 (invierno).

Por otra parte, para completar el tercer piso, los brazos inferiores que habrán crecido hasta llegar a los alambres segundo y tercero, se han de atar a estos.

Como consecuencia de haber ido inclinando los brazos laterales, los pisos inferiores se habrán ido llenando de ramos y órganos fructíferos, por lo que habrá que regular la producción mediante poda de fructificación en función de la carga que puede producir ese árbol según su edad y vigor.

Si cada año del proceso se obtienen los brotes necesarios en cuanto a cantidad y longitud, la "palmeta" se habrá formado en cuatro o cinco años, aunque en ocasiones, bien por falta de brotes o por escasa longitud de los mismos, la formación se puede retrasar uno o dos años (Fig. 5.16-5.17).

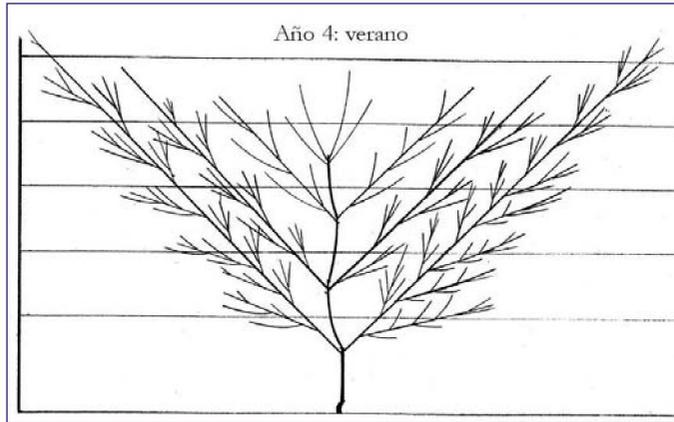


Figura 5.16. Formación de "palmeta": Año 4 (verano).

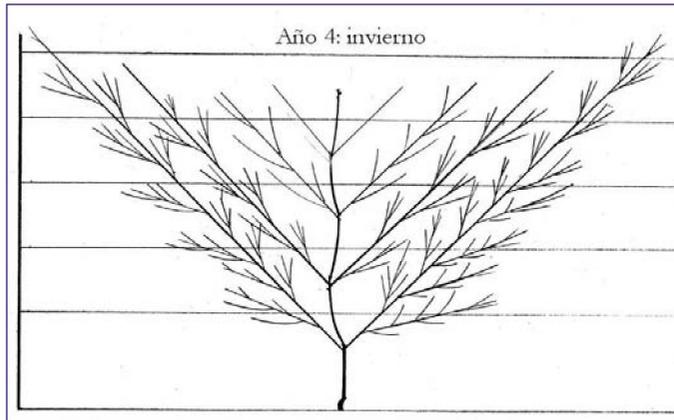


Figura 5.17. Formación de "palmeta": Año 4 (invierno).



Figura 5.18. "palmeta" de cinco pisos totalmente formada.

5.3. PALMETA IRREGULAR.

Se utiliza en especies de pepita y en algunas especies de hueso, difíciles de adaptar a la “palmeta regular”. No es un sistema muy utilizado, sino que más bien es un recurso cuando se intenta hacer una “palmeta regular” y por unos u otros motivos no se consigue.

Al igual que la “palmeta regular” está formada por un eje central sobre el que se insertan irregularmente brazos con una inclinación de 40-45°. La diferencia entre ambos sistemas es que en la “palmeta regular” los pisos están distribuidos equidistantes y uniformes a lo largo del eje, mientras que en la irregular los brazos nacen sin ninguna simetría.

Requiere la instalación de postes y alambres, aunque son menos imprescindibles que en la “palmeta regular”.

5.3.1. PLANTACIÓN.

Lo comentado para la “palmeta regular” relativo a su orientación y marcos de plantación sirve también para la “palmeta irregular”.

Una vez plantado el árbol, se corta a 40-50 cm del injerto. Si el plantón tiene brotes anticipados se deja un tocón en los cuatro más próximos al corte y se elimina por la base el resto.

5.3.2. FORMACIÓN.

- Primer año:

Verano:

Se eligen los cuatro brotes más vigorosos y se corta el resto.

Invierno:

Se escoge el brote más alto como prolongación del eje y se despunta a la altura que se quiera para formar el piso siguiente. Con los otros dos ramos formamos los brazos laterales con una inclinación de 40-45° y se corta el sobrante.

- Segundo año y sucesivos:

Se repite el proceso del primer año, seleccionando en el verano tres ramos, uno como eje y dos como laterales y atándolos en el invierno, el eje en disposición vertical despuntándolo a 50-60 cm y los laterales inclinados a 40-45° sin despuntar.

Si la brotación es la adecuada, en cuatro o cinco años, la “palmeta” estará formada y las siguientes podas se limitarán a regular la fructificación.



Figura 5.19. Melocotones y cerezos formados en "palmeta irregular" (en primera fila).



Figura 5.20. Ciruelo formado en "palmeta irregular" (en primera fila).

5.4. PALMETA MARCHAND.

Este sistema de origen francés, también conocido como “drapeau” (bandera) por la semejanza que tienen los árboles con banderas ondeando al viento, fue utilizado en décadas pasadas y es una auténtica obra de arte cuando está bien formado. Aún hoy existen algunas plantaciones de los años 70, pero en la actualidad es impensable hacer una plantación de este tipo porque la gran cantidad de mano de obra que requiere lo haría poco rentable.

Este sistema tenía aplicación en especies de pepita, principalmente en manzano. Teniendo en cuenta que la altura adecuada para este sistema es de 2,5 m como máximo, se necesita saber asociar bien el patrón con la variedad. Por ejemplo, para la variedad de manzana Reineta, que es muy vigorosa, se debe escoger un patrón muy débil como EM-IX, mientras que para variedades de poco vigor tipo Early Red One, se debería seleccionar un patrón de mediano vigor tipo MM-106 ó EM-VII.

Los árboles formados según este sistema constan de un tronco, inclinado 45° con respecto a la superficie del suelo, del cual salen varias ramas secundarias insertadas a lo largo del mismo con separaciones entre si de 50 cm y ángulos de 90° con respecto al eje. Los brotes nacidos en las ramas secundarias y en la parte inferior del tronco constituirán las ramas de fructificación del árbol.

Este sistema requiere implantación de estructuras de postes y alambres sólidas para aguantar su peso y el peso de la fruta.

5.4.1. PLANTACIÓN.

En este sistema no hace falta despuntar los árboles en el momento de la plantación, por lo que, si el árbol tiene ramos anticipados, los que estén bien situados podrán ser aprovechados para iniciar la formación.

Es muy importante que los patrones sean bastante largos ya que el injerto ha de quedar como mínimo 15 cm sobre el suelo para evitar su franqueamiento.

Los árboles se han de plantar con un ángulo de inclinación de 45° con respecto al suelo de forma que el injerto quede situado en la parte superior, quedando todos los árboles de la fila en el mismo sentido (Fig. 5.21).

La distancia entre árboles de una misma fila puede variar entre 2.5-3m dependiendo del vigor de patrón y variedad y de la fertilidad del suelo principalmente.

Si el árbol cuenta con brotes anticipados, se elige aquel de la parte superior que esté situado aproximadamente a 50 cm del injerto y se ata a un alambre de forma que la inclinación con respecto al árbol inclinado sea de 90°.

Si el árbol viene desprovisto de brotes anticipados será necesario practicar una incisión por encima de una yema de madera de la parte superior que esté situada aproximadamente a 50 cm del injerto para que evolucione a brote.

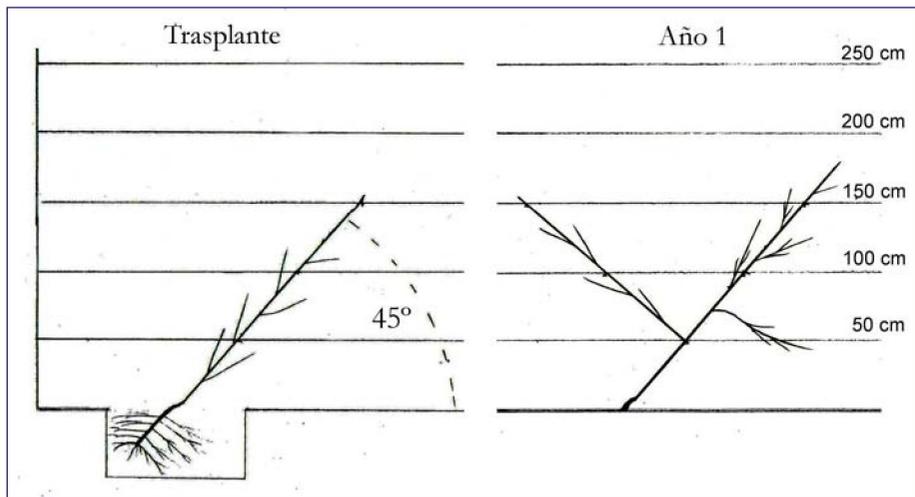


Figura 5.21. Formación de "marchand": Trasplante y primer año.

5.4.2. FORMACIÓN.

- Primer año:

Verano:

Si durante la plantación no existían brotes anticipados, en junio-julio se seleccionan uno o dos (dependiendo de la brotación) de los brotes bien situados y se dejan crecer libremente para formar los pisos. El resto de los brotes de la parte superior se cortan por la base y los brotes horizontales nacidos en la parte inferior se respetan.

Invierno:

El tronco principal, que habrá tenido un crecimiento terminal, se ata a los alambres en la posición inclinada de 45°. Los brotes que constituyen los pisos, se inclinan 90° con respecto al eje y se atan a los alambres. Los brotes laterales e inferiores bien situados se respetan y el resto se cortan por la base (Fig. 5.21).

- Segundo año:

Verano:

Análogamente al verano anterior, todos los brotes que sobren en la parte superior del tronco se han de cortar por la base. Únicamente se respetarán los que salgan a la distancia y con la inclinación adecuada para formar nuevos pisos. Así mismo, todos los brotes de la parte terminal del tronco, excepto el terminal, se cortan para favorecer su desarrollo.

Los brotes horizontales e inferiores del tronco se respetan para que se conviertan en brotes con órganos fructíferos.

Invierno:

La prolongación del tronco se ata a los alambres guardando la inclinación de 45° . Los pisos se guían y atan a los alambres con la inclinación de 90° con respecto al tronco mientras que se respetan los brotes que se consideren necesarios en cada uno de los pisos para que se cubran de órganos fructíferos (Figura 5.22).

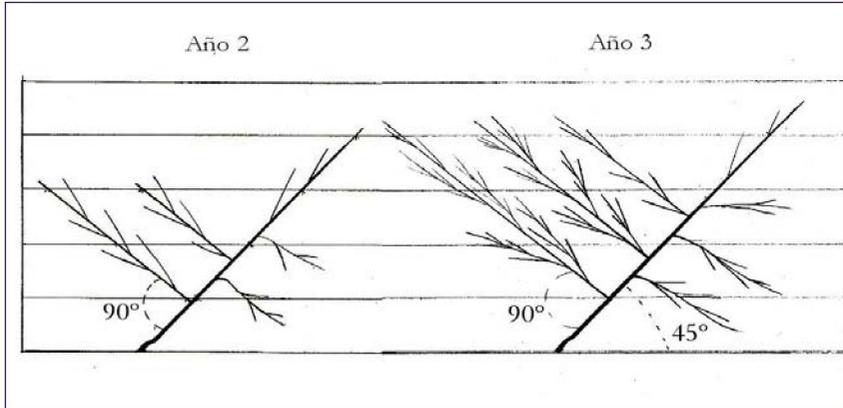


Figura 5.22. Formación de "marchand": Segundo y tercer año.

- Tercer año y sucesivos:

Durante el verano se continuarán eligiendo los brotes mejor situados para formar los nuevos pisos, eliminando los innecesarios. Durante el invierno se atarán tanto la prolongación del eje como los nuevos pisos y prolongación de los ya existentes. Tanto durante el verano como en el invierno se han de vigilar las inclinaciones y dar los atados que sean necesarios a tronco y pisos (Fig. 5.22).

A partir del tercer año los pisos inferiores y ramas laterales del tronco comenzarán a producir fruta y posteriormente la fructificación también se producirá en los pisos superiores (Fig. 5.23-5.24).

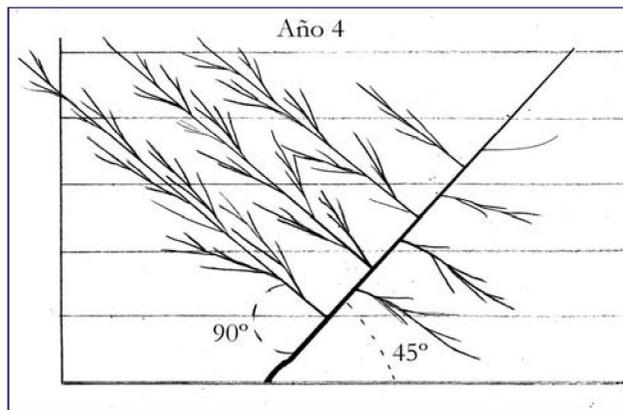


Figura 5.23. Formación de "marchand": Cuarto año.

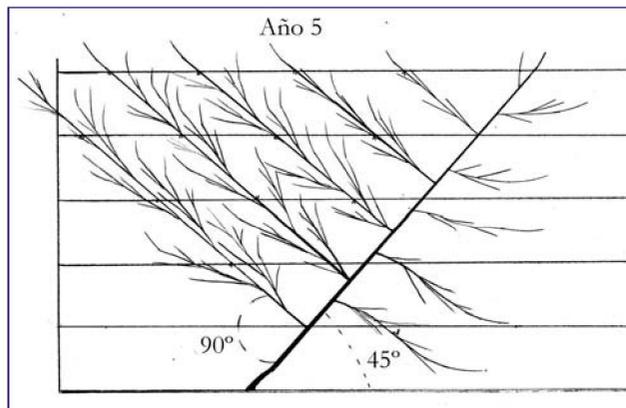


Figura 5.24. Formación de "marchand": quinto año.

Al quinto o sexto año (dependiendo del número de pisos) los árboles estarán completamente formados. Una vez terminada la formación, la poda se limitará a regular la producción mediante la poda de fructificación.



Figura 5.25. Formación de "marchand" totalmente formada.

5.5. PALMETA FERRAGUTI.

Es una “palmeta” de brazos horizontales utilizada solamente en especies de pepita, especialmente en manzano con patrones del grupo EM-IX y el M-26.

Los árboles formados según este sistema han de tener poco vigor, para evitar el nacimiento de chupones debido a su horizontalidad.

El espacio entre dos árboles contiguos es cubierto por ramas laterales cuyos ápices se llegan a tocar. Como la savia circula muy lentamente por las ramas horizontales, si los árboles se plantan muy separados los extremos de las ramas se quedarían muy débiles.

El sistema requiere postes con alambres distanciados 50 cm. El número de alambres ha de coincidir con el número de pisos que se quiera formar. Aunque existen plantaciones antiguas con cinco pisos, son más habituales las de cuatro pisos. Los alambres han de ser lo suficientemente fuertes para aguantar parte del peso de la fruta, pues los patrones usados tienen un sistema radicular muy débil y superficial.

5.5.1. PLANTACIÓN.

En este sistema de formación en el que se usan plantas de poco vigor, es especialmente importante evitar el franqueamiento, dejando 10 cm entre el injerto y el nivel del suelo. Si el árbol se franquea, el piso superior estará permanentemente cubierto de chupones (Figura 5.26).

Por tratarse de plantaciones de poco vigor, la distancia entre árboles puede ser de 1,5-2,0 m y 3,5-4,00 m entre filas, dependiendo de la maquinaria que se vaya a utilizar.



Figura 5.26. Árbol franqueado.

5.5.2. FORMACIÓN.

Una vez plantado, el árbol se despunta a 50 cm del suelo. Si el árbol tiene brotes anticipados se cortan los cuatro superiores dejando un pequeño tocón de 5 mm y el resto se corta por la base (Fig. 5.27).

- Primer año:

Verano:

En el mes de julio cuando los brotes tengan una longitud de 50 cm aproximadamente, se elige el más alto para constituir la prolongación del eje central y se deja crecer libremente. Del resto de brotes se eligen los dos mejor situados para for-

mar el primer piso, dirigiendo horizontalmente uno hacia cada lado del eje mediante atado al primer alambre para formar los brazos del primer piso. Los brotes que sobren se cortan por la base tras haber atado los dos laterales (Fig. 5.27).

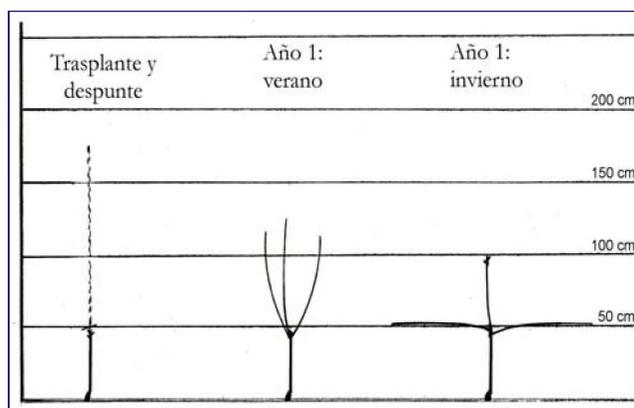


Figura 5.27. Formación de "palmeta ferraguti": trasplante y año 1 (verano e invierno).

Invierno:

El eje se despunta a 1 m del suelo para provocar el nacimiento del segundo piso a la altura del segundo alambre, haciendo que la última yema junto al corte mire hacia el interior de la curvatura para dar verticalidad al árbol (Fig. 5.27).

• Segundo año:

Verano:

La formación del segundo piso se consigue actuando de forma similar al año anterior, es decir, eligiendo el brote más alto como prolongación del eje y otros dos horizontales para formar los brazos. Los brotes sobrantes se cortan por la base si son vigorosos o se dejan para que se cubran de órganos fructíferos si son débiles (Fig. 5.28).

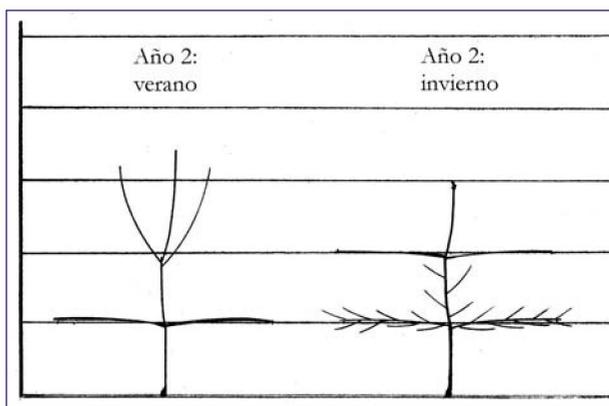


Figura 5.28. Formación de "palmeta ferraguti": año 2 (verano e invierno).

Además se ha de vigilar que el piso formado el año anterior está bien atado al alambre y se han de cortar los brotes que salgan en posición vertical para evitar que se conviertan en chupones.

Invierno:

Se ha de despuntar el eje a 1,5 m del suelo coincidiendo con el tercer alambre para provocar la salida del tercer piso, de forma que la yema situada junto al corte mire al lado contrario que el año anterior con el fin de enderezar el árbol (Fig. 5.28).

Paralelamente al crecimiento del árbol en altura, las ramas situadas en los pisos bajos se habrán ido cubriendo de órganos fructíferos, por lo que también habrá que realizar poda de fructificación y aunque no hay que cortar mucha madera al haber ido haciendo poda en verde, sí que habrá que ir restando órganos de fruta para equilibrar la producción.

- Tercer año:

Verano:

Se seleccionan los tres brotes que lo van a formar; el más alto se deja crecer libremente y los otros dos se dirigen uno hacia cada lado horizontalmente, atán-dolos al tercer alambre. Si queda algún brote se elimina si es vigoroso y se deja entero si es débil (Fig. 5.29).

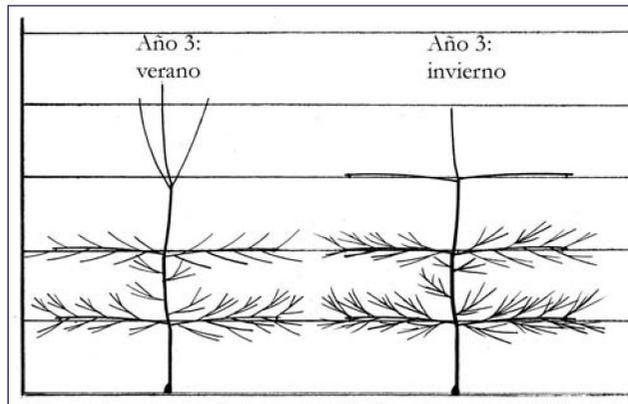


Figura 5.29. Formación de "palmeta ferraguti": año 3 (verano e invierno).

Invierno:

Se despunta el eje a la altura del cuarto y último alambre y se revisan los pisos por si necesitan algún atado (Fig. 5.29).

Por tratarse de patrones débiles y debido a la horizontalidad de los pisos, los árboles estarán cubiertos de órganos de fruta, por lo que es necesario hacer poda de fructificación.

- Cuarto año y sucesivos:

Si el árbol se ha conducido bien en los tres primeros años, en el cuarto tiene que estar completamente formada la "palmeta ferraguti" de 4 pisos.

Verano:

Se atan a cada lado los 2 ramos mejor situados y el resto se cortan, ya que no se van a formar más pisos.

Invierno:

Como el árbol ya estará totalmente formado, la única poda que habrá que hacer es la de fructificación, regulando los órganos fructíferos.



Figura 5.30. "Palmeta ferraguti" de cinco pisos completamente formado.

5.6. GROESBEEK.

Ya se ha comentado que hasta la década de los setenta se dedicaba excesivo tiempo a la formación de los árboles, pues el alto rendimiento de las explotaciones compensaba ese alto coste. Pero a partir de esos años, para mantener la rentabilidad de las explotaciones, se hace necesario la reducción de costes en la explotación y como la poda supone uno de los gastos más importantes, se imponen formaciones más sencillas que necesitan menos mano de obra y que empiezan a producir mucho antes. Es así como adquieren importancia los ejes centrales y sus variantes, aunque muchos de los sistemas antiguos continúan vigentes debido al largo periodo de vida de una plantación frutícola.

Los árboles formados según este sistema son más libres que las formas clásicas.

Se trata de un eje central en el que se insertan ramas secundarias en todas las direcciones. A diferencia de otros sistemas, el número de ramas secundarias es indeterminado y no es necesario guardar ninguna simetría con respecto al eje. Los órganos de fructificación se insertan en el eje central y en las ramas secundarias las cuales serán más débiles cuanto más altas estén situadas.



Figura 5.31. Plantación en “groesbeek” con calle de dos filas.

Otra de las peculiaridades del sistema “groesbeek” es la facilidad que existe para renovar sus ramas, ya que las más verticales y gruesas que hagan competencia al eje se pueden eliminar aprovechando brotes vigorosos y chupones para sustituirlas. Únicamente se ha de mantener una escala de vigor, es decir que las ramas bajas sean mas largas y fuertes que las altas.

No se requiere ninguna intervención especial en las ramas secundarias para inducir la evolución a fruta, sino que simplemente se les deja crecer libremente el primer año y al año siguiente estarán cubiertas de órganos fructíferos. En años sucesivos estas ramas se irán recortando siempre con desviaciones hasta que se considere que su envejecimiento aconseja sustituirla por otro ramo o chupón.

Este sistema está recomendado principalmente para frutales de pepita, aunque se puede aplicar perfectamente a frutales de hueso con patrones muy débiles. Exceptuando los patrones de gran vigor, se puede utilizar una amplia gama de portainjertos y variedades si se saben combinar adecuadamente teniendo en cuenta la fertilidad del suelo.

Se requieren elementos de sujeción para formar los árboles al principio y para soportar las altas producciones que consiguen estos árboles con un sistema radicu-

lar sencillo. Se pueden instalar postes y alambres o bien tutores para cada árbol. El número de alambres puede variar de uno a tres, pero, teniendo en cuenta que son los postes los que suponen mayor coste y trabajo, es recomendable colocar tres alambres colocados a 0,75 m del suelo el primero, a 1,50 m el segundo y a 2,25 m el tercero. Con estas distancias la plantación alcanzará los 2,50 m de altura.

5.6.1. PLANTACIÓN.

Hasta hace algunos años se recomendaban árboles de un año de injerto libres de brotes anticipados. En la actualidad se plantan bien árboles de un año que si presentan brotes anticipados se respetan o bien árboles de dos años de injerto provistos de órganos fructíferos para empezar a producir fruta el mismo año del trasplante.

La orientación se decide más en función de la forma de la parcela que de la orientación al sol. Si la parcela es mucho mas larga que ancha, las filas se orientan según la dimensión más larga, mientras que si la parcela es cuadrada se elige la orientación Noroeste-Sureste.

Las distancias de plantación dependerán del patrón, variedad y fertilidad del suelo (Anexo I: Marcos de plantación).

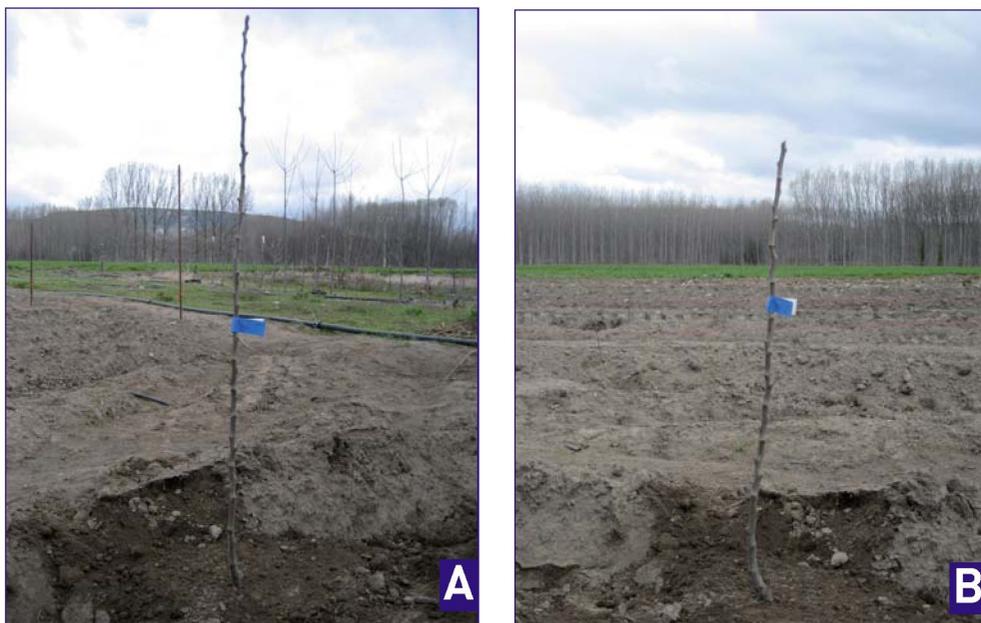


Figura 5.32. Árbol sin despuntar (A). Árbol despuntado (B).

Este sistema se adapta a líneas dobles de árboles. Así se consigue duplicar casi el número de árboles por superficie, aumentando también la producción por ha. De esta manera cada línea de la plantación está constituida por dos hileras de árboles en forma de tresbolillo con 1 m de separación entre plantas de la misma hilera y 1 m entre hileras. La separación entre líneas de 3,5 a 4,0 m.



Figura 5.33. Plantación en sistema "groesbeek" con líneas dobles.

5.6.2. FORMACIÓN.

- Primer año:

Si el árbol es de un año de injerto se despunta a 1 m de altura aproximadamente, dependiendo del vigor de la planta. Cuanto más corto se despunta un árbol más vigorosos serán los brotes. Si los árboles cuentan con brotes anticipados, se eliminan aquellos insertados en los 40 cm próximos al injerto y el resto se dejan enteros o se cortan dejando un tocón en la base de 5 mm si son muy vigorosos.

Si el árbol es de dos años de injerto el eje se despunta una tercera parte de su crecimiento en el último año, buscando que la yema junto al corte mire justo al lado contrario que el nacimiento de ese brote con el fin de ir enderezando el árbol, mientras que se hará una regulación de yemas en función de las que el árbol pueda mantener.

Verano:

La poda de verano consiste en atar el árbol al primer alambre y eliminar algún brote que le pueda hacer competencia al eje. El resto de brotes se deja crecer libremente.

Invierno:

De los ramos nacidos de las yemas más próximas al corte en el eje, se elige el que mejor se adapte para ser la prolongación del árbol y se despunta una tercera parte de su crecimiento por encima de una yema que esté situada hacia su interior con respecto a la base. Es decir, si el crecimiento del brote es de 90 cm se despunta a 60 cm. Tras despuntar, el eje se ata al segundo alambre si lo alcanza. Los brotes restantes se dejan enteros si tienen poco vigor o se cortan dejando un tocón con una o dos yemas si son tan vigorosos como el eje (Fig. 5.34).



Figura 5.34. Peral de un año después de podar.

- Segundo año:

Verano:

Si alguno de los brotes hace competencia al eje, se elimina dejando un pequeño tocón. El resto se deja crecer libremente.

Invierno:

Como en el año anterior, se elige el ramo mejor situado para ser la prolongación del árbol, cortando una tercera parte de su crecimiento de manera que la última yema mire hacia el interior de la base del brote. Tras despuntar, el eje se ata al tercer alambre si lo alcanza o al segundo si no se ató el año anterior (Fig. 5.35).

Los ramos nacidos junto al corte se dejan enteros si son débiles o se cortan dejando un pequeño tocón con una o dos yemas si tienen mucho vigor.

En la parte baja del árbol las ramas habrán ido evolucionando a órganos de fruta por lo que habrá que regularlos haciendo desviaciones hasta alcanzar el número de yemas que se considere que el árbol puede mantener.



Figura 5.35. Peral de dos años podado en sistema "groesbeek" (A).
Peral a punto de florecer (B).

- Tercer año:

Verano:

Al igual que el verano anterior, se eliminan dejando un pequeño tocón los brotes que hacen competencia al eje y se dejan crecer libremente si no es así.

Invierno:

Los árboles habrán alcanzado el tercer alambre si han tenido un desarrollo normal. Una vez que se consigue llegar al tercer alambre no se necesita más crecimiento, por lo que en lugar de elegir como eje un ramo vigoroso que provocaría un crecimiento del árbol en altura y nacimiento de nuevos brotes, se elige un ramo poco vigoroso, que se deja entero, mientras que los brotes vigorosos se cortan justo por encima de su base (Fig. 5.36).

El resto de ramos se dejan enteros para que se cubran de órganos fructíferos. En la parte media y baja del árbol la producción, que ya será importante, se ha de regular.



Figura 5.36. Peral de tres años (invierno) en sistema "groesbeek".

- Cuarto año y sucesivos:

Verano:

El árbol ya formado necesitará poca poda de verano. Las actuaciones se han de limitar a vigilar los atados o cortar algún brote muy vigoroso.

Invierno:

Como el árbol estará totalmente formado, el eje se desvía por una brindilla lateral para hacer poda de retención. Como en años anteriores se eliminan las ramas más vigorosas que puedan competir con el eje y se renueva el árbol con ramos o chupones bien situados. Siempre que se corte alguna rama vigorosa o alguna que se reemplace se han de dejar tocones en su base de una o dos yemas, pues de lo contrario en pocos años el eje quedaría desnudo. Se hará poda de fructificación regulando en función de las yemas que el árbol pueda alimentar (Fig. 5.37).



Figura 5.37. Peral de cuatro años en sistema "groesbeek" antes (A) y después de podar (B).



Figura 5.38. Plantación de sistema "groesbeek" en plena floración.

5.7. TRIDEN-PORT.

El "triden-port" (tres ejes) es un sistema de formación que se puede calificar como mezcla de "palmeta" y eje central, pero que tiene las ventajas, con respecto a la "palmeta", de que requiere menos mano de obra para su formación y que entra antes en plena producción. Es un buen sistema para formar especies y variedades que, aún injertadas en un patrón débil, producen demasiado vigor como para formarlas en un solo eje. Un buen ejemplo de esto es la "reineta", variedad muy vigorosa, que plantada en una tierra fértil y formada en un solo eje puede originar mucha vegetación.

Los árboles han de tener muy poco vigor en comparación con los que se utilizan en una "palmeta", ya que mientras que en una "palmeta" la raíz alimenta de ocho a diez ramas, en este sistema solamente existen tres ramas principales.

La inclinación de las ramas con respecto al eje es de 20-25° creando entre las tres la forma de una "W" sujeta por un tronco muy corto de 50 cm desde el suelo. Los órganos de fructificación nacen escalonados tanto en el eje vertical como en los dos inclinados.

5.7.1. PLANTACIÓN.

Al tratarse de patrones poco vigorosos (en el caso de frutales de pepita) y teniendo en cuenta que los pisos laterales están insertados al eje con poco ángulo, el marco de plantación aconsejable, dependiendo de suelo y variedad, es de 1,4-1,8 m entre árboles y 3,5-4,0 m entre filas dependiendo de la maquinaria que se vaya a utilizar. En el caso de frutales de hueso, en los que la posibilidad de elegir patrones poco vigorosos es menor, se ha de aumentar un poco más la distancia.

5.7.2. FORMACIÓN.

- Primer año:

Tras plantar el árbol, se despunta a 40 cm del injerto. Si los árboles tienen brotes anticipados, se cortan a 5 mm de su inserción en frutales de pepita y a 10 mm en frutales de hueso por las razones comentadas en otros sistemas de formación (Fig. 5.39).



Figura 5.39. Árbol trasplantado y despuntado.

Verano:

En el mes de junio-julio se seleccionan los cuatro brotes mejor situados y más vigorosos para formar el armazón del árbol y el resto se cortan a ras del tronco para que no vuelvan a brotar.

Invierno:

El ramo más alto, que suele ser el más vigoroso, se ata en posición vertical al alambre. De los otros tres, se eligen los dos mejor situados y se atan a los alambres, uno a cada lado del eje, con una inclinación de 20-25° con respecto a la vertical. Si al realizar el atado alguno de ellos se rompe, se sustituye por el reserva. Si no es así, se corta el sobrante. Ninguno de los tres ejes se ha de despuntar (Fig. 5.40).



Figura 5.40. Formación de "triden-port": Primer año.

• Segundo año:

Verano:

Este sistema requiere muy poca poda de verano. Sólo, cuando en las puntas de las tres ramas nazca algún brote que haga competencia a los ejes, se ha de eliminar. En caso contrario, se les deja crecer libremente.

Invierno:

Los tres ejes convertidos ya en ramas principales, que se habrán cubierto de ramos, brindillas, dardos y lamburdas (en el caso de pepita), se han de atar al resto de alambres que alcancen. Se comenzará a hacer poda de fructificación teniendo en cuenta las yemas que pueda alimentar ese árbol de dos años.



Figura 5.41. Formación de "triden-port": Tercer año.

• Tercer año y sucesivos:

Verano:

Al igual que el año anterior, se vigilan los brotes terminales para que ninguno le haga competencia a los principales y se observa que las tres ramas estén bien atadas y con la inclinación adecuada.

Invierno:

Con el árbol prácticamente formado, la poda consistirá en regular la cosecha, eliminando algún ramo o chupón que sobre de la estructura y recortando órganos fructíferos por desviaciones sobre brindillas o lamburdas, hasta dejar las yemas de fruta que se consideren suficientes para ese árbol de tres años (Fig. 5.41).



Figura 5.42. Formación de "triden-port": Cuarto año.

5.8. YPSILON.

El sistema "ypsilon" se puede calificar como una formación intermedia entre el "triden-port" (tres ejes) y el "groesbeek" (eje central) por formarse sobre dos ejes. Se utiliza para especies y variedades que en un eje tendrían demasiado vigor y con tres ejes se quedarían un poco débiles o cuando se pretende controlar variedades que en un suelo muy fértil producirían plantas demasiado vigorosas con un solo eje.

El árbol está constituido por un tronco de 50 cm desde donde parten dos ejes formando un ángulo de 25-30°. Otra opción es aquella en la que los dos ejes se desplazan horizontalmente o con un ángulo de 45° a cada lado, hasta una distancia de 30-40 cm, donde después de darles una ligera curva se dirigen verticales. De esta forma los dos ejes estarán equidistantes entre ellos 60-80 cm desde la base hasta su altura. Dependiendo de la variante elegida, su forma será la de una "Y" o la de "U" con un pequeño tronco.

El sistema "ypsilon" requiere la instalación de postes y alambres para formar los árboles y aguantar el peso de la fruta.

5.8.1. PLANTACIÓN.

El árbol recién plantado se despunta a 50 cm del suelo o 40 cm del injerto para formar los ejes a esa altura (Fig. 5.43).

Como la distancia entre los ejes es de 60-80 cm, con patrones de poco vigor y dependiendo de suelo, especie y variedad, la distancia entre árboles será de 1,2-1,6 m para que las ramas que nacen de los ejes no se crucen con las del árbol próximo. La distancia entre calles como siempre vendrá determinada por la maquinaria que se vaya a utilizar y estará entre 3,5-4,0 m.

5.8.2. FORMACIÓN.

- Primer año:

Verano:

Durante Junio-Julio, se eligen como ejes los dos brotes mejor situados y más vigorosos atándose al primer alambre con las inclinaciones ya descritas y se dejan crecer libremente. Los ramos que sobren se cortan por la base (Fig. 5.43).

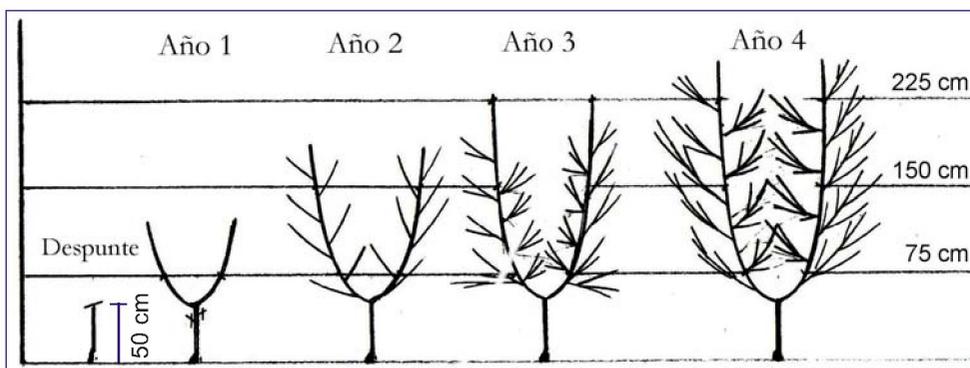


Figura 5.43. Formación de "ypsilon": Desde el trasplante al año 4.

Invierno:

Se vigila que los dos ramos que van a formar el árbol mantenga la inclinación y distancias que se quiere dar a los ejes y se atan al siguiente alambre que alcancen (Fig. 5.43).

- Segundo año:

Verano:

Por ser una formación muy sencilla requiere muy poca poda de verano. Se han de observar los atados y eliminar algún brote que pueda hacerle competencia a los ejes (Fig. 5.43).

Invierno:

Los dos ejes se habrán ido cubriendo de ramos, brindillas, lamburdas y dardos (frutales de pepita). Los brotes terminales de los ejes, que habrán crecido, se han de atar a los alambres que alcancen. Mientras, se habrá de regular la producción desviando por brindillas o lamburdas (Fig. 5.44).

- Tercer año y sucesivos:

Verano:

Como el año anterior, se vigilan los brotes terminales para que no haya bifurcaciones, eliminándolos en caso de que sí existan.

Invierno:

Se atan los ejes al último alambre, se regula mediante poda de fructificación para dejar las yemas de fruta necesarias y se eliminan ramos o chupones innecesarios (Fig. 5.45 y 5.46).



Figura 5.44. Peral de 2 años según sistema "ypsilon".



Figura 5.45. Peral de 3 años según sistema "ypsilon".



Figura 5.46. Peral de 4 años en "ypsilon" antes (A) y después de la poda de fructificación (B).



5.9. TESA.

Se trata de un sistema experimental, pero su rentabilidad es cuestionable al tratarse de una formación realizada a base de arqueados.

Es un sistema de formación en forma de sauce, de poca altura para poder realizar las labores desde el suelo. Se limita a las especies de pepita, manzano principalmente, por la forma en que fructifican estos frutales. Se deben utilizar patrones de muy poco vigor por tratarse de árboles formados muy bajos.

Para hacer esta formación se necesita instalación de postes y tres alambres fuertes situados a 0,6 m, 1,0 m y 1,2 m del suelo.

5.9.1. PLANTACIÓN.

Se debe utilizar planta de un año de injerto sin brotes anticipados. En caso de que el árbol presente brotes se cortan dejando un tocón de 5 mm.

El árbol se despunta a 1,30 m del suelo de forma que la última yema quede 10 cm por encima del tercer alambre y se ata a los tres alambres (Fig. 5.47).

Por tratarse de patrones de muy poco vigor la distancia recomendable entre árboles es de 1,25-1,50 m y de 3,5-4,0 m entre filas.

5.9.2. FORMACIÓN.

- Primer año:

Verano:

Los brotes que nazcan por debajo de 1 m se cortan por la base y los que nazcan por encima se respetan. Si alguno sale muy vertical se arquea sobre los alambres (Fig. 5.47).

Invierno:

Los ramos se arquean mediante atado a los alambres, dándoles forma de paraguas de manera que queden, a ser posible, tres a cada lado del eje.

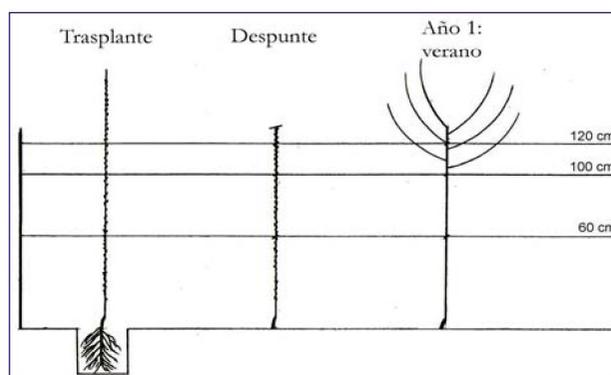


Figura 5.47. Formación "tesa": Trasplante y año 1.

- Segundo año

Verano:

Se han de cortar tantos los brotes nacidos por debajo de 1 m como los brotes muy vigorosos nacidos por encima. Si los brotes son débiles se dejan enteros (Fig. 5.48).

Invierno:

Si en el año anterior no se consiguieron seis ramas en los árboles, se completan este año, arqueándolas al alambre que les corresponda según su altura. Si sobra algún brote fuerte se corta (Fig. 5.48).

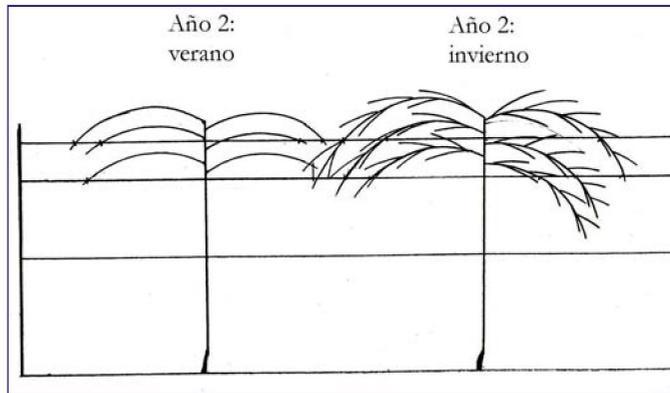


Figura 5.48. Formación "tesa": Año 2.

- Tercer año y sucesivos:

Las ramas arqueadas, que estarán cubiertas de órganos fructíferos, se someten a la poda de fructificación para regular la producción.

5.10. SOLEN.

Es un sistema basado en formar árboles bajos constituidos por un tronco corto y dos brazos laterales en forma de parra en el sentido de la fila, de los que salen las ramas fructíferas.

Este sistema se aplica a frutales de pepita, principalmente el manzano. Los patrones utilizados tienen que ser muy débiles.

Requiere la instalación de postes bien anclados y tres alambres fuertes, situados a 0,60 m, a 1,20 m y a 1,40 m del suelo.

5.10.1. PLANTACIÓN.

Las plantas han de ser de un año de injerto y si tienen brotes anticipados reciben la misma poda que en el sistema 'tesa'.

Aunque se trata de patrones muy poco vigorosos, la distancia entre árboles ha de estar entre 1,80 a 2,00 m para evitar que los brazos de un árbol se crucen demasiado con los del contiguo. La separación entre filas estará entre 3,50- 4,00 m.

5.10.2. FORMACIÓN.

- Primer año:

Una vez plantado, el árbol se ata al primer alambre y se despunta a 1 m de altura (Fig. 5.49).

Verano:

En junio-julio, los dos brotes más fuertes y mejor situados se dirigen uno a cada lado del eje en un ángulo de 45°, atándolos al alambre situado a 1,20 m del suelo. Si al inclinar los brotes se rompe alguno, se sustituye por otro que alcance el alambre. El resto de brotes se cortan por la base (Fig. 5.49).

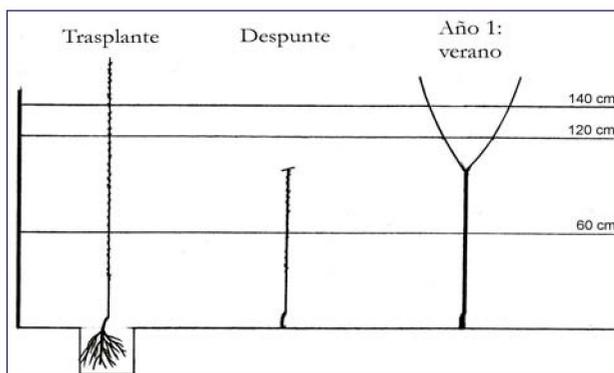


Figura 5.49. Formación "solen": Trasplante y año 1.

Invierno:

Los ramos atados en el verano, que ya habrán alcanzado el tercer alambre, se atan a él dándoles forma de media luna.

- Segundo año:

Verano:

Si nace algún brote en el tronco o en la parte superior de los brazos se corta por la base. Se respetan los brotes que nacen lateral o inferiormente a los brazos (Fig. 5.50).

Invierno:

Se terminan de atar las ramas que el año anterior no llegaban a los alambres dándoles una forma redondeada (Fig. 5.50).

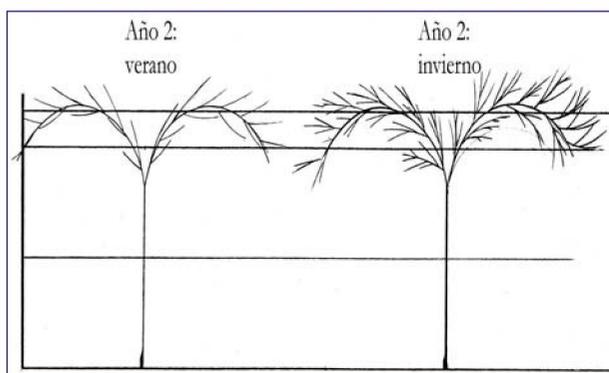


Figura 5.50. Formación "solen": Año 2.

- Tercer año y sucesivos:

Mediante la poda de fructificación se regulan las yemas de fruto de los brazos cubiertos de ramas laterales y órganos fructíferos.

6. PODA DE FRUCTIFICACIÓN EN FRUTALES DE PEPITA



6

6. PODA DE FRUCTIFICACIÓN EN FRUTALES DE PEPITA.

La poda de formación tratada en el tema anterior atañe a la estructura que el tronco y las ramas de los árboles frutales guardan según un sistema de formación determinado.

Mientras que la estructura conseguida con la poda de formación es permanente durante la vida del árbol y sólo en algunos sistemas, como el de eje central, se podrán hacer ligeras modificaciones del sistema, la poda de fructificación es variable.

La poda de fructificación se puede definir como la operación que se hace a los árboles para que estos produzcan la cantidad de fruta adecuada con la máxima calidad posible.

Explicar la poda de fructificación de los árboles frutales resulta sencillo cuando se tiene el árbol delante, pero complejo cuando se trata de hacerlo sobre el papel, aunque sí se pueden dar unas pautas y normas a seguir para facilitar su comprensión.

Si la formación del árbol se ha hecho bien, la poda de fructificación resultará más fácil al limitarse ésta a regular la cantidad de órganos fructíferos que se dejan en el árbol. Para poder hacer bien esta poda es necesario conocer los tipos de órganos fructíferos y su función en el árbol.

Existen diferencias importantes en la forma de fructificar de los árboles frutales, pues mientras que los frutales de hueso normalmente producen fruta en madera de un año, los de pepita, salvo excepciones, fructifican en madera de dos años. Otra diferencia entre ambos es que mientras una yema de un frutal de pepita produce entre cuatro y diez flores (excepto en membrillero), una yema de un frutal de hueso, generalmente, produce sólo una. Esto es importante tenerlo en cuenta a la hora de regular la producción.

6.1. ÓRGANOS VEGETATIVOS Y FRUCTÍFEROS DE FRUTALES DE PEPITA.

En las ramas que forman la estructura del árbol se sitúan las formaciones vegetativas y fructíferas. Existen diferentes tipos de formaciones:

- Formaciones Vegetativas:

- Ramo.
- Chupón.
- Brindilla simple.
- Dardo.

- Ramo.

Es el brote de un año formado a partir de una yema de madera que se caracteriza porque todas sus yemas, tanto axilares como terminal, son de madera.



Figura 6.1. Ramo de peral.

- Chupón.

Es un ramo de madera muy vigoroso que puede llegar a medir tres metros de longitud.



Figura 6.2. Chupones en manzano.



Figura 6.3. Chupones en manzano y en peral.



Figura 6.4. Brindilla simple y dardo simple en peral.

- Brindilla simple.

Es un órgano vegetativo con poco desarrollo. Su longitud oscila entre los diez y treinta centímetros. Todas sus yemas son de madera. Para que evolucione a fruta no se le debe hacer ninguna clase de poda.

- Dardo.

Órgano vegetativo que oscila entre uno y cinco centímetros. Sus yemas son de madera. No requiere ningún tipo de poda. Es un órgano característico del peral. Dependiendo de su situación en el árbol, la yema terminal puede evolucionar a fruta.



Figura 6.5. Dardo simple (izquierda) y brindilla simple (derecha) en peral.



Figura 6.6. Dardos simple en peral.



Figura 6.7. Dardos simples en peral (A) y en manzano (B).

- Formaciones Fructíferas:

- Brindilla coronada.
- Lamburda.

- Brindilla coronada.

Es un órgano fructífero cuya yema terminal es de fruta y el resto de yemas son de madera. Es delgada y flexible y los frutos que produce son de poco calibre porque no los puede nutrir ni soporta muy bien su peso. Si el árbol tiene suficientes lamburdas para producir la fruta deseada, se pueden eliminar por la base las brindillas más sencillas y peor situadas. Si en el árbol no hay suficientes lamburdas, se han de respetar las brindillas.

- Lamburda.

Su longitud puede variar de uno a diez centímetros. Su yema terminal es de fruta. Es el órgano que produce la fruta de mejor calidad. No se le debe hacer ningún tipo de poda, sino que se deben dejar en el árbol el número que se considere suficiente para cosechar la cantidad de fruta que el árbol pueda producir.



Figura 6.8. Brindillas coronadas en manzano.



Figura 6.9. Lamburdas en peral y en manzano.

Conocidos los órganos vegetativos y fructíferos sólo queda regularlos para que el árbol quede bien equilibrado.

6.2. TRATAMIENTO DE FORMACIONES VEGETATIVAS.

Un árbol de pepita bien regulado mediante la poda de fructificación, deberá disponer de suficientes ramos de madera para ser sostén de los órganos fructíferos.

Cuando se realiza una poda equilibrada, gran cantidad de las reservas del árbol se destinan a la producción de fruta, de manera que los brotes nacidos de las yemas de madera darán origen a ramos con crecimientos cortos durante el año siguiente. Por el contrario, si esa poda no es equilibrada y se dejan pocas yemas de flor, el exceso de reservas del árbol servirá para generar chupones en vez de ramos e incluso alguna de las yemas de flor podría evolucionar a madera cuando la poda es muy corta.

Para que el ramo se convierta en portador de los órganos fructíferos no debe ser sometido a ningún tipo de poda. A la hora de regular la producción se han de respetar los mejor situados en la estructura del árbol, conservándolos enteros, y se han de cortar por la base los mal situados. Al año siguiente los ramos estarán cubiertos de lamburdas y brindillas.

El chupón es importante en la formación del árbol, pero no es conveniente que existan más de los necesarios cuando se trata de poda de fructificación.

El chupón es la formación vegetativa que indica si el árbol está bien o mal regulado. Un buen especialista, observando la longitud de los chupones de un árbol en reposo invernal, podría deducir si la cosecha de ese árbol el año anterior ha sido más o menos de la que podía alimentar.

Conociendo el vigor del patrón y la variedad de un árbol es fácil saber la longitud adecuada que deberían tener los chupones de ese árbol. Si se trata de un patrón de poco vigor y los chupones son largos, eso significa que ese árbol el año anterior tuvo menos cosecha de la que podría haber dado. Si por el contrario los chupones son cortos están indicando que el árbol quedó agotado con la cosecha. Si los chupones son de una longitud intermedia, indican que el árbol está bien regulado.

¿Qué hay que hacer con los chupones?

Un práctica habitual consiste en cortar los chupones a la mitad, lo cual es una causa de que el árbol produzca poca fruta y mucha madera (Fig. 6.10).



Figura 6.10. Mala práctica: corte de los chupones a la mitad.

Un chupón cortado a la mitad (Fig. 6.10) o más corto (en forma de pulgares) (Fig. 6.11) produce al año siguiente dos o tres chupones que, si se vuelven a cortar de nuevo a la mitad, originarán al año siguiente de seis a nueve chupones más. Este es el ejemplo más claro que se puede poner para explicar lo que no se debe hacer con este órgano vegetativo.

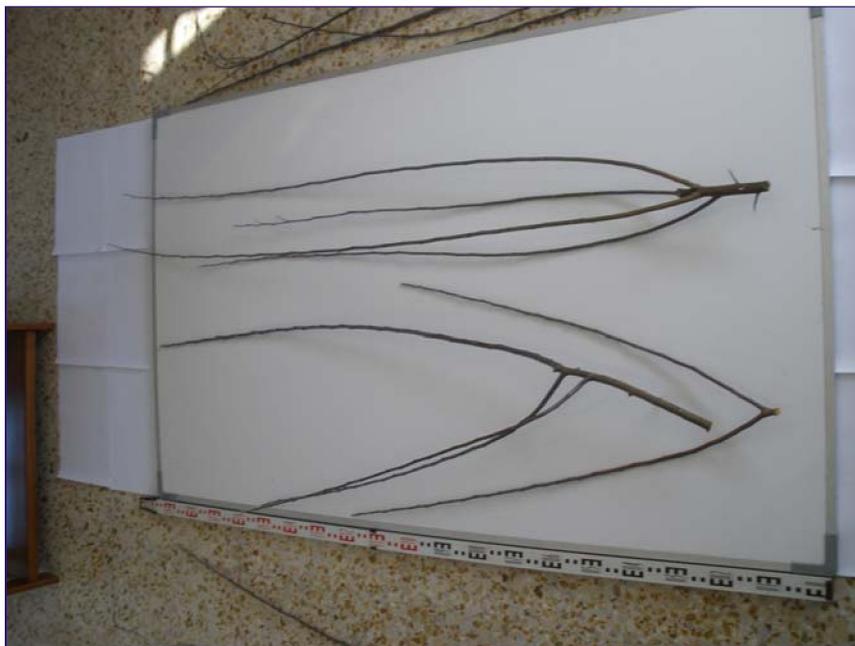


Figura 6.11. Mala práctica con resultado de cortar chupones dejando pulgares. Dos, tres y cuatro chupones al siguiente año.



Figura 6.12. Mala práctica: poda dejando solamente pulgares.



Figura 6.13. Mala práctica: consecuencia del corte de chupones a la mitad el año anterior.

Con los chupones solamente se pueden hacer dos cosas. Si el chupón está mal situado (interior del árbol), no encaja dentro de la estructura que se quiere conferir al árbol o es excesivamente vigoroso o vertical habrá de eliminarse. Si está bien situado, cubriendo un espacio lateral sin vegetación o exterior del árbol y tiene poco vigor, habrá de dejarse entero. Al año siguiente sus yemas se habrán convertido en órganos fructíferos (Fig. 6.14)

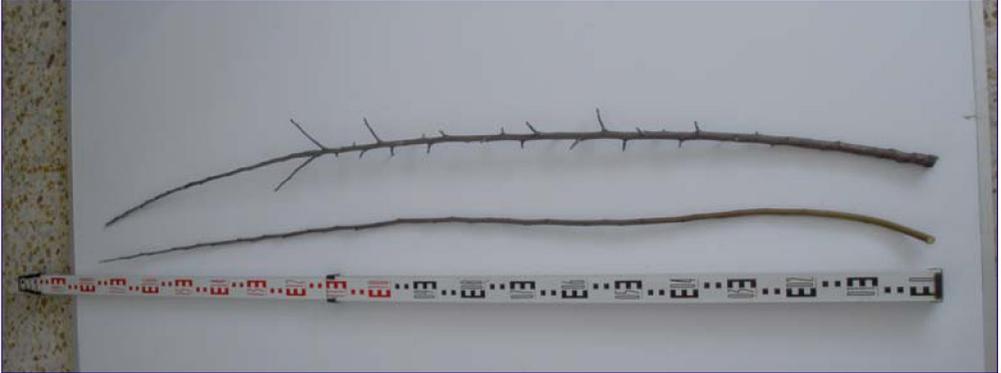


Figura 6.14. Chupón sin cortar que al año siguiente se cubre de órganos fructíferos.

Cuando se quiere eliminar un chupón, el corte ha de practicarse justo en su base, procurando que no quede ninguna yema que pueda volver a brotar (Fig. 6.15).



Figura 6.15. Corte del chupón por su base.

Los chupones y los ramos de madera son tan importantes a la hora de formar el árbol, como una vez formado para servir de sostén a todos los órganos fructíferos. Existe la creencia de que la mejor actuación que se puede hacer sobre los chupones es su eliminación, pero esto no es siempre lo más aconsejable.

Los chupones y ramos de madera bien situados en el árbol, se convertirán con una buena actuación en fábricas de fruta, mientras que si son mal podados serán fábricas de madera. Si un árbol tiene predisposición a producir chupones es que algo falla en la poda que se le está practicando. Si como solución se opta por cortar todos los chupones y ramos, ese árbol volverá a producir al año siguiente los mismos, o incluso más si no se cortan justo en su base.



Figura 6.16. Chupones cubiertos de órganos fructíferos al segundo año.

La causa de que el árbol produzca chupones se puede deber a varias razones. La más probable es que esté injertado sobre un patrón muy vigoroso, pero también se puede deber a que se haya abonado con mucho nitrógeno, o que la tierra donde está plantado sea muy fértil. Si no se debe a ninguna de estas razones, es muy posible que no se esté haciendo la poda de la forma más conveniente para ese árbol y en vez de producir la fruta que debería, se produce madera. Lo que procede en este último caso es hacer una poda de debilitamiento. Esta poda consiste en eliminar solamente los chupones más vigorosos y verticales justo por la base para que no queden yemas vegetativas y respetar todos los demás dejándolos completamente enteros. Aquel que haga esta prueba se llevará una agradable sorpresa cuando vea al año siguiente que todo lo que el año anterior eran chupones se ha convertido este año en ramas cubiertas de dardos, lamburdas y brindillas (Fig. 6.16).

El árbol estará listo para empezar a producir más fruta y menos madera. Para ello sólo hace falta hacer una poda muy larga en los años sucesivos sobre esas ramas cubiertas de órganos fructíferos mediante desvíos por alguna brindilla o lamburda (Fig. 6.17 y 6.18).



Figura 6.17. Desvío de ramas [año anterior chupones] cubiertas de órganos fructíferos.

Salvo en casos excepcionales, como puede ser provocar el nacimiento de algún ramo, la poda trigema o poligema deben descartarse, pues se estará provocando continuamente el nacimiento de más madera. Por lo tanto, estas operaciones no deben ser recomendadas como norma general en poda de fructificación.



Figura 6.18. Desvío sobre brindilla de una rama cubierta de órganos fructíferos que el año anterior era un chupón.

6.3. REGULACIÓN DE ÓRGANOS FRUCTÍFEROS DE FRUTALES DE PEPITA.

El primer paso en poda de fructificación consistirá en limpiar el interior del árbol si está formado en vaso o eliminar chupones y ramos muy verticales si se trata de otra formación, salvo que esos chupones o ramos cubran algún hueco o fallo del árbol.

Una vez eliminada la madera sobrante, se ha de empezar con la regulación de yemas fructíferas. Cuando se considere que las ramas disponen de las yemas fructíferas necesarias, se han de dejar enteras. En cambio, si se estima que las ramas están muy cargadas de yemas de fruta, se han de recortar. ¿Por dónde se ha de dar el corte a una rama excesivamente cargada de yemas de fruta? Se ha recortar de forma que quede con un número de yemas que la rama pueda alimentar. Es decir, si se cree que esa rama puede alimentar 2 kg, no se le pueden dejar 50 yemas que podrían transformarse en 10 kg de fruta. Por otra parte, el corte se ha de practicar desviando la rama por una brindilla o lamburda, nunca sobre yemas de madera que darían origen a más madera. Esta operación se ha de llevar a cabo en todas las ramas

del árbol que se considere que les sobra fruta.



Figura 6.19. Rama con 25 yemas de fruta.

Por ejemplo, si un árbol de manzana “reinata” puede producir 50 kg de manzana de tamaño comercial y está constituido por 25 ramas con órganos fructíferos, hay que procurar que esos 50 kg se repartan entre las 25 ramas.

Según las tablas que aparecen en el tema 9, para cada kg de manzana “reinata” serían necesarias 5,5 yemas de fruta, por lo que a cada rama habría que dejarle unas 11 yemas aproximadamente.

Si el número medio de yemas fructíferas por rama es de 25, a cada rama le sobrarían más de la mitad, por lo que se debería proceder a hacer una poda de regulación para que en cada rama quedasen solamente las yemas necesarias (Fig. 6.20).

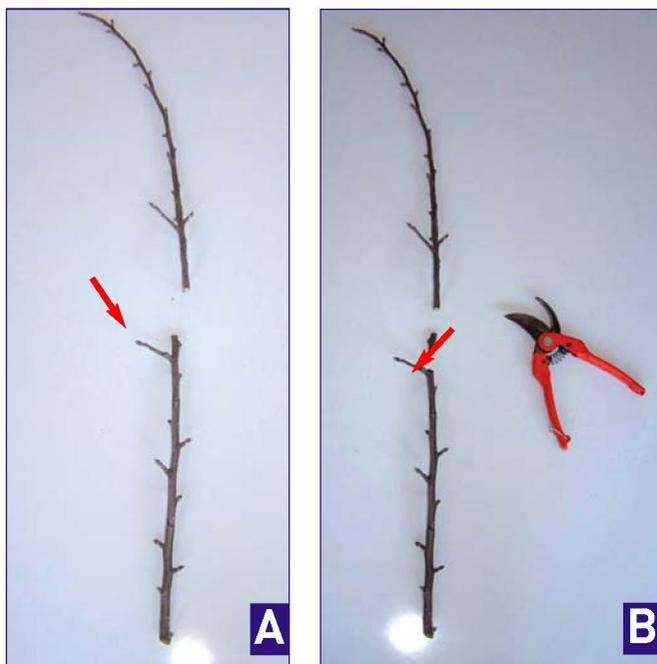


Figura 6.20.A. Rama mal desviada (con tocón) (A). Rama bien desviada (sin tocón) (B).

Se ha de buscar una desviación que coincida con ese número de yemas, cortando por delante de una lamburda o brindilla, pero sin dejar tocón (Fig. 6.20.B).



Figura 6.20.B. Detalle de desvío de rama por lamburda.

6.3.1. EJEMPLOS DE MALA PODA DE FRUCTIFICACIÓN.

La poda de formación tiene una gran importancia, pero si se consigue formar los árboles convenientemente y la poda de fructificación no es la apropiada, la pérdida de rendimiento para el fructicultor será significativa. A continuación se muestran ejemplos de cómo no se debe realizar la poda de fructificación.



Figura 6.21.A. Palmeta con producción mal regulada (1^{er} invierno del seguimiento).

En las figuras 6.21.A y 6.21.B se aprecia una poda hecha de forma similar a como se haría si se tratara de una parra de vid dejando muchos pulgares, y muy pocas yemas de flor. El resultado será muy poca fruta y chupones largos en abundancia el próximo año.



Figura 6.21.B. Detalle de producción mal regulada (1^{er} invierno del seguimiento).



Figura 6.21.C. Palmeta con muy poca flor por mala poda (1^º primavera del seguimiento).

En la figura 6.21.C se aprecia la escasez de flores debido a la falta de yemas de fruta derivada de una mala poda de fructificación.

La mala poda de fructificación ejecutada en el primer invierno sobre la palmeta de las figuras 6.21.A y 6.21.B, tuvo como resultado una producción de 11 kg de manzana reineta con abundante bitter-pit por el exceso de vegetación y 29 kg de madera de poda, en su mayoría chupones, mientras que con una poda adecuada el resultado previsible habría sido de 60 kg de manzana y 5 kg de madera de poda aproximadamente.



Figura 6.21.D. Resultado de poda sobre pulgares (2^º invierno de seguimiento).

Aunque los sistemas de producción se están encaminando hacia una fruticultura mecanizada, la poda como operación manual, eso sí, asistida por medios mecánicos, sigue siendo insustituible.

En la secuencia de figuras 6.22.A a 6.22.D se observan las consecuencias de una poda totalmente mecanizada. En la figura 6.22.A se puede contemplar la cantidad de pulgares que quedan en el árbol como resultado de este tipo de poda. Teniendo en cuenta que se trata de un peral con mucho vigor, el resultado previsible para el próximo año será el de un árbol con muchos chupones y muy poca cosecha por no tener suficientes órganos fructíferos.



Figura 6.22.A. Poda totalmente mecanizada (1er invierno del seguimiento).

En la figura 6.22.B se observa la escasez de flores que existe en el árbol, sobre todo en la parte superior, motivado por la poda irracional totalmente mecanizada.



Figura 6.22.B. Poda totalmente mecanizada (1ª primavera del seguimiento).

En la Figura 6.22.C se aprecia la escasez de peras producidas por el árbol, consecuencia de no haber realizado una adecuada regulación de órganos fructíferos. Este árbol, que con la estructura y el vigor que tiene podría producir aproximadamente 50 kg de fruta, no alcanza los 10 kg.

En la Figura 6.22.D se advierte que en los cortes de los pulgares obtenidos el invierno anterior, han brotado gran cantidad de nuevos chupones que conforman un árbol desordenado y totalmente desequilibrado. Por lo tanto, queda patente la ineficacia de la poda totalmente mecanizada.

Si durante este segundo año el árbol vuelve a recibir la misma poda, responderá produciendo más chupones y muy poca fruta, cumpliéndose lo ya comentado de que ramos y chupones con una buena actuación se convierten en fábricas de fruta, pero, en caso contrario, se comportan como fábricas de madera.

Ante una situación como la originada en este árbol el modo de proceder en este segundo año no consistiría en cortar los chupones a la mitad ni más o menos cortos, sino que se deberían eliminar bien por la base los más vigorosos y conservar totalmente enteros los que se consideren bien situados para rehacer la estructura del árbol. Al año siguiente esos chupones se habrán cubierto de órganos fructíferos.



Figura 6.22.C. Poda totalmente mecanizada (1^{er} verano del seguimiento).



Figura 6.22.D. Poda totalmente mecanizada (2^º invierno del seguimiento).



Figura 6.23. Frutal podado de forma manual y bien regulado de órganos fructíferos.

7. PODA DE FRUCTIFICACIÓN EN FRUTALES DE HUESO



7

7. PODA DE FRUCTIFICACIÓN EN FRUTALES DE HUESO.

Las formaciones fructíferas de los frutales de pepita son estables, es decir, una vez se consiguen, se conservan de un año para otro. Sin embargo, en los frutales de hueso, las formaciones con yemas de fruto, desaparecen de manera que los ramos tienen que ser sustituidos por otros nuevos de reemplazo. Por lo tanto, en los frutales de hueso cada año hay que conseguir fruta y a la vez vegetación nueva que proporcionará la fruta del próximo año.

7.1. ÓRGANOS VEGETATIVOS Y FRUCTÍFEROS DE FRUTALES DE HUESO.

- Formaciones Vegetativas:

- Chupón.
- Ramo de madera.

- Formaciones Fructíferas:

- Ramo mixto.
- Chifona.
- Ramo de mayo.

- Chupón.

Su comportamiento es parecido al de los frutales de pepita con la diferencia de que los de hueso casi siempre producen ramos anticipados en muchos casos provistos de yemas de flor, por lo que resultan muy apropiados para rellenar alguna zona del árbol con poca vegetación. De igual manera que en los frutales de pepita, el que no esté bien situado se ha de eliminar por la base, aunque es este caso se ha de dejar un tocón para conseguir ramos mixtos de reemplazo para el próximo año.



Figura 7.1. Chupones en el interior del árbol con brotes anticipados.

- Ramo mixto.

Es sin duda el órgano más representativo de los frutales de hueso. Su longitud oscila entre los 30-100 cm y su grosor en la base de 5 a 8 mm.

Debe su nombre a que a lo largo de toda su longitud está cubierto de yemas de fruta y de madera con un predominio de las primeras. En la base siempre existen dos yemas de madera que son las encargadas de producir el ramo de reemplazo. Es muy importante respetar estas yemas a la hora de podar, pues de lo contrario los árboles quedarían desnudos en pocos años. Para ello, se deja un tocón de 1 cm con objeto de no eliminar las yemas de sustitución. Esta es una práctica recomendada en la poda de frutales de hueso.

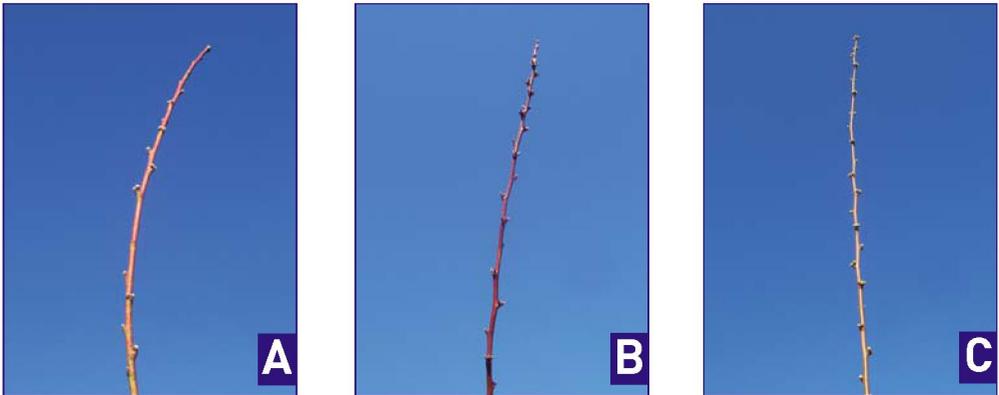


Figura 7.2. Ramos mixtos en nectarina (A), albaricoquero (B) y ciruelo (C).

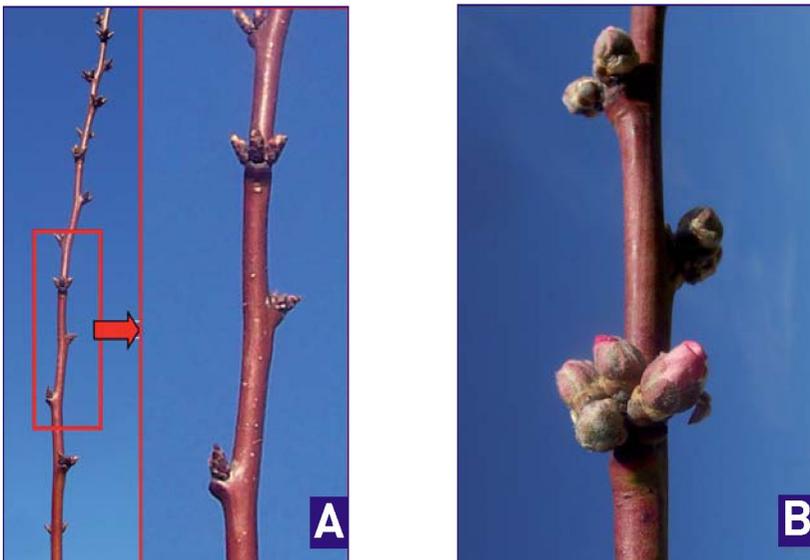


Figura 7.3. Detalle de ramos mixtos en albaricoquero (A) y melocotonero (B).

- Chifona.

Es una formación débil cubierta de yemas de flor en la que solamente la terminal es de madera. Conviene eliminarlas, aunque dejando tocón en la base para conseguir ramos mixtos de reemplazo. Sólo en el supuesto de que existan pocos ramos mixtos se han de respetar las chifonas más fuertes para evitar dejar el árbol desnudo.

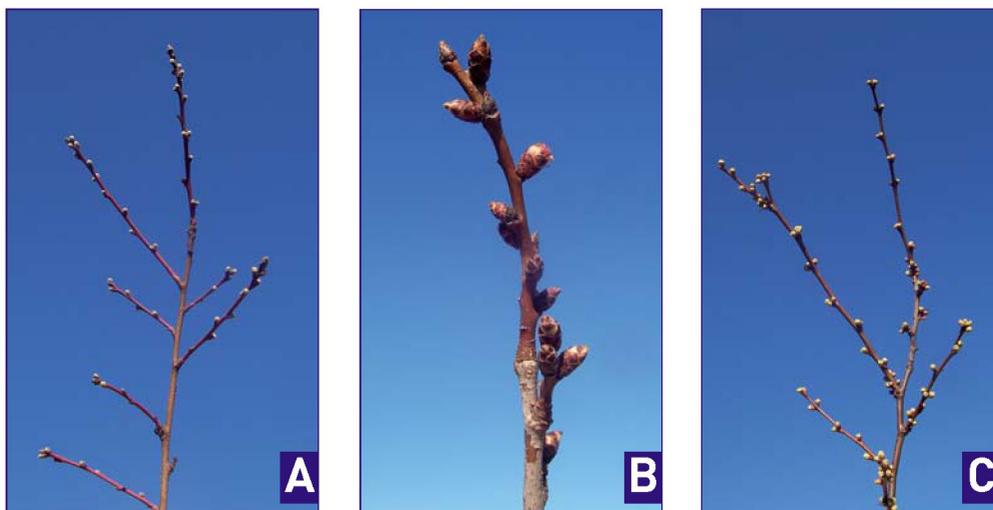


Figura 7.4. Chifonas en nectarina (A), albaricoquero (B) y ciruelo (C).

- Ramo de mayo.

Es el órgano fructífero que más abunda en el cerezo, guindo y algunos ciruelos. El modo de actuación depende del tipo de frutal. Mientras que en estos árboles de fruto pequeño se pueden respetar, en el caso de frutales de fruto grande, como melocotoneros, nectarinas o albaricoqueros, no es muy recomendable conservarlos, puesto que al estar los frutos muy apiñados se estorban unos a otros y terminan cayéndose o quedándose pequeños.



Figura 7.5. Ramos de mayo en ciruelo (A), albaricoquero (B) y cerezo (C).

7.2. PODA DEL MELOCOTONERO.

Existen varios tipos de poda de fructificación que se pueden aplicar al melocotonero, dependiendo de cómo se decida cortar el ramo mixto.

En la denominada “poda española” el ramo mixto se recorta un tercio o por la mitad con el fin de eliminar frutos para que los que queden posean un mayor calibre y a la vez asegurar que el ramo de reemplazo esté más cerca de la base. Al año siguiente se poda por delante del brote de reemplazo más cercano a la base y se vuelve a recortar un tercio o la mitad (Fig. 7.6).

Puede ser recomendable para climas mediterráneos, pero en zonas frías se corre el riesgo de quedarse sin fruta.



Figura 7.6. Ramos mixtos enteros (A) y tras poda española (B): Ramos mixtos recortados.

En la “poda en gancho” o francesa, se dejan intactos algunos ramos mixtos mientras que el resto son despuntados a dos yemas. De esta forma se obtiene fruta en los ramos enteros y se aseguran brotes de reemplazo para la próxima campaña en los despuntados. Esta poda es recomendable en aquellos árboles que tengan muchos ramos mixtos y en zonas de primaveras sin peligro de heladas, pero no es apropiada en árboles que tengan pocos ramos mixtos o en regiones húmedas y frías (Fig. 7.7).

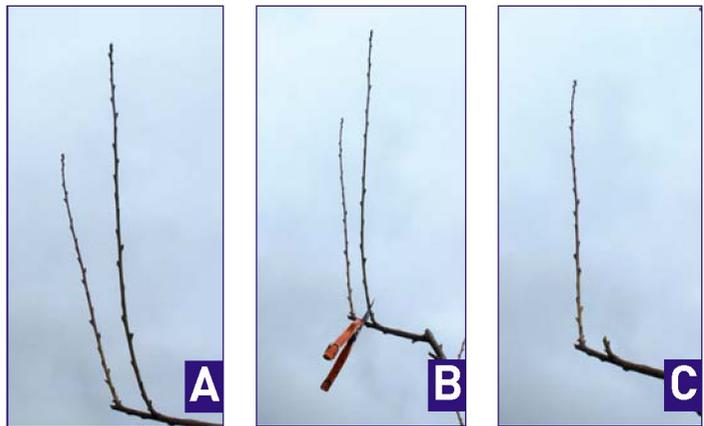


Figura 7.7. Poda en gancho: Ramos mixtos enteros (A), corte del ramo (B) y gancho con dos yemas (C).

La poda más recomendable para la zona noroeste de España es la conocida como "poda americana". En ella los mejores ramos mixtos se dejan enteros para producir fruta, mientras que los ramos mixtos más sencillos y las chifonas se cortan a dos yemas para asegurar el reemplazo de la cosecha del año siguiente. Los ramos mixtos de reemplazo brotarán no sólo en las yemas dejadas en las chifonas y ramos mixtos recortados, sino también en la base de los que se dejan enteros, puesto que al doblarse con el peso de la fruta se favorece la brotación de nuevos ramos para el año siguiente (Fig. 7.8).



Figura 7.8. Poda americana: Ramos y chifonas enteros (A) y recortados a dos yemas (B).

En la primavera siguiente se han de dejar enteros los mejores ramos mixtos, mientras que se han de cortar los viejos que dieron fruta, los débiles y las chifonas. Así se continuará actuando en años sucesivos. Este tipo de poda es el más rápido, simple y aconsejable para fruticultores que no tengan muy clara la poda del melocotonero. De todos modos sería recomendable probar los diferentes tipos de poda con diferentes ramas en un mismo árbol.



Figura 7.9. Poda americana en melocotonero [antes (A) y después de podar(B)].



Figura 7.10. Cosecha obtenida con poda americana.

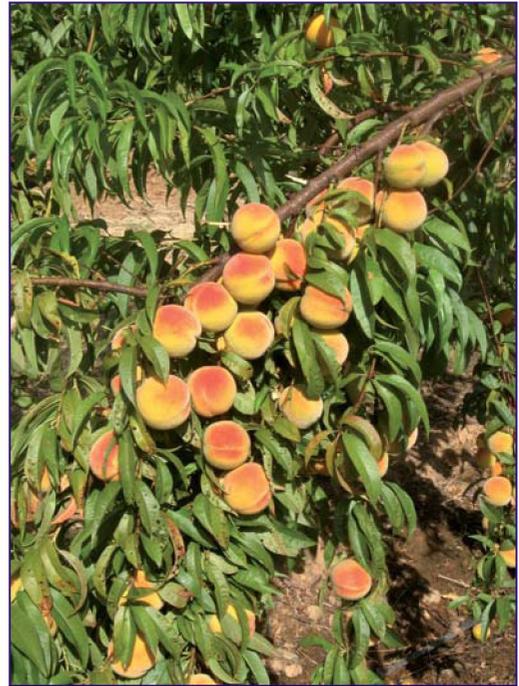


Figura 7.11. Frutos obtenidos mediante la poda americana.

7.3. PODA DEL CEREZO.

Existe una creencia generalizada de que el cerezo no se poda, pero el cerezo, como todo árbol frutal, necesita podarse, primero para darle una formación al árbol y después para hacer la poda de fructificación con el fin de que la cereza adquiera buen tamaño. Esa creencia viene determinada porque las heridas en el cerezo curan mal si se producen durante la parada invernal. Esta es la razón por la cual se debe elegir otra época para evitar infecciones y exudaciones gomosas en las heridas, ya que cuando existe mayor movimiento de savia, más rápidamente se regeneran los tejidos que cicatrizan las heridas.



Figura 7.12. Cerezo de veinte años en vaso después de podar.



Figura 7.13. Corte en una rama de cerezo, con abundante gomosis.

Durante el periodo de formación del árbol, los despuntes para provocar nuevos brotes que formen la estructura del árbol han de hacerse cuando empieza a circular la savia en febrero-marzo, mientras que los pinzamientos (corte que se realiza en las puntas de los brotes tiernos) realizados para frenar el crecimiento de brotes vigorosos y favorecer la formación del árbol se han de hacer durante la primavera.

La poda de fructificación para renovar la madera envejecida, favorecer la entrada de luz en la copa y regular el desarrollo vegetativo, debe realizarse en el periodo que va desde la recolección hasta finales del verano, antes de que se paralice la savia.

Aunque la poda en el cerezo es necesaria, no debe ser muy intensa y ha de limitarse a reducir la carga de yemas de fruta por árbol y a recortar las ramas de fructificación demasiado largas o inclinadas que se desviarán por un ramo lateral reduciendo un tercio o la mitad de su longitud (Fig. 7.14).



Figura 7.14. Recorte de la mitad de una rama con excesivas yemas de fruta con desvío lateral.

El cerezo fructifica en ramilletes de mayo insertados en madera de más de un año y en la base de los ramos del año anterior (Fig. 7.16). Estos ramilletes pueden producir durante 8-10 años, pero a partir del tercer año la cereza que producen es de peor calidad. Para aumentar el tamaño del fruto, se debe renovar regularmente cortando cada año una cuarta o quinta parte de las ramas de fructificación.

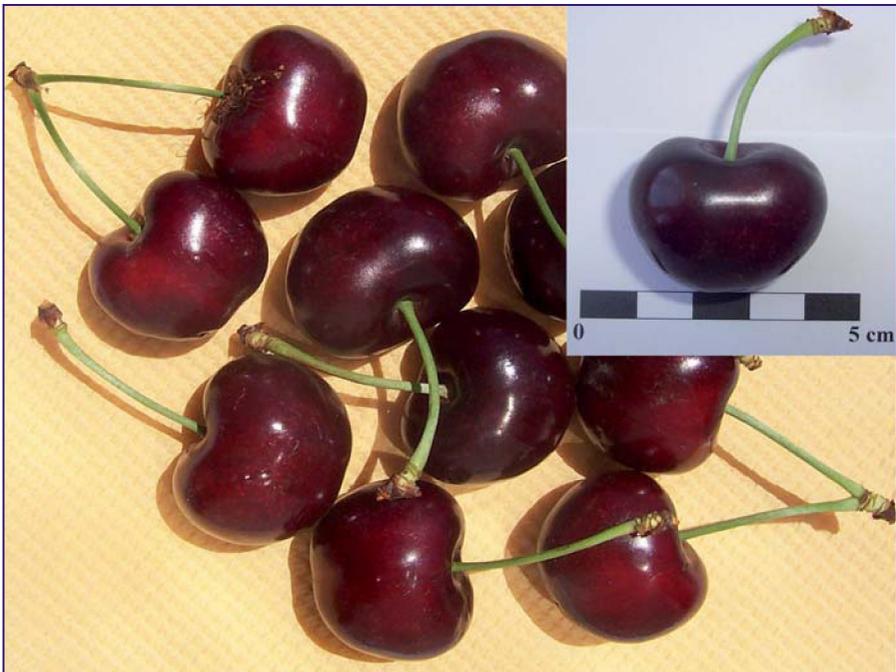


Figura 7.15. Cereza variedad "Celeste" producida con este sistema de poda en el valle de Rimor (El Bierzo).

En cada rama que se corte se ha de dejar un tocón de unos centímetros de longitud para que nazcan nuevos brotes en sus yemas. De esta forma, las ramas de fructificación estarán totalmente renovadas en cuatro o cinco años.

7.4. PODA DEL CIRUELO.

Debido a que el ciruelo es un árbol con mucho vigor y que no existe una gama amplia de patrones poco vigorosos, la formación en la mayoría de los casos se hace en vaso porque es difícil de controlar en otras formaciones, salvo variedades de poco vigor que se pueden formar en palmeta.

Los órganos vegetativos y fructíferos de este frutal son: chupones, ramos de madera, ramos mixtos, chifonas y ramilletes de mayo.

Las variedades de ciruela se dividen en dos grandes grupos con distintos modos de fructificación: ciruelos europeos y ciruelos japoneses.

Las floraciones de los europeos se producen principalmente sobre ramilletes de mayo que se desarrollan sobre madera de dos o tres años. En el grupo de los japoneses, las yemas de flor se sitúan sobre madera de un año en ramos mixtos y chifonas, aunque también lo hacen sobre ramilletes de mayo. Por este motivo estos árboles son más precoces a la hora de producir.

Las podas de fructificación deben ser ligeras, limitándose a recortar las ramas con demasiadas yemas de fruta para mejorar el calibre de los frutos y provocar el nacimiento de nuevos ramos.

7.5. ÉPOCA DE PODA EN LOS FRUTALES DE HUESO.

La época más aconsejable para la poda en la mayoría de los frutales de hueso es cuando empieza a moverse la savia (febrero-marzo). Sin embargo, la poda del albaricoquero es mejor realizarla al final del verano (septiembre) y la del ciruelo tras la recolección (agosto-septiembre). El motivo de recomendar la poda de estos árboles en esta época es que son muy propensos a la "gomosis", y de esta forma se evita en gran medida el riesgo de que aparezca esta enfermedad porque las heridas cicatrizan mejor cuando existe movimiento de savia que en plena parada invernal. En cambio, la poda de formación en estos árboles se ha de hacer cuando empieza a moverse la savia para que los nuevos brotes salgan con más vigor.



Figura 7.16. Ramilletes de mayo y yemas en la base de ramos de madera.

8. FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN



8

8. FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN.

Cuando se planta un árbol o se hace una plantación el objetivo es obtener fruta, bien para el consumo familiar o para su comercialización. Si se trata de un huerto familiar se busca más la cantidad que la calidad, especialmente en cuanto al tamaño de fruta se refiere.

Ahora bien, si se pretende comercializar la producción, la fruta ha de tener un tamaño determinado para ser comercial y a la vez se ha de obtener una cantidad que haga rentable esa explotación.



Figura 8.1. Comparación de peso de manzanas Verde doncella (82g) (A) y Red chief (390g) (B).

Como cada fruto procede de una flor fecundada, no es difícil deducir que el número final de frutos va a depender del número inicial de flores. El momento más crítico que determinará la cuantía de la cosecha es la floración, desde el desborre de las yemas hasta el cuajado de los frutos. Durante esa época el fruticultor observa con impaciencia las condiciones climáticas.



Figura 8.2. Melocotoneros en plena floración.

La cosecha obtenida va a depender por una parte de que durante la floración existan unas condiciones meteorológicas favorables para que un buen porcentaje de flores sea fecundado y produzcan frutos. Por otra parte, el número inicial de flores viene determinado por el número de yemas de flor que hay en el árbol en el momento de la floración. Además, no sólo importa obtener una buena cosecha en una campaña, sino que se ha de procurar que todos los años los árboles cuenten con un número suficiente de yemas. Esto va a depender de los cuidados que el árbol reciba durante el año anterior.



Figura 8.3. Perales en plena floración.

8.1. INDUCCIÓN FLORAL.

La formación de yemas de flor o inducción floral se produce al final del crecimiento primaveral, entre junio y agosto. Un buen especialista es capaz de diferenciar a simple vista las yemas de flor en frutales de pepita a partir de final de verano, y un poco más tarde en frutales de hueso.

La inducción floral está influenciada por varios factores. Entre estos factores se encuentra la relación C/N [carbono/nitrógeno] que tenga el frutal. Lo ideal es que esta relación sea equilibrada aunque con un mayor peso del carbono. De esta manera, el frutal producirá tanto yemas de flor como brotes que serán la base para el desarrollo de futuras yemas de flor. Respecto a los factores sobre los que se puede influir para obtener una buena relación C/N y por lo tanto una adecuada proporción de yemas de flor estarían:

- Aportar un abonado equilibrado. Esto tendrá una influencia directa en la relación C/N.
- Realizar una poda equilibrada de manera que se produzcan tanto yemas de flor como brotes de madera que servirán de soporte para las futuras yemas de flor. Además, con la poda se mejora indirectamente la insolación del frutal, aumentando la relación C/N al aumentar la función clorofílica.



Figura 8.4. Manzano en floración con poda equilibrada.

- Aportar la humedad que el frutal necesite mediante riegos equilibrados. De esta manera, la raíz absorberá los elementos nutritivos disueltos en el agua.

8.2. FLORACIÓN.

Cuando una flor posee órganos reproductores masculinos y femeninos se denomina hermafrodita (manzano, peral) (Fig. 8.5), mientras que cuando los órganos repro-

ductores masculinos y femeninos están en flores diferentes, éstas son unisexuales (avellano, nogal) (Fig. 8.6).



Figura 8.5. Corimbo de peral con flores abiertas.



Figura 8.6. Flores unisexuales masculinas (A) y femeninas de avellano (B).

Las plantas que poseen órganos reproductores masculinos y femeninos en el mismo pie se denominan monoicas, mientras que las plantas son dioicas cuando las flores masculinas y femeninas están en plantas diferentes (kiwi) (Fig. 8.7).

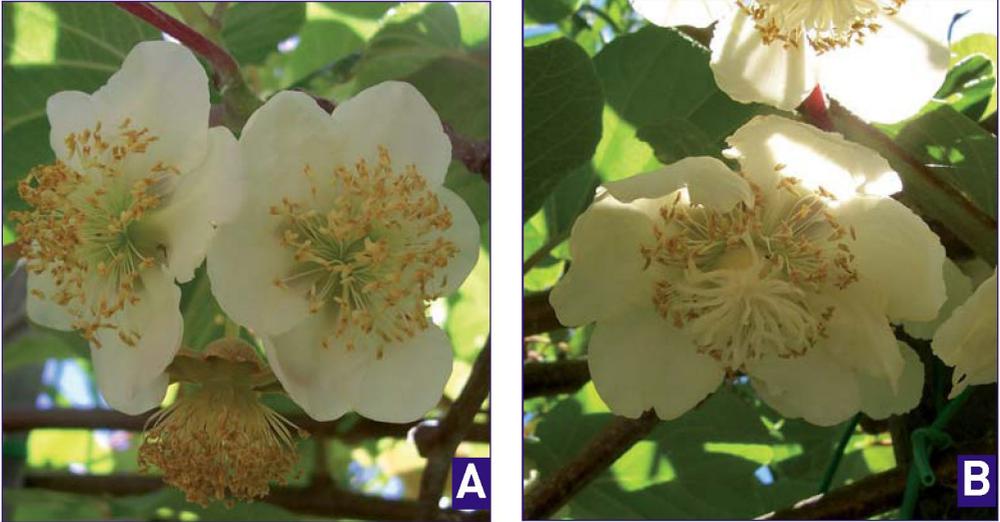


Figura 8.7. Flores unisexuales masculinas (A) y femeninas de kiwi en distinto pie (B).

El proceso de floración no se produce a la vez en todas las flores de un árbol, sino que en algunas especies o variedades puede haber una diferencia de 5 a 20 días entre la primera y la última flor abiertas (Figura. 8.8).



Figura 8.8. Corimbo de manzano con flor central abierta.

Se considera que un árbol está en plena floración cuando el 50% de sus flores están abiertas. Es importante conocer la fecha de plena floración de una variedad, pues dependiendo del momento en que ésta se produzca puede que esa variedad se pueda cultivar o no en una zona geográfica determinada.



Figura 8.9. Almendro en plena floración.

8.3. POLINIZACIÓN.

La polinización es el paso del polen desde los estambres o estructuras masculinas de la flor al estigma del pistilo de la estructura femenina, de la misma flor o de otra distinta. Cuando el polen pasa del estambre al pistilo de la misma flor, se habla de autopolinización o autogamia; cuando el polen pasa de los estambres de una flor a otra flor de la misma planta o de otra planta distinta, la polinización se denomina cruzada o alogamia.

Antiguamente, debido a que en los huertos familiares se plantaban árboles de distintas especies y variedades, los problemas de auto-esterilidad prácticamente no existían y en muchos casos se desconocían. Cuando empiezan a hacerse las primeras plantaciones industriales, se observa que algunas variedades no responden de la misma manera en todas las plantaciones en términos de producción, de manera que en plantaciones con una sola variedad, los árboles daban abundante floración pero poca o ninguna fruta.

Se descubre que existen variedades auto-estériles, cuyo polen es incapaz de fecundar las flores de su propio árbol, y variedades auto-fértiles con capacidad para que el polen fecunde su propia flor.

Salvo excepciones en algunas variedades, se consideran especies autofértiles o que pueden prescindir de la polinización cruzada el melocotonero, paraguayano, mem-

brillero, higuera, níspero del japon, caqui y nogal. En cambio, excepto en algunas variedades y aún en este caso es recomendable, las siguientes especies necesitan polinización cruzada: manzano, peral, cerezo, ciruelo, almendro, avellano y kiwi.

La esterilidad se puede deber a causas relacionadas con el árbol (varietales, morfológicas, fisiológicas, ...) o a causas relacionadas con el medio (nutricionales, climáticas, accidentales, ...).

Como las causas de esterilidad relacionadas con el árbol se pueden solventar con una buena elección de variedad polinizadora, son las causas relacionadas con el medio las que adquieren especial relevancia.

Un buen equilibrio **nutricional** no sólo garantiza una adecuada formación de yemas, sino que también evita problemas de esterilidad. Los microelementos más importantes en cuanto a la fertilidad son el boro y el magnesio.

Las **características climáticas** son las que en principio más influyen en el proceso de floración, siendo la **temperatura** el elemento climático más crítico. Con temperaturas inferiores a 0°C se produce helada y dependiendo de su duración y de la temperatura negativa alcanzada, así como del estado fenológico de la floración, existirá mayor o menor pérdida de cosecha. El estado fenológico es importante porque no todas las fases evolutivas de las flores tienen la misma sensibilidad al frío. Así, puede darse la circunstancia de que una helada de -1° ó -2°C durante una o dos horas hiele las primeras flores abiertas, pero no las que todavía presentan los pétalos cerrados, de manera que no se helará toda la cosecha. Aunque las primeras flores en abrir suelen dar los mejores frutos. Si la helada se produce en plena floración durante algunas horas con temperaturas inferiores a -2° ó -3°C, produciría un daño devastador a la cosecha (ver Anexo II: Estados Fenológicos).

La **lluvia** es otro factor climático que influye enormemente en la fecundación de la flor, de manera que una primavera lluviosa puede estropear la cosecha. Este efecto se conoce como corrimiento de flor y es debido a que por el efecto de la lluvia el polen es arrastrado al suelo, es decir, es lavado antes de que se produzca la germinación. Además, la lluvia impide el vuelo de los insectos polinizadores.



Figura 8.10. Pera caída por mala polinización.

El **viento** de más de 20 km/h puede evitar el vuelo de las abejas y si viene acompañado de altas temperaturas puede deshidratar los estigmas, con lo cual se dificultaría el proceso de la polinización.

Dentro de las causas **accidentales** se incluiría cualquier enfermedad como ataques de moteado, pseudomonas, la aplicación de un producto fitotóxico u otras prácticas mal ejecutadas durante la fecundación que puedan mermar considerablemente la cosecha.



Figura 8.11. Ataque de *Pseudomonas* en peral.

Para tratar de paliar la esterilidad relacionada con el árbol se recurre a las variedades polinizadoras. En función del grado de autopolinización de la variedad base, la variedad polinizadora será más o menos necesaria (ver Anexo III: Cuadros de polinización).

Por lo tanto, para mejorar la polinización en una plantación, se han de plantar como mínimo dos variedades, una que se establece como base, que será la variedad comercial, y la otra como polinizadora. El porcentaje de plantas de la variedad base ha de ser del 80-90% y el 10-20% para la variedad polinizadora. El punto más crítico en la elección de polinizadores es la coincidencia en floración, es decir, que la plena floración coincida para las dos variedades. Además, la variedad polinizadora debe tener un buen valor comercial.



Figura 8.12. Paraguayo en plena floración.

Hasta hace algunos años los árboles polinizadores se intercalaban salteados dentro de la misma fila de la variedad base, pero esto creaba dificultades a la hora de realizar los tratamientos y la recolección, por lo que actualmente se colocan en filas completas independientemente de la variedad base. Los árboles sueltos y salteados sólo se utilizan en huertos familiares.

Tabla 8.1. Esquema de varias proporciones entre variedades base y polinizadora.

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	•	x	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	•	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	•	x	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	•	x
x	•	x	x	•	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	•	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	•	x	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	•	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	•	x	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	•	x
x	•	x	x	•	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	•	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	•	x	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	•	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	•	x	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	•	x
x	•	x	x	•	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	•	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	•	x	x	x	x	•	x	x	x	•	x	x	•	x

12,5%

20%

33%

• Variedad polinizadora; x Variedad base

La utilización de colmenas en la plantación durante la floración en proporción 3-4 colmenas/ha permite mejorar la polinización, aunque hay que tener la precaución de no dar tratamientos que sean tóxicos para las abejas durante esta época.



Figura 8.13. Polinización entomófila en flores de manzano.



Figura 8.14. Colmena para mejorar la polinización.

8.4. EL FRUTO.

Para obtener frutos con buena calidad es importante que durante la floración y el cuajado, los órganos de la planta reciban buena iluminación. Para facilitar que la luz llegue a todo el árbol se debe hacer una poda bien equilibrada evitando el exceso de ramas.



Figura 8.15. Frutos de manzana Golden con buena iluminación.



Figura 8.16. Frutos de manzana reineta con buena iluminación.

Otro factor que influye en el calibre definitivo de la fruta y por lo tanto en su calidad, es el número de frutos que existen en el árbol. Si un árbol tiene exceso de fruta esto irá en contra del tamaño y de la calidad. Es muy importante regular la producción con la poda, eliminando el exceso de órganos fructíferos de un árbol, ya que no todas las especies y variedades responden bien a aclareos químicos.



Figura 8.17. Manzano excesivamente cargado.



Figura 8.18. Ciruelo excesivamente cargado.

Otro inconveniente del exceso de fruta es que se puede provocar alternancia o vecería en los frutales, consiguiendo un año una gran cosecha con frutos de tamaño pequeño y parámetros de acidez y azúcar inadecuados, y al año siguiente poca cosecha con calibres excesivamente grandes, poco comerciales en ocasiones, y con fisiopatías como el "bitter-pit" en manzana.



Figura 8.19. Manzana Ozark-gold con "bitter-pit".

9. REGULACIÓN DE ÓRGANOS FRUCTÍFEROS



9. REGULACIÓN DE ÓRGANOS FRUCTÍFEROS.

Desde hace ya unos cuantos años el productor de fruta es consciente de que la fruta no se vende sólo por peso, sino que es mucho más importante la calidad que la cantidad. Lo ideal sería saber precisar hasta dónde se puede llegar en el aspecto productivo sin que el tamaño de la fruta producida se vea afectado. Así, por ejemplo, rendimientos de 60.000 kg/ha con calibres de 75 a 90 mm en manzana y 50.000 kg/ha con calibres de 65 a 80 mm en pera, dejarían más que satisfecho a cualquier fruticultor.



Figura 9.1. Calibres comerciales de manzana Golden y pera Conferencia.

Para conseguir buenos calibres y producciones es necesario regular mediante la poda los órganos fructíferos del frutal. Evidentemente no todas las primaveras son iguales en lo que se refiere a condiciones climáticas, pero es importante tener experiencia de varios años para seguir unos criterios encaminados a conseguir la cosecha deseada.

Teniendo en cuenta que cada yema de manzano puede originar un corimbo de aproximadamente 5 flores, en teoría cada yema podría producir un kilogramo de fruta. En la realidad esto no es así, ya que nunca resultan fecundadas todas las flores, por eso sería importante disponer de información sobre porcentajes de fecundación de flores. Si para un árbol frutal de una variedad determinada se dispusiese de información sobre el número medio de flores por corimbo, el porcentaje medio de flores fecundadas y el peso medio comercial del fruto, podría determinarse de forma aproximada el número de yemas necesarias para obtener la producción deseada en ese frutal.

En la tabla 9.1 se refleja el número medio de flores por corimbo para diferentes variedades de manzana y pera.

Variedades de manzano	Número medio de flores por corimbo	Variedades de peral y nashi	Número medio de flores por corimbo
Golden delicious	4,80	Conferencia	7,86
Reineta	5,20	M.R.Bartlett	7,10
Fuji	4,54	Passe Crassanne	6,49
Royal Gala	5,49	Decana	8,76
Granny Smith	5,33	Nashi	8,54

En la tabla 9.2 se refleja el peso por pieza de fruta equivalente a la media del rango de calibres comerciales para diferentes variedades de manzana y pera.

Variedades de manzano	Calibre comercial	Peso equivalente	Peso medio
Manzana tipo Golden	70-85 mm	135-235 g	185g
Manzana tipo Red delicious	70-80 mm	165-205g	185g
Manzana Reineta	75-95 mm	175-315g	250g
Pera Conferencia	60-80 mm	150-300g	230g



Figura 9.2. Rango de calibres comerciales de manzana Golden (70-84 mm).

Estos calibres y pesos son los comercialmente exigidos por norma y por ello son los que se debe tratar de producir.

La capacidad productiva de un frutal estará básicamente en función de su edad y del sistema de formación, que a su vez determinará el marco de plantación. El número de árboles de una plantación, podría variar entre 500/ha en una plantación en vaso, 1000/ha en una plantación en palmeta y 2000/ha si se trata de una plantación en eje central. Conociendo el número de árboles/ha y la producción que puede proporcionar una hectárea, es fácil calcular la producción estimada por árbol.

Aunque es antieconómico y técnicamente imposible detenerse a contar las yemas de cada árbol, sí que se pueden contar las yemas de fruta presentes en un árbol joven. Esta operación ayudará al podador novel a adquirir la necesaria experiencia para al cabo de algún tiempo conseguir regular los órganos fructíferos de los árboles.

En las siguientes tablas (9.3 a 9.7) se exponen los resultados de prácticas realizadas durante varios años en la finca del Centro de Formación Agraria de Almazcara (León) sobre conteo de yemas en frutales.

Tabla 9.3. Cálculo de yemas para distintas producciones de manzana tipo Golden.

Peso medio comercial de un fruto en gramos	185					
Número de frutas por kg	5,4					
Porcentaje de fecundación de flores	18%					
Número de flores por yema	4,8					
Objetivo en kg fruta por árbol	1	10	20	25	50	100
Número de frutas necesarias para conseguir objetivo de producción	5,4	54,1	108,1	135,1	270,3	540,5
Número de flores necesarias para conseguir objetivo de producción	30,0	300,3	600,6	750,8	1501,5	3003,0
Número de yemas necesarias para conseguir objetivo de producción	6,3	62,6	125,1	156,4	312,8	625,6



Figura 9.3. Calibre y peso comercial de manzana Golden.

Tabla 9.4. Cálculo de yemas para distintas producciones de manzana tipo Red delicious

Peso medio comercial de un fruto en gramos	195					
Número de frutas por kg	5,1					
Porcentaje de fecundación de flores	18%					
Número de flores por yema	5,5					
Objetivo en kg fruta por árbol	1	10	20	25	50	100
Número de frutas necesarias para conseguir objetivo de producción	5,1	51,3	102,6	128,2	256,4	512,8
Número de flores necesarias para conseguir objetivo de producción	28,5	284,9	569,8	712,3	1424,5	2849,0
Número de yemas necesarias para conseguir objetivo de producción	5,2	51,8	103,6	129,5	259,0	518,0



Figura 9.4. Calibre y peso comercial de manzana tipo Red delicious.

Tabla 9.5. Cálculo de yemas para distintas producciones de manzana Reineta.

Peso medio comercial de un fruto en gramos	250					
Número de frutas por kg	4,0					
Porcentaje de fecundación de flores	14%					
Número de flores por yema	5,2					
Objetivo en kg fruta por árbol	1	10	20	25	50	100
Número de frutas necesarias para conseguir objetivo de producción	4,0	40,0	80,0	100,0	200,0	400,0
Número de flores necesarias para conseguir objetivo de producción	28,6	285,7	571,4	714,3	1428,6	2857,1
Número de yemas necesarias para conseguir objetivo de producción	5,5	54,9	109,9	137,4	274,7	549,5



Figura 9.5. Calibre y peso comercial de manzana Reineta.

Tabla 9.6. Cálculo de yemas para distintas producciones de pera Conferencia.

Peso medio comercial de un fruto en gramos	200					
Número de frutas por kg	5,0					
Porcentaje de fecundación de flores	13%					
Número de flores por yema	7,9					
Objetivo en kg fruta por árbol	1	10	20	25	50	100
Número de frutas necesarias para conseguir objetivo de producción	5,0	50,0	100,0	125,0	250,0	500,0
Número de flores necesarias para conseguir objetivo de producción	40,0	400,0	800,0	1000,0	2000,0	4000,0
Número de yemas necesarias para conseguir objetivo de producción	5,1	50,9	101,8	127,2	254,5	508,9



Figura 9.6. Calibre y peso comercial de pera Conferencia.

Tabla 9.7. Cálculo de yemas para distintas producciones de pera Decana.

Peso medio comercial de un fruto en gramos	285					
Número de frutas por kg	3,5					
Porcentaje de fecundación de flores	10%					
Número de flores por yema	8,8					
Objetivo en kg fruta por árbol	1	10	20	25	50	100
Número de frutas necesarias para conseguir objetivo de producción	3,5	35,1	70,2	87,7	175,4	350,9
Número de flores necesarias para conseguir objetivo de producción	35,1	350,9	701,8	877,2	1754,4	3508,8
Número de yemas necesarias para conseguir objetivo de producción	4,0	40,1	80,2	100,3	200,5	401,0

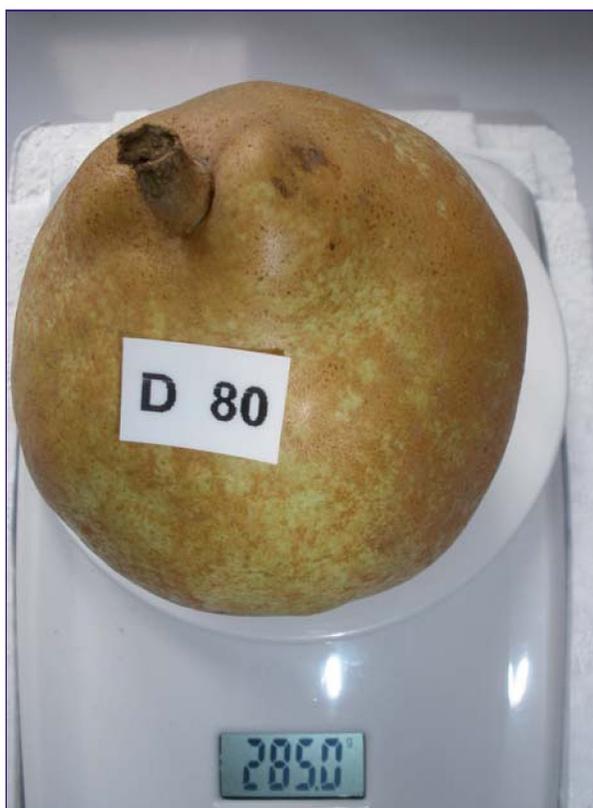


Figura 9.7. Calibre y peso comercial de pera Decana.

Como se observa en las tablas 9.3 a 9.7 los frutales de pepita en la finca citada tienen un porcentaje de flores fecundadas que varía entre el 10-18%, dependiendo de la especie y variedad. Con este porcentaje se evitan cosechas excesivas que irían en detrimento de la calidad y además se evita la vejería en la cosecha siguiente.

Aunque los podadores que lleven muchos años podando se mostrarán muy reacios a la hora de efectuar un conteo de yemas, las tablas anteriores serán de utilidad a estudiantes y todo aquel que comience su andadura en el mundo de la fruticultura y particularmente en la tarea de la poda práctica.

Aunque efectuar dicho conteo pueda parecer una pérdida de tiempo, su utilidad es evidente.

La recomendación práctica consistiría en elegir uno o varios árboles de porte medio en la explotación para efectuar el conteo. La fiabilidad de los resultados será mayor cuanto mayor sea el número de árboles muestreados. Una vez realizada la poda en la plantación se procederá a contar el número de yemas que se consideren de fruta en cada árbol elegido. Cuando llegue la floración, se contarán el número de flores por corimbo en cada árbol. Cuanto mayor sea el número de corimbos analizados, mayor fiabilidad tendrán los resultados. Tras haber efectuado el correspondiente conteo, ya se podrá calcular el número medio de flores por corimbo y a continuación el número total de flores por árbol. Tras el cuajado de la fruta se contabilizará el número de frutos cuajados y así se podrá calcular el porcentaje de fecundación o cuajado.

El último paso se efectuará en el momento de recolectar la fruta. Es necesario contabilizar el número de frutas que ha producido el árbol y pesar la producción obteniendo de esta manera el peso medio del fruto.

Con estos resultados se habrán determinado los siguientes parámetros:

- 1º Peso total de fruta producida por árbol.
- 2º Número de frutas producidas.
- 3º Peso medio de fruto.
- 4º Número de frutas por kg.
- 4º Número total de flores.
- 5º Número de flores fecundadas.
- 6º Porcentaje de fecundación.
- 7º Nº de flores por yema.
- 8º Número de yemas precisas para producir esos kg.
- 9º Número necesario de yemas para producir 1 kg.

La utilidad de estas observaciones será mayor si se repite el estudio durante varios años, ya que se estará avanzando en una producción de fruta cada vez más equilibrada y de mejor calidad.

10. OTROS FRUTALES DE INTERÉS



10. OTROS FRUTALES DE INTERÉS.

10.1. CAQUI.

El caqui o palosanto procedente de China, es uno de los frutales que más tarde se introdujo en Europa. Se adapta a toda clase de suelos, tanto fuertes como ligeros, ácidos o alcalinos y no es exigente en abonados ni en tratamientos fitosanitarios. Por su rusticidad y buen sistema radicular vegeta en todas partes mientras no le falte humedad en los meses de verano.

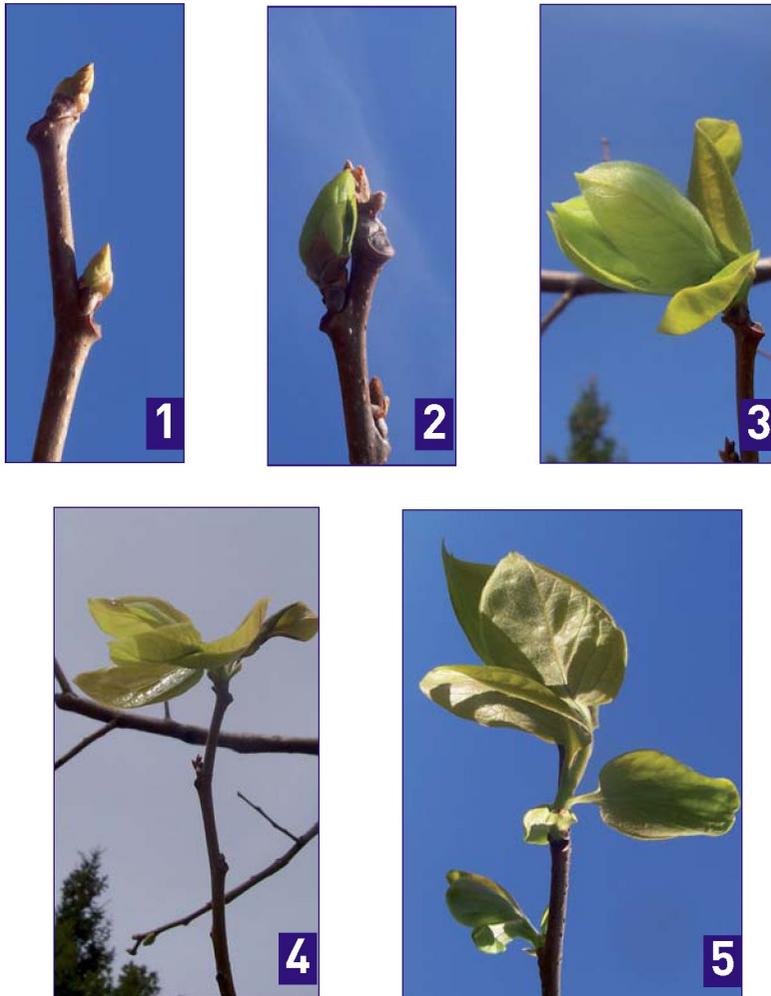


Figura 10.1. Evolución de brotación del caqui en primavera.

El caqui, además de su importancia como frutal, tiene gran valor como planta ornamental, especialmente por sus llamativos frutos y por el cambio de tonalidad de sus grandes hojas ovales caducas, que pasan de color verde oscuro brillante a rojo anaranjado antes de recolectar el fruto (Fig. 10.2).



Figura 10.2. Evolución de hojas y frutos de caqui durante un año [invierno (1), verano (2) y otoño después de la caída de la hoja (3)].

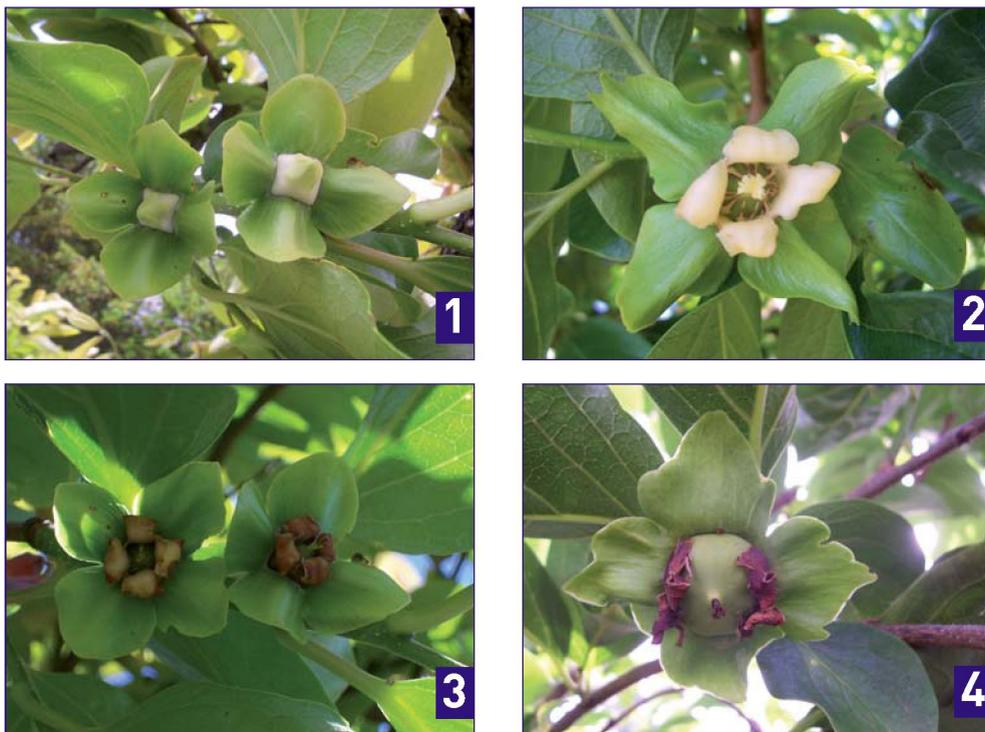


Figura 10.3. Evolución de la flor del caqui hasta su cuajado.

Las flores femeninas son grandes con cáliz verde y corola tubulosa de color blanco (Fig. 10.3). El fruto es en baya de forma cuadrangular o globosa de color amarillo anaranjado que vira a rojo en la madurez (Fig. 10.4). Su pulpa es muy astringente hasta que no está madura, aunque existen variedades de menor astringencia. A pesar de que los frutos pueden cuajar partenocárpicamente, la fructificación se asegura mejor con la polinización.



Figura 10.4. Frutos de caqui verde y maduros.



Figura 10.5. Diferencia de tamaño entre caquis de árbol injertado (izquierda) y árbol sin injertar procedente de semilla (derecha).

El caqui se reproduce por semilla y se multiplica por injerto. El injerto puede ser tanto de púa como de yema. Si no se injerta produce frutos del tamaño de una avellana (Figura 10.5).



Figura 10.6. Caqui a punto de ser recolectado.

La poda de fructificación se limita a cortar los chupones o ramos que nazcan en el interior del vaso y alguna rama mal situada o muy vertical, respetando las nuevas y sencillas que son las productoras de fruta. La fructificación se produce tanto en madera del año anterior como en madera nueva (Figura 10.7).

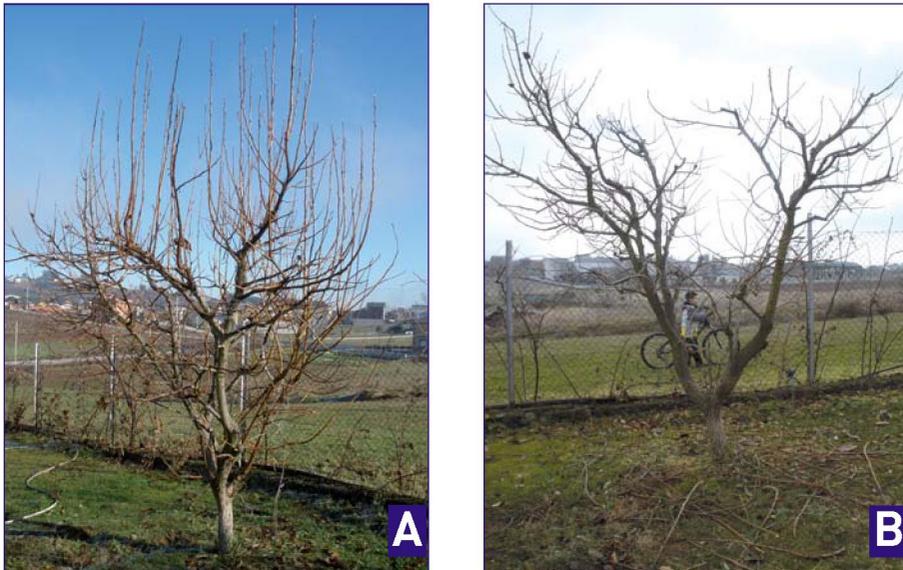


Figura 10.7. Caqui antes de podar (con abundantes chupones) (A) y después de podar (B).



Figura 10.8. Frutos del caqui antes de hacer la recolección.

10.2. KIWI.

El kiwi o actinidia procedente de China fue introducido en Europa a principios del siglo pasado.

Es una especie dioica que posee flores masculinas en las plantas macho y flores femeninas en las plantas hembra. Por ello, para asegurar la fecundación, es necesario colocar un porcentaje de plantas masculinas al lado de las plantas femeninas.

El fruto es una baya de forma ovoidal con la piel color pardo-verdosa recubierta de vellosidad.



Figura 10.9. Influencia de la polinización en el tamaño del fruto de kiwi.

Al fructificar solamente en brotes nacidos sobre ramas del año anterior, la madera vieja no necesaria para la formación de la planta se debe eliminar. La poda se realiza desde la caída de la hoja hasta finales de enero para evitar la pérdida de savia (vulgarmente llorado). Cada año se han de ir renovando las antiguas ramas laterales fructíferas, por ramas nuevas que producirán fruta el año próximo. El número de ramas ha de ser el suficiente de acuerdo a la edad y vigor de la planta, pero no excesivo para que la planta no quede agotada. Como orientación se pueden dejar ramas a cada lado separadas 50 cm, lo que supondría un total de 16-20 ramas laterales por planta. La longitud de las ramas laterales puede ser de 2 m. Como el kiwi es una planta que requiere la instalación de postes y alambres, las ramas se atan a los alambres colocados a 1 m del eje, quedando el resto de la rama colgando del alambre.



Figura 10.10. Planta de kiwi antes de hacer la poda de fructificación.



Figura 10.11. Planta de kiwi podada.

La poda de las plantas macho es parecida a la de las hembras con la diferencia de que el número de ramas dejado suele ser mayor que en las hembras, para conseguir mas flores y el despunte de las ramas es más corto.



Figura 10.12. Frutos de kiwi antes de hacer la recolección.

10.3. ÁRBOLES FRUTALES ORNAMENTALES.

No todos los frutales se plantan con el objetivo de producir fruta para obtener rentabilidad. En algunos casos se pretende que el árbol frutal, además de producir fruta, sirva de ornamento.

Desde principios del siglo pasado, los italianos y franceses, mantuvieron gran rivalidad por ver quien era capaz de inventar sistemas de formación más sofisticados, con formas geométricas, regulares y sobre todo decorativas. Prueba de ello son las formas rarísimas que fueron apareciendo en la bibliografía, y que aún hoy se encuentran en los parques de París, Roma y otras ciudades francesas e italianas.

A pesar de la importancia de la rentabilidad en la fruticultura, sobre todo en lo que a poda se refiere, en determinadas situaciones, la poda y formación de los árboles tienen otro fin diferente del económico.

En las siguientes figuras se muestran frutales de acuerdo a un punto de vista estético y ornamental, además de productivo, formados en el Centro de Formación Agraria de Almazcara (León).



Figura 10.13.A. Frutales con formaciones ornamentales.



Figura 10.13.B. Frutales con diferentes formaciones ornamentales.

ANEXO I: MARCOS DE PLANTACIÓN

I



ANEXO I: MARCOS DE PLANTACIÓN.

En las siguientes tablas se muestran los marcos de plantación aconsejados en función del sistema de formación, especie, variedad, patrón y fertilidad de la tierra.

Tabla I.1. Marcos de plantación en sistema triden-port para manzano.

Variedad	Patrón	Fertilidad de la tierra	Distancia (m)	
			Entre árboles	Entre líneas
Golden ó similar	EM-IX	Media	1,40	3,5 – 4,00
		Buena	1,50	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,60	3,5 – 4,00
Reineta	EM-IX	Media	1,60	3,5 – 4,00
		Buena	1,70	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,80	3,5 – 4,00

Tabla I.2. Marcos de plantación en sistema triden-port para peral.

Variedad	Patrón	Fertilidad de la tierra	Distancia (m)	
			Entre árboles	Entre líneas
Conferencia ó similar	EM-C	Media	1,40	3,5 – 4,00
		Buena	1,50	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,60	3,5 – 4,00
	EM-A	Media	1,50	3,5 – 4,00
		Buena	1,60	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,70	3,5 – 4,00
	BA-29	Media	1,60	3,5 – 4,00
		Buena	1,70	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,80	3,5 – 4,00

Tabla I.3. Marcos de plantación en sistema ypsilon para manzano.

Variedad	Patrón	Fertilidad de la tierra	Distancia (m)	
			Entre árboles	Entre líneas
Golden ó similar	EM-IX	Media	1,20	3,5 – 4,00
		Buena	1,30	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,40	3,5 – 4,00
Reineta	EM-IX	Media	1,40	3,5 – 4,00
		Buena	1,50	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,60	3,5 – 4,00

Tabla I.4. Marcos de plantación en sistema ypsilon para peral.

Variedad	Patrón	Fertilidad de la tierra	Distancia (m)	
			Entre árboles	Entre líneas
Conferencia ó similar	EM-C	Media	1,20	3,5 – 4,00
		Buena	1,30	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,40	3,5 – 4,00
	EM-A	Media	1,30	3,5 – 4,00
		Buena	1,40	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,50	3,5 – 4,00
	BA-29	Media	1,40	3,5 – 4,00
		Buena	1,50	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,60	3,5 – 4,00

Tabla I.5. Marcos de plantación en sistema groesbeek para manzano.

Variedad	Patrón	Fertilidad de la tierra	Distancia (m)	
			Entre árboles	Entre líneas
Golden ó similar	EM-IX	Media	1,00	3,5 – 4,00
		Buena	1,10	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,20	3,5 – 4,00
Reineta	EM-IX	Media	1,20	3,5 – 4,00
		Buena	1,30	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,40	3,5 – 4,00

Tabla I.6. Marcos de plantación en sistema groesbeek para peral.

Variedad	Patrón	Fertilidad de la tierra	Distancia (m)	
			Entre árboles	Entre líneas
Conferencia ó similar	EM-C	Media	1,00	3,5 – 4,00
		Buena	1,10	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,20	3,5 – 4,00
	EM-A	Media	1,10	3,5 – 4,00
		Buena	1,20	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,30	3,5 – 4,00
	BA-29	Media	1,20	3,5 – 4,00
		Buena	1,30	3,5 – 4,00
		Muy buena	1,40	3,5 – 4,00

ANEXO II: ESTADOS FENOLÓGICOS



ANEXO II: ESTADOS FENOLÓGICOS.

Los estados fenológicos de un árbol frutal permiten estudiar el crecimiento y desarrollo de las yemas de un frutal desde el estado de reposo (yema de invierno) hasta el cuajado del fruto. Por lo tanto, con su utilización se puede determinar en que estado de evolución se encuentran las yemas de fruto. Su análisis sirve entre otras cosas para comparar el comportamiento de una misma variedad en diferentes medios de cultivo o para aplicar tratamientos en el momento oportuno. En las siguientes figuras se muestran los estados fenológicos de los frutales manzano ("Ozark Gold"), peral de media estación ("conferencia") y peral de invierno ("Passe cras-sanne"), membrillo, cerezo, ciruelo europeo, ciruelo japonés, albaricoquero, melocotonero, nectarina, paraguay y kiwi. En cada imagen se muestra el número de días transcurridos desde el estado de yema de invierno, así como la letra correspondiente al estado fenológico.

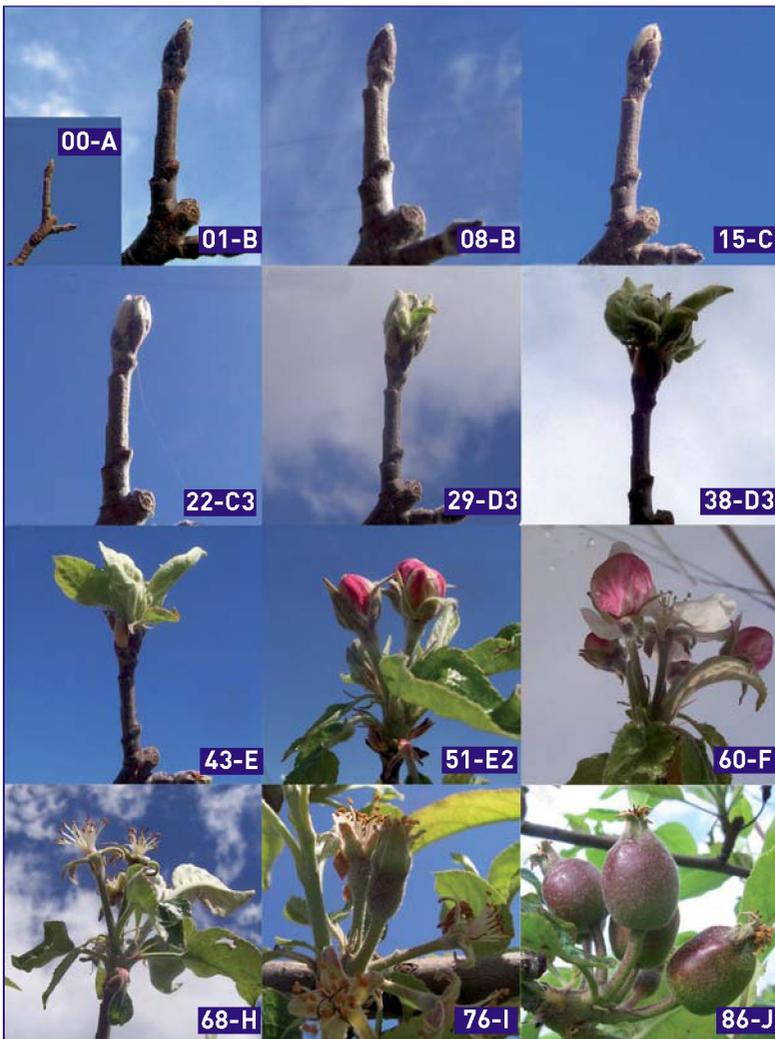


Figura II.1.A. Estados fenológicos de manzano.



Figura II.1.B. Estados fenológicos de manzano.



Figura II.2.A. Estados fenológicos de peral variedad "Conferencia".



Figura II.2.B. Estados fenológicos de peral variedad "Conferencia".



Figura II.3.A. Estados fenológicos de peral variedad "Passe Crassanne".



Figura II.3.B. Estados fenológicos de peral variedad "Passé Crassanne".



Figura II.4.A. Estados fenológicos de membrillero.



Figura II.4.B. Estados fenológicos de membrillero.



Figura II.5. Estados fenológicos de cerezo.

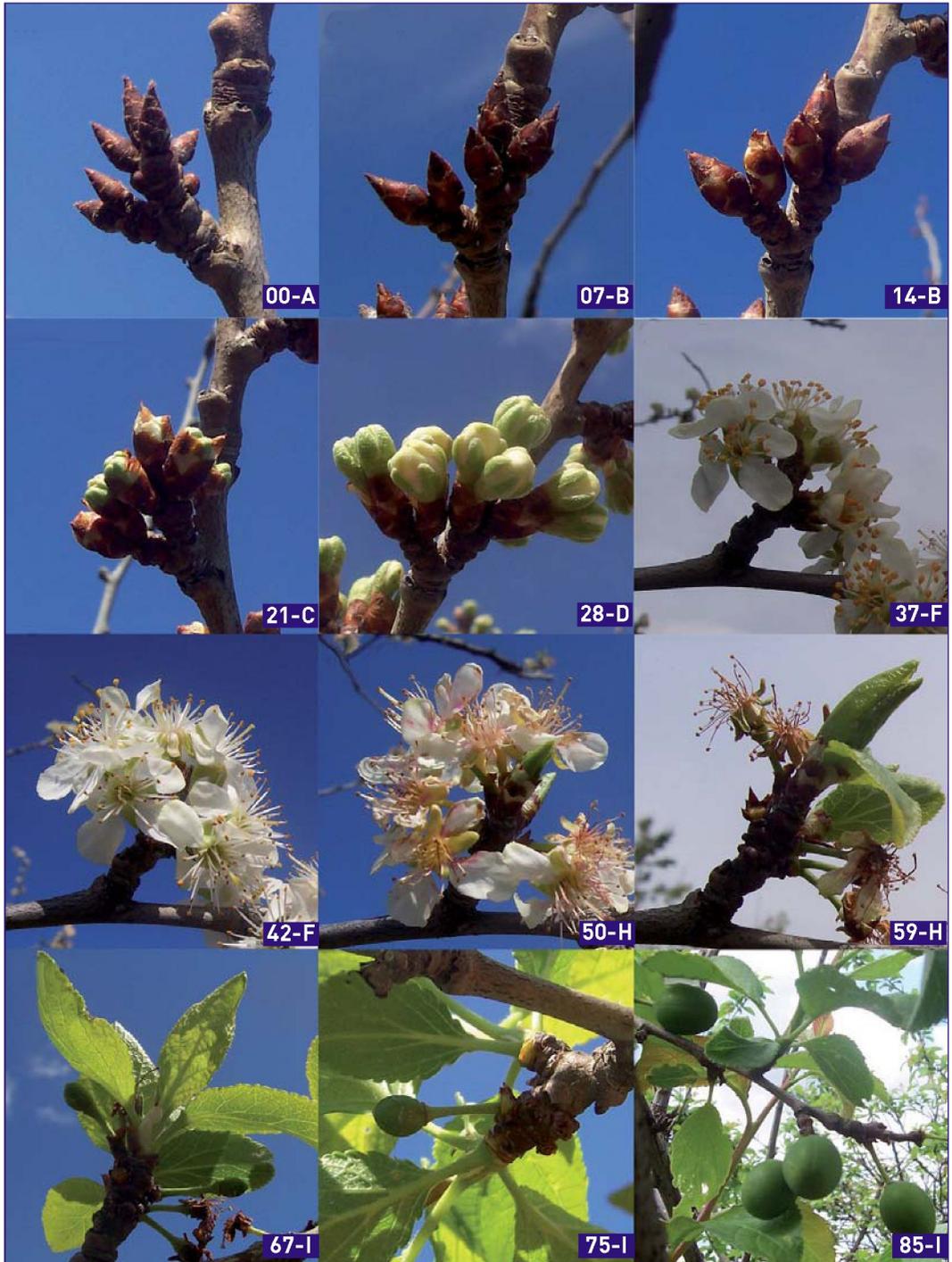


Figura II.6.A. Estados fenológicos de ciruelo europeo.



Figura II.6.B. Estados fenológicos de ciruelo europeo.

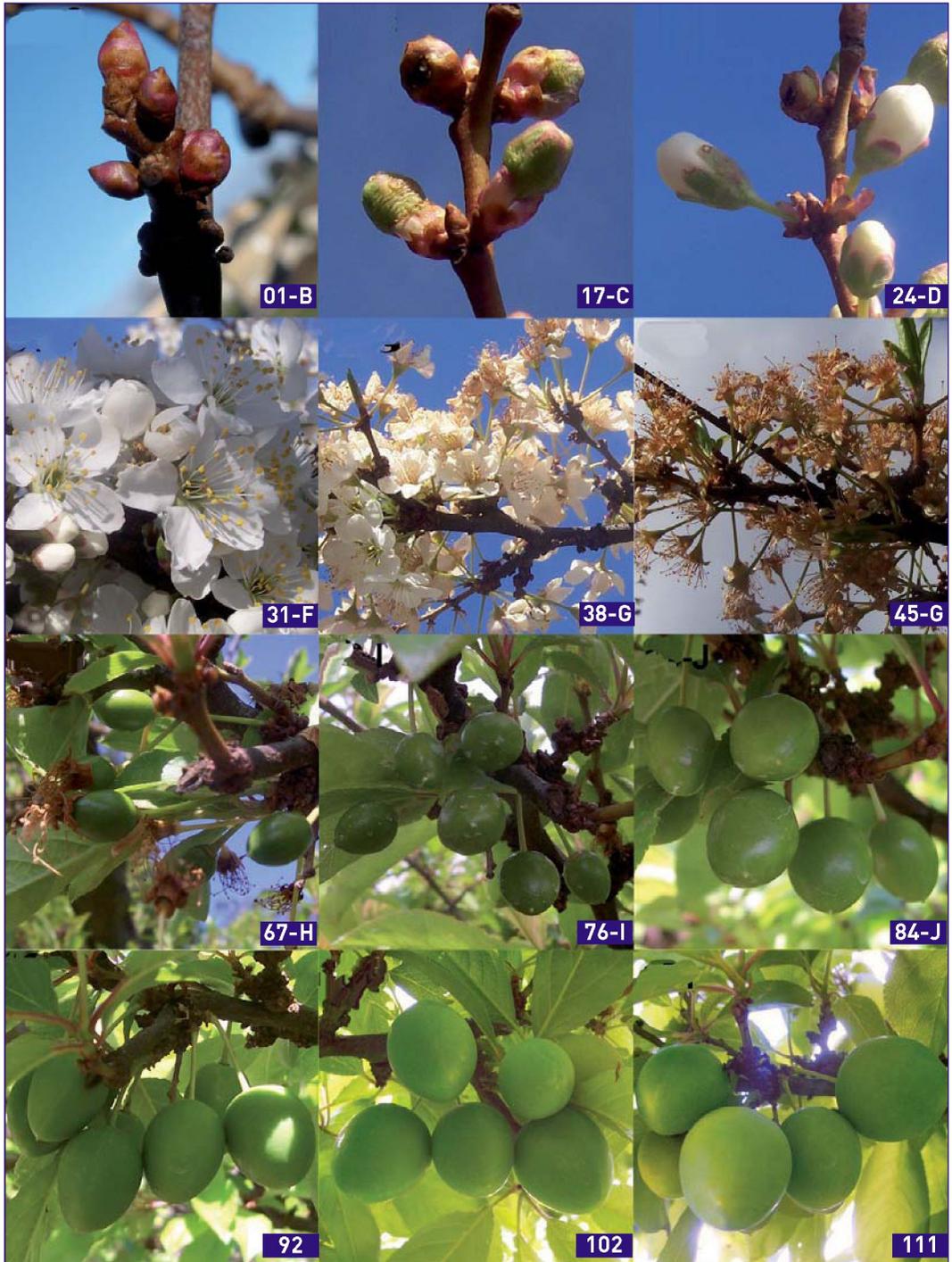


Figura II.7.A. Estados fenológicos de ciruelo japonés.



Figura II.7.B. Estados fenológicos de ciruelo japonés.



Figura II.8.A. Estados fenológicos de albaricquero.



Figura II.8.B. Estados fenológicos de albaricoquero.



Figura II.9.A. Estados fenológicos de melocotonero.



Figura II.9.B. Estados fenológicos de melocotonero.

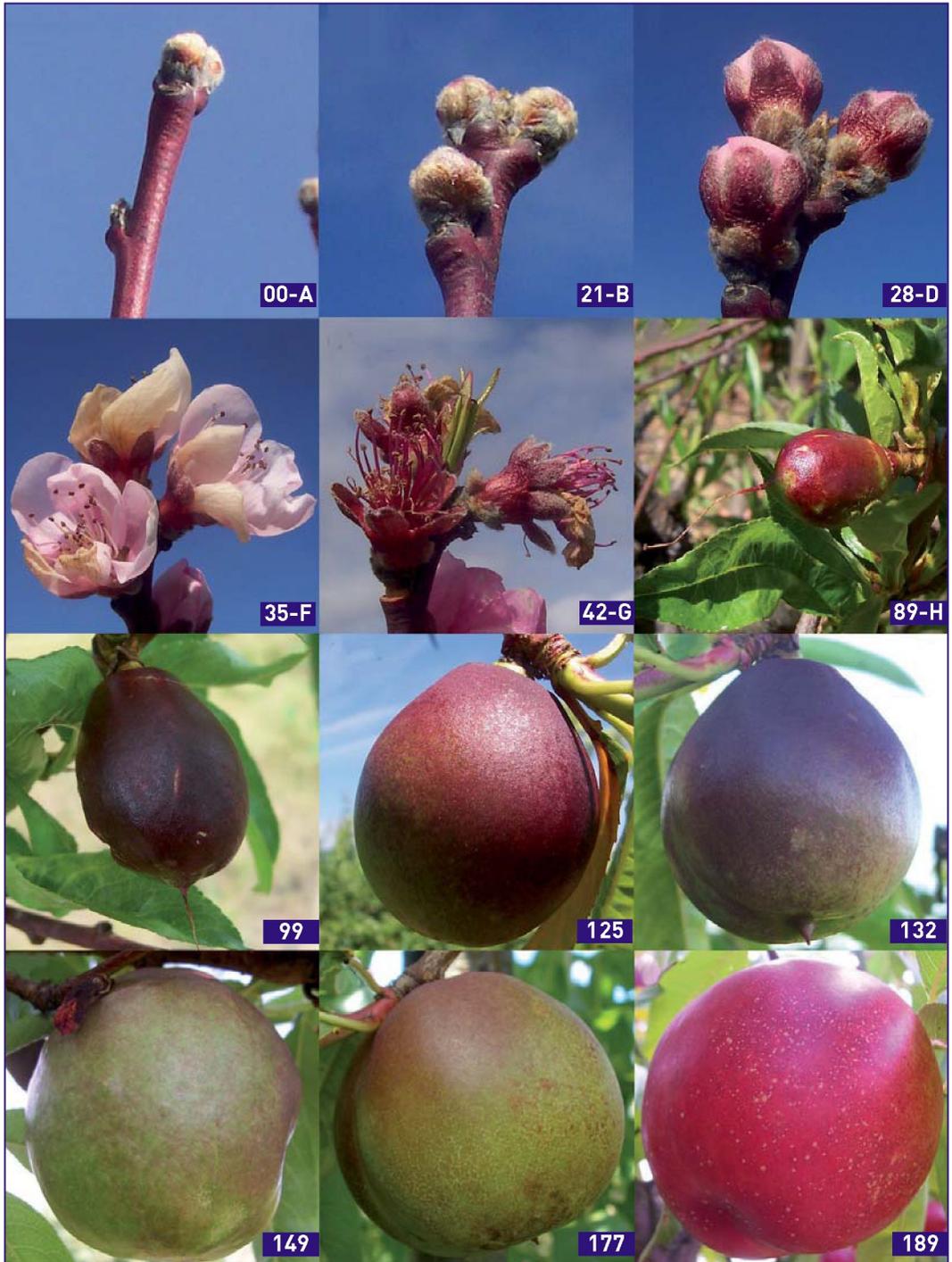


Figura II.10. Estados fenológicos de nectarina.



Figura II.11.A. Estados fenológicos de paraguayó.

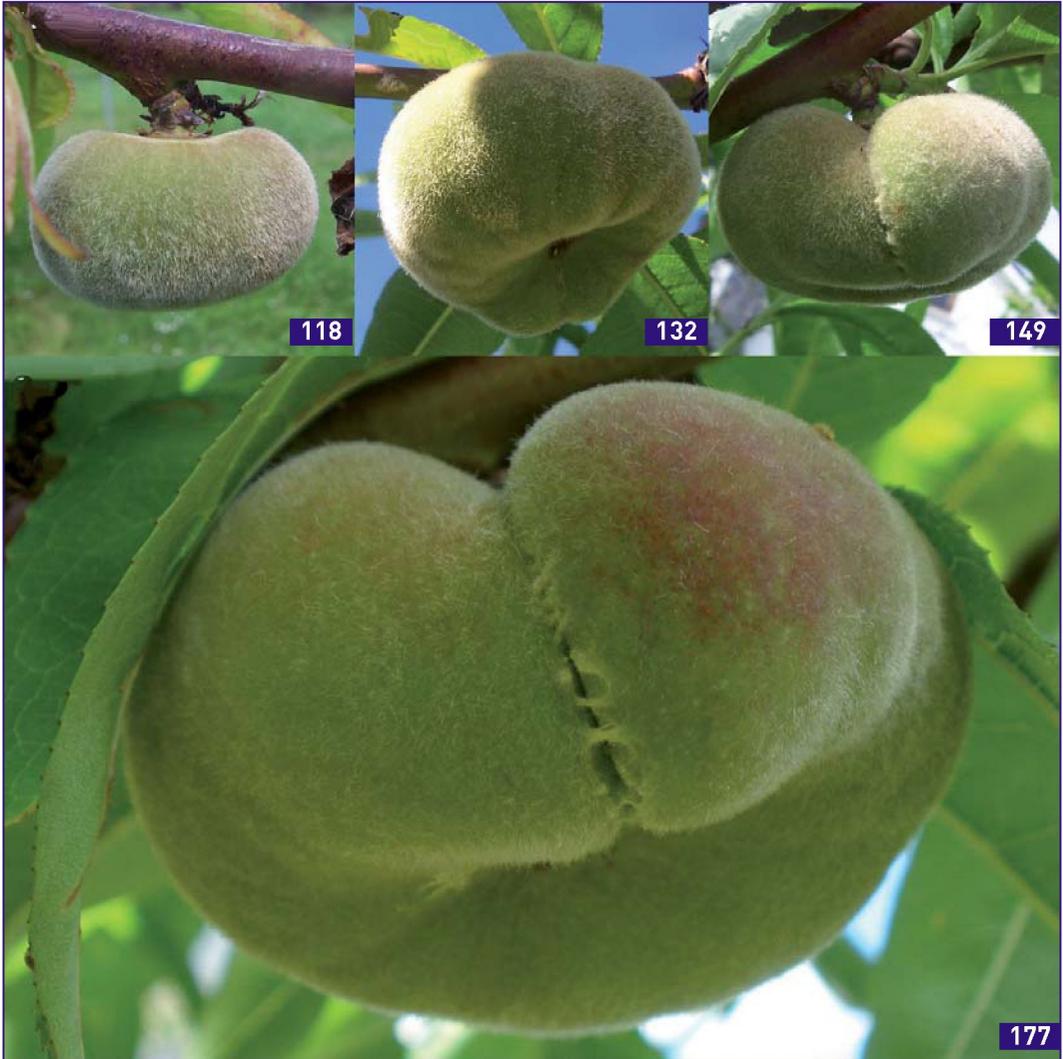


Figura II.11.B. Estados fenológicos de paraguay.



Figura II.12. Estados fenológicos de kiwi.

ANEXO III: TABLAS DE POLINIZACIÓN



ANEXO III: TABLAS DE POLINIZACIÓN.

En las siguientes figuras se muestran cuadros de polinización para las variedades de manzano, peral, cerezo, ciruelo y almendro.

VARIETADES	POLINIZADORES							
	GOLDEN SUPREMA	GALA	EROVAN	RECHIEF	GOLDEN	REINETA	GRANNY SMITH	FUJI
GOLDEN SUPREMA		•	•	•			•	•
GALA	•		•	•	•		•	•
EROVAN	•	•			•		•	•
RECHIEF	•	•			•		•	•
GOLDEN		•	•	•			•	•
REINETA		•	•	•	•		•	•
GRANNY SMITH		•	•	•	•			•
FUJI	•	•			•		•	

Figura III.1. Cuadro variedades polinizadoras de manzano.

VARIETADES	POLINIZADORES																			
	CASTELL	ERCOLINI	MAGALLON	(*) DR. GUYOT	(*) WILLIAMS	M.R. BARTLETT	M.HARDY	BUENA LUISA	B. ARANJUEZ	G. CHAMPION	CONFERENCIA	HIGHLAND	M. AREMBERG	ABATE FETEL	PACKAM 'S T.	KAISER A.	D. ANGULEMA	(*) CONGRESO	DE ROMA	P. CRASSANE
CASTELL		•			•				•											
ERCOLINI			•	•	•			•												•
MAGALLON	•	•																		
(*) DR. GUYOT					•		•			•								•		
(*) WILLIAMS											•							•		•
M.R. BARTLETT				•			•				•				•				•	•
M.HARDY				•	•			•			•								•	•
(*) AZUCAR VERDE																				
BUENA LUISA		•	•	•					•											
B. ARANJUEZ		•			•															
G. CHAMPION					•															
CONFERENCIA				•	•			•												•
HIGHLAND				•	•						•						•			
M. AREMBERG				•				•												
ABATE FETEL					•		•				•									
PACKAM 'S T.					•															
KAISER A.				•	•						•									•
D. ANGULEMA					•															•
(*) CONGRESO				•	•			•			•									•
DE ROMA							•	•							•					•
P. CRASSANE				•	•		•				•									•

Figura III.2. Cuadro de variedades polinizadoras de peral.

VARIETADES	POLINIZADORES																
	(*) RAMON OLIVA	(*) CRISTOBALINA	4-70	P. BRENARD	BURLAT	RUBY	GARNET	SUNBURST	STARKING	RAINER	VAN	LARIAN	SUMMIT	NAPOLEÓN	HEDELFINDER	VIGNOLE	REVERCHON
(*) RAMON OLIVA																	
(*) CRISTOBALINA																	
4-70						•	•										
P. BRENARD											•			•			
BURLAT	•								•		•			•	•		•
RUBY		•					•										
GARNET					•						•						
SUNBURST											•					•	
STARKING					•										•		
G.MOREAU	•													•			
(*) C. STELLA															•		
BING											•						
RAINER														•			
(*) VAN					•									•			
LARIAN																	
SUMMIT								•									
NAPOLEÓN	•				•						•						
G. VERNON	•																
HEDELFINDER					•									•		•	•
VIGNOLE											•			•	•		
LAPINS								•					•				
REVERCHON					•									•	•		
B. PROVENZA	•													•			
AMBRUNESA	•													•			
PICOTA														•			
TOMATILLO	•													•			

Figura III.4. Cuadro de variedades polinizadoras de cerezo.

VARIETADES	POLINIZADORES															
	SANTA ROSA	GOLDEN JAPAN	BURBANK	FRIAR	ELDORADO	LARODA	NUBIANA	R.C. OULLINS	MARTIN	R.C. VERDE	DÉNTE O AGEN	STANLEY	ANNA SPATH	R.C. DE TOLOSA	PRESIDENT	ARANDANA
JAPONESAS																
(*) ALLO																
METHLEY			•													
FRONTIER	•															
SANTA ROSA		•	•							•	•					
(*) GOLDEN JAPAN	•															
FORMOSA	•		•								•					
QUEEN ROSA	•															
BURBANK	•	•								•						
(*) FRIAR CALIFORNIA																
ELDORADO	•						•								•	
LARODA	•															•
NUBIANA							•	•								
(*) BLUEFRE																
EUROPEAS																
(*) R.C. OULLINS (Francesa)																
(*) MARTIN																
R.C. VERDE										•					•	
(*) DÉNTE O AGEN																
(*) STANLEY																
(*) ANNA SPATH																
(*) R.C. DE TOLOSA (Bavay)																
PRESIDENT																
(*) ARANDANA																

Figura III.4. Cuadro de variedades polinizadoras de ciruelo.

VARIETADES	POLINIZADORES												
	D. BLANCO	D. ROJO	MARCONA	NON PAREIL	TEXAS	CRISTOMORTO	SAVANNAH	TUONO	FERRADUEL	GUARA	AYLES	PRIMORSKII	MONCAYO
D. BLANCO	•	•											
D. ROJO	•		•										
MARCONA	•	•			•								
NON PAREIL					•								
TEXAS			•										
CRISTOMORTO						•	•	•					
SAVANNAH				•					•				
TUONO							•						
FERRADUEL					•	•	•	•					
(*) GUARA													
(*) AYLES													
PRIMORSKII					•	•	•	•					
(*) MONCAYO													

Figura III.5. Cuadro de variedades polinizadoras de almendra.

BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS:

Cambra, M., Cambra, R. 2004. Diseños de plantación y formación de árboles frutales. CSIC: Zaragoza. 145 p.

Coque, M., Díaz, M. B. 1996. Poda de frutales y técnicas de propagación y plantación. Mundi-prensa: Madrid. 267 p.

Felipe, A.J. 1989. Patrones para frutales de pepita y hueso. Ediciones Técnicas Europeas: Barcelona. 181 p.

Fernández Escobar, R. 1996. Planificación y diseño de plantaciones frutales. Mundi-prensa: Madrid. 224 p.

Gil-Albert, F. 1998. Tratado de arboricultura frutal. Vol. I, II, III, IV, V. Ediciones Mundi-prensa. Madrid.

IRTA-Estació Experimental de LLeida. 2008. Esquema de sistemas de formación.

Marín, J., Gras, A., Muñoz, P. 1997. Podar e injertar. Sandvik Española: Madrid. 144 p.

Schmid, H. 1998. Cultivo de frutales. CEAC, S. A.: Barcelona. 200 p.



**Junta de
Castilla y León**

Consejería de Agricultura
y Ganadería



**CENTROS DE
FORMACIÓN AGRARIA
CASTILLA Y LEÓN**