

PODA Y SISTEMAS DE FORMACIÓN EN LOS FRUTALES DE HUESO



David López Romero

Emilio J. Casanova Pérez

Centro Integrado de Formación
y Experiencias Agrarias de Jumilla



Región de Murcia
Consejería de Agricultura
y Agua

Edita: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
© Copyright / Derechos reservados

Coordina y distribuye: Dirección General de Modernización de Explotaciones y Capacitación Agraria
Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica
Plaza Juan XXIII, s/n. - 30071 Murcia

Elaboración: CompoRapid, S.L.

Impresión: Libecrom, S.A.

Depósito Legal: MU-2.192-2006

Se autoriza la reproducción total o parcial citando la fuente

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS Y COSTES	5
3. ADAPTACIÓN DE LA PODA AL SISTEMA DE CULTIVO	7
4. PERÍODOS	7
5. ÓRGANOS VEGETATIVOS Y REPRODUCTIVOS	9
6. TIPOS DE PODA	11
6.1. Poda de formación	11
6.2. Poda de aclareo	11
6.3. Poda en verde	12
6.4. Poda de producción	12
6.5. Poda de renovación	13
7. CRITERIOS GENERALES DE PODA	13
7.1. Formación de la cruz	13
7.2. Distribución de brazos	14
7.3. Guía de ramas	14
7.4. Guía libre	15
7.5. Acotado de ramas	15
7.6. Cortes	16
7.7. Distribución de ramos productivos	16
7.8. Despunte de ramos de fruta	17
7.9. Aclareo de ramas	17
8. OPERACIONES COMPLEMENTARIAS A LA PODA	17
8.1. Prepoda mecánica	18
8.2. Tratamientos reguladores del crecimiento	19
8.3. Gestión de los restos de poda	20
9. SISTEMAS DE FORMACIÓN	21
9.1. Espaldera	21
9.2. Vaso con secundarias	23
9.3. Vaso multibrazo	24
9.4. Vaso multibrazo tendido	25
9.5. Túnel	26



1. INTRODUCCIÓN

La actual fruticultura de la Región de Murcia demanda un mayor grado de tecnificación para la optimización de los recursos, consiguiendo, de esta forma, unos rendimientos mayores. Este hecho supone un aumento de la competitividad, en un mercado exigente y con unos márgenes de beneficio más ajustados.

En este escenario, la poda de los frutales empieza a considerarse, cada vez más, como una de las operaciones más importantes a la hora de obtener adecuados niveles productivos. Aspectos como la introducción de nuevas técnicas, el uso de maquinaria como complemento a la poda manual y el empleo de reguladores del crecimiento, son elementos orientados a la mejora de rendimientos, con una reducción significativa de los costes.

Esta publicación tiene como finalidad el mostrar la importancia de las labores de poda, los aspectos técnicos más importantes que la definen y los diferentes sistemas de formación de frutales de hueso que podemos encontrar en la Región.

2. OBJETIVOS Y COSTES

Con la realización de la poda en los frutales de hueso, se pretenden conseguir los siguientes objetivos:

- Regular el porte y el equilibrio, según las necesidades del cultivo.
- Adaptar la plantación al sistema de formación de cultivo.
- Mejorar la aireación e iluminación del árbol frutal.
- Eliminar las partes defectuosas, innecesarias o enfermas.
- Favorecer la floración y fructificación.
- Obtener frutos de calidad, incrementando la producción.
- Aumentar el rendimiento de la plantación.

La principal limitación que plantean las diferentes operaciones de poda, dentro de nuestro sistema productivo, es su elevado coste. Ésto va a repercutir, de forma diferente, según los siguientes factores:

- Especie a podar.
- Destino de la producción: consumo en fresco o para su transformación en la industria agroalimentaria.
- Sistema de formación elegido.



- Profesionalidad del personal de poda.
- Utilización de herramientas y maquinaria adecuada.
- Aplicaciones con reguladores del crecimiento.
- Estado sanitario del cultivo.
- Otros.

Para reflejar los costes de poda, dentro del coste final de producción, se expone el siguiente ejemplo:

- Explotación agrícola de melocotoneros y nectarinos en la Vega Alta del Segura.
- Producción para la exportación en fresco con fruta de alta calidad.
- Cultivo de primor.
- No se realiza prepoda mecánica ni aplicaciones con reguladores del crecimiento.

El detalle de estos costes se hace desde dos puntos de vista: el primero es un caso global del coste medio de todas las variedades de frutales de hueso existentes en dicha explotación, mientras que, en el segundo, se centra en el caso concreto del cultivo de una de las variedades, la nectarina cv. Lourdes.

Detalle de Gastos. Explotación de frutales de hueso. Campaña 2005 - 2006

Tipo de gasto	Caso global Todas las variedades (euros/hectárea)	Caso concreto Nectarina cv. Lourdes (euros/hectárea)
Poda de invierno	569	972
Poda de verano	221	471
Aclareo de flores y frutos	1.549	2.400
Recolección	1.367	2.391
Mantenimiento del cultivo	918	730
Fitosanitarios y fertilizantes	938	1.283
Maquinaria	166	248
Generales (*)	1.533	2.597
TOTAL	7.261	11.092

* En los gastos generales se incluyen: gestión laboral, consumos agua/electricidad, amortizaciones, seguros e impuestos, entre otros.

En el detalle de gastos se observa la repercusión de las podas (invierno y verano) en los gastos totales de cultivo, tanto en el caso global, como en el concreto, resultando:

	Caso global Todas las variedades	Caso concreto Nectarina cv. Lourdes
Incidencia de la poda en el gasto total	10,8%	13,0%

Como se deduce del anterior ejemplo, los costes de poda varían, significativamente, dependiendo de la variedad a cultivar.



Estudios comparativos evidencian que la utilización de la prepoda mecánica reduce los costes de la poda de invierno en un 27%, aproximadamente.

Otra posibilidad para reducir los costes de poda se basa en la combinación de prepoda mecánica y aplicación de reguladores del crecimiento, ya que esta última operación reduce, de forma significativa, la poda de verano.

Por otro lado, las podas realizadas en ciruelo y albaricoquero, tienen menores costes que en los casos del melocotonero y nectarino, al ser estas podas más ligeras.

Si se utiliza poda mecánica complementaria, junto con reguladores del crecimiento, o si la producción se destina a la transformación industrial, los costes pueden llegar a reducirse a la mitad.

3. ADAPTACIÓN DE LA PODA AL SISTEMA DE CULTIVO

La poda es la herramienta básica de adaptación de los frutales de hueso al sistema de cultivo que se desea llevar a cabo. Por ello, la poda debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La especie frutal de hueso que vamos a cultivar.
- La inducción que el patrón o porta-injerto va a tener sobre la variedad.
- Factores de cultivo, como:
 - Programa de riegos y abonados (fertirrigación).
 - Control fitosanitario.
 - Tratamiento con reguladores del crecimiento.
 - Diseño de la plantación, orientación.
- Factores ambientales, como riesgos de heladas y horas frío, entre otros.

Para favorecer el acceso de la luz, la plantación ha de diseñarse con una correcta orientación de las líneas de cultivo, en función del sistema de formación elegido. La insuficiente iluminación, en determinadas partes del árbol, afecta directamente a la madera con capacidad de producción, llegando a producir la inhibición de yemas de madera y de flor, y que, en el caso de obtener producción, la fruta no alcance niveles aceptables de calidad, tanto en calibres como en cualidades organolépticas.

4. PERÍODOS

Durante la vida útil de un frutal de hueso, se distinguen tres períodos claramente diferenciados:

- **juvenil**
- **equilibrio**
- **vejez**

Cada uno de ellos presenta características diferentes que van a afectar directamente a las operaciones de poda.





Fase juvenil decisiva para la formación.

El período **juvenil** se caracteriza, principalmente, por:

- Crecimiento y desarrollo vegetativo vigorosos.
- Producción insignificante, al menos durante los dos primeros años.
- La diferenciación de yemas es mayoritariamente vegetativa.
- Máxima flexibilidad, debido al bajo grado de lignificación de su madera, aspecto fundamental para comenzar a formar el árbol, según el sistema de formación elegido.

En este período, las prácticas de poda deben de ir orientadas a priorizar la poda en verde, frente a la poda de invierno.

El período de **equilibrio** es el de mayor productividad dentro de la vida útil de un frutal de hueso. Se caracteriza por:



Período de equilibrio y mayor producción.

- Buen desarrollo vegetativo.
- Diferenciación de yemas, vegetativa y floral, equilibradas.
- Buena producción.
- Frutos de calidad.
- Baja flexibilidad en su estructura, por lo que ha debido de quedar bien formada en el período anterior. En caso de modificar el sistema de formación, deberá tenerse especial cuidado para no forzar la madera.

Las prácticas de poda en este período se diferencian claramente en **dos épocas**, verano e invierno. La **poda de verano** está orientada a reducir el mayor grado de madera posible, innecesaria tras la recolección, facilitando la futura poda de invierno (sólo en las especies que la precisan). La **poda de invierno**, de forma más rigurosa, se realiza dando preferencia a la madera capaz de producir fruta.

Por último, el período de **vejez**, se caracteriza por:



Período de vejez.

- Crecimiento estacionario y limitado.
- Producción limitada.
- Frutos de calidad.
- Nula flexibilidad de la estructura del sistema de formación para modificarlo.

Las podas en este período deben de ser proporcionales a su estado vegetativo, renovando la mayor cantidad de madera que sea posible, pero sin llegar a una poda agresiva, pues la capacidad regenerativa en este período es baja.

5. ÓRGANOS VEGETATIVOS Y REPRODUCTIVOS

La base de los órganos vegetativos y reproductivos son las **yemas**, las cuales van a originar las formaciones vegetativas (los brotes) y las reproductivas (las flores), ambas de forma distinta.

Las yemas de los frutales de hueso se diferencian por dos aspectos: el tipo de yema y su punto de inserción:

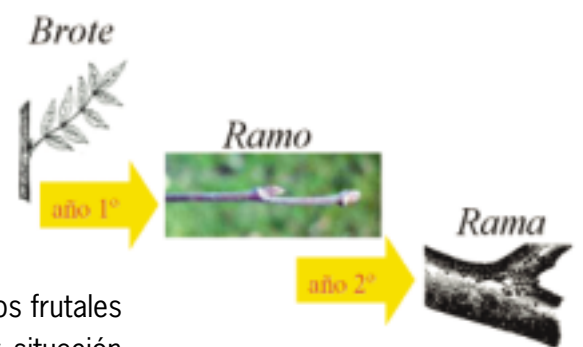
TIPOS DE YEMAS		PUNTO DE INSERCIÓN	
Yema de madera		Yemas terminales.	Se sitúan en el extremo de la rama y suelen ser de madera.
Yema de flor		Yemas axilares.	También llamadas laterales, situadas a lo largo de la rama y en la axila de las hojas; pueden ser de madera, flor o mixtas.
Yema mixta		Yemas estipulares.	Se encuentran junto a las anteriores formando parte de su eje vegetativo; se desarrollan en caso de abortar la yema principal y suelen ser de madera o flor.
		Yemas adventicias.	Se desarrollan en puntos indeterminados del tronco o brazos; suelen brotar tras realizar podas muy severas y son de madera o flor.

Por otro lado, es importante destacar, dentro de los órganos vegetativos, la **formación de las ramas**. Parten de una yema de madera que vegeta formando un brote, el cual, tras un año, se forma el ramo y, a continuación, después del segundo año, dará lugar a la rama.

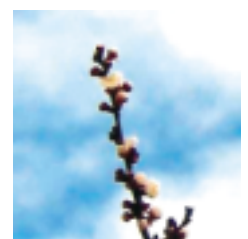
Los tipos de ramos y ramas que podemos encontrar en los frutales de hueso se pueden clasificar por su productividad, tipo y situación dentro de la estructura del árbol.

Los principales **ramos productivos o fructíferos**, en frutales de hueso, son:

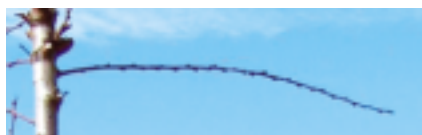
- **Brindilla**, ramo flexible, de 8 a 30 centímetros. Típico en ciruelo y también en albaricoquero. Termina ordinariamente en flor, es decir, brindilla coronada, aunque puede terminar también en madera.



Formación de la rama.



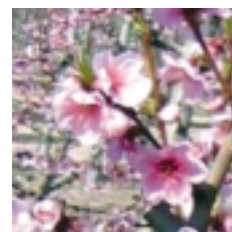
Brindilla coronada en albaricoquero.



Ramo mixto

– **Ramo mixto**, mide entre 30 y 100 centímetros. Es una especie de brindilla con las yemas laterales de flor, algunas de madera y, la terminal, siempre de madera.

– **Ramillete de mayo**, más corto, de 15 a 30 centímetros. Muy típico en melocotonero y se caracteriza por tener entre cuatro o siete yemas de flor y, la terminal, de madera.



Ramillete de mayo.

– **Chifona**, es típica de los frutales de hueso. Semejantes a las brindillas pero terminadas en yema de madera y las laterales en flor.



Crecimiento vigoroso de un chupón en albaricoquero.

Los principales **ramos no productivos** que podemos encontrar, son:

– **Chupones**, ramos de madera muy vigorosos y con gran crecimiento que, normalmente, tienen un desarrollo vertical; proceden de ramas robustas y absorben buena parte del vigor del árbol, en detrimento de brotes productivos más interesantes. En las operaciones de poda deben de ser eliminados.

– **Sierpes**, son similares a los chupones, a excepción de que proceden de la raíz del árbol. También se denominan hijuelos. Es típico en los porta-injertos pollizos. Las sierpes suponen un especial riesgo en caso de realizar tratamientos herbicidas con productos sistémicos, pues se pueden provocar daños por fitotoxicidad en todo el árbol.



Emisión de sierpes en un porta-injerto pollizo.

Los **tipos de ramas** que podemos encontrar **por su situación**, dentro de la estructura del árbol, son, básicamente, dos:

– **Primarias o brazos**, son los que portan y dan forma a la estructura del árbol frutal. Su desarrollo es prácticamente vertical.

– **Secundarias**, son las ramas que se destinan a cubrir los huecos existentes entre brazos. El desarrollo de las secundarias es más horizontal que vertical.

En el momento de podar un frutal de hueso, un aspecto de vital importancia es la correcta diferenciación de la madera capaz de producir fruta y la madera no productiva.

En los frutales de hueso, la **madera productora de fruta** es completamente diferente, según su especie, para los tres frutales de hueso más representativos de la Región de Murcia, melocotonero, albaricoquero y ciruelo. Hay que tener muy claro dónde se va producir la fruta y la edad de la madera a podar.

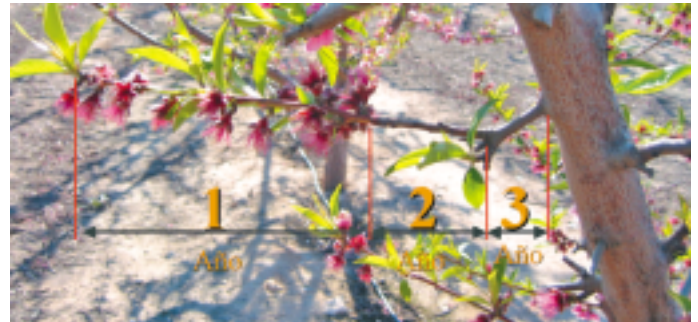


Situación de brazos y secundarias.

En la tabla siguiente se detalla, por edad y especie, la madera que es productiva y la que no lo es.

Especie	Edad de la madera		
	Primer año	Segundo año	Tercer año
Melocotonero	productiva	no productiva	no productiva
Albaricoquero	productiva	productiva	productiva
Ciruelo	escasa	productiva	productiva

Como se desprende de la tabla, la poda del melocotonero precisa de una mayor eliminación de madera que en los casos del albaricoquero y ciruelo, debido a que produce en madera de un solo año. Esto encarece, sin duda alguna, las operaciones de poda en este cultivo, frente al albaricoquero y ciruelo.



Detalle de un ramo prolongado, conocido como "tallo corrido" sobre madera de varios años. Se observa como la producción de fruta se concentra en la madera de solo un año.

6. TIPOS DE PODA

Para los frutales de hueso existen diferentes tipos de poda. La principal diferencia entre cada uno de ellos se centra en el objetivo final que se persigue.

Los diferentes tipos y finalidades de poda son los que a continuación se describen.

6.1. Poda de formación

La poda de formación se realiza en la fase juvenil o de cambio. Consiste en guiar la madera nueva hasta conformar la estructura del sistema de formación elegido para la plantación.

En esta fase, los plantones ya brotados, tienen una gran capacidad de adaptación, lo que facilita su formación. De esta poda va a depender que el sistema de formación adoptado tenga un patrón homogéneo, que facilitará las labores de cultivo en la plantación.



Formación de una plantación de frutales de hueso.

6.2. Poda de aclareo

La poda de aclareo, también conocida como deschuponado, es la más rápida y sencilla. Tras el endurecimiento del hueso, la fruta comienza su fase de engorde para, después, iniciar el viraje de color; para ayudar este proceso con la poda, se pueden eliminar todos los chupones situados en los brazos principales o en la cruz del árbol; de esta manera, la energía producida por el árbol se concentra en el desarrollo de la



Deschuponado.



El exceso de brotes dificulta la coloración del fruto.

fructificación, en detrimento de la vegetación. Se puede aprovechar para eliminar aquellos brotes que ensombrezcan la fruta, especialmente en las variedades que se persigue una coloración intensa de sus frutos.

6.3. Poda en verde

La poda en verde, o poda de verano, tiene como finalidad eliminar la mayor cantidad de madera innecesaria una vez recolectados los frutos. Se realiza de forma contundente, más que precisa, pues al encontrarse todavía el árbol con hoja, los podadores no pueden ser tan precisos a la hora de elegir entre los ramos de fruta adecuados y la madera sobrante.



Poda en verde.

En esta operación se elimina, básicamente, la madera de mayor volumen, situada en la parte más alta, centro de la estructura y ramas bajas o rastreras. Como ya se ha comentado, en albaricquero y en ciruelo, la poda en verde puede ser suficiente, haciendo innecesaria la poda de invierno, pues necesita renovar menos madera que en los casos del melocotonero y nectarino.

6.4. Poda de producción

La poda de producción, o poda de invierno, tiene como objetivo fijar la capacidad productiva del árbol frutal. Consiste en dejar la mayor cantidad de madera productiva capaz de dar fruta de calidad, si se destina al consumo en fresco, o en cantidad, si se destina a industria agroalimentaria.

Esta poda requiere una mayor precisión, por lo que puede necesitar más tiempo que las anteriores; a veces es preciso comenzar en otoño, incluso antes de la caída de la hoja. Para adelantar la caída de hoja, se suelen hacer tratamientos defoliantes a base de sulfato de cobre o permanganato potásico.

6.5. Poda de renovación o para injerto

Esta poda se realiza en aquellos árboles en los que se debe eliminar partes enfermas, atacadas por alguna plaga o simplemente inservibles para la estructura del árbol, o también, en árboles o plantaciones enteras en las que se va a reinjertar.

En el caso de reinjertar, se rebaja la variedad hasta los brazos principales, sin llegar a eliminar toda la madera en verde para que la savia no se colapse, provocando efectos negativos sobre los injertos recién colocados.

7. CRITERIOS GENERALES DE PODA

Para la realización de la poda en los frutales de hueso, es necesario establecer, previamente, una serie de criterios generales para que, de dicha labor, obtengamos unos resultados óptimos. A continuación, y de forma correlativa, se detallan aquellos aspectos que se consideran más importantes:

7.1. Formación de la cruz

La formación de la cruz, en los frutales recién plantados, es una de las labores más importantes; no obstante, para determinados sistemas de formación, no se realiza.

Esta operación consiste en el acotado del plantón a la altura en la que se desea iniciar la formación del árbol.

Dependiendo de la especie y del sistema de formación elegido, el acotado se va a realizar a una altura diferente. A título orientativo, se indican las alturas de acotados que se suelen realizar, según la especie:

- Melocotonero y ciruelo: entre 20 y 40 centímetros.
- Albaricoquero: entre 40 y 60 centímetros.

Para la realización del acotado en una plantación, es importante tomar una referencia de altura invariable, como cañas o tablas previamente medidas con la altura deseada, de forma que se mantenga la misma altura desde el suelo al corte en toda la plantación, obteniendo un sistema de formación homogéneo.



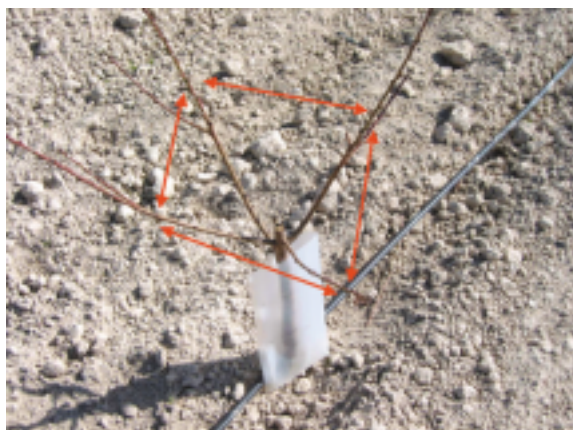
Poda de invierno.



Poda de reducción para facilitar el crecimiento de los injertos.



Acotado.



Distribución equidistante de los futuros brazos para la formación en vaso.

7.2. Distribución de brazos

Una vez realizado el acotado, se producirá una brotación, de la cual, emergen los brotes que se convertirán en los futuros brazos de la estructura del árbol frutal.

Cuando los brotes alcanzan un mayor grado de lignificación, es decir, se convierten en ramos, se comienzan a guiar de dos formas:

- Eliminando los ramos que no queden dentro de la orientación deseada.
- Guiando las ramas alejadas a la orientación necesaria para formar la estructura.



Despunte terminal para abrir la rama.

Para la formación de los futuros brazos, los ramos, y en algunos casos, ya ramas, se orientarán para mantenerlas de forma equidistante entre ellas. Esta distribución se hace en función del sistema de formación elegido.

7.3. Guía de ramas

El guiado de ramas pretende conformar la estructura del árbol, guiando o abriendo dichas ramas. Para ello se utilizan diversos métodos, muy diferentes entre sí, pero que persiguen un mismo objetivo. Los más utilizados son:

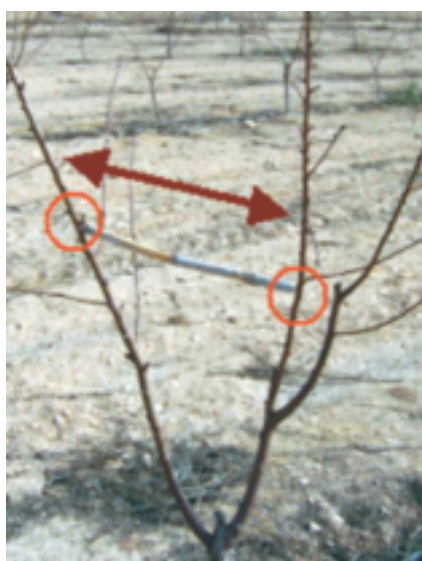
- **Despunte de ramas:** consiste en abrir las ramas (futuros brazos) que provienen de la cruz, realizando despuntes en la zona terminal de la rama y provocando que las brotaciones exteriores abran aún más el futuro brazo.

Este método tiende a utilizarse cada vez menos, ya que, con el despunte de la zona terminal de la rama, reducimos considerablemente el crecimiento del árbol, especialmente cuando se busca la pronta entrada en producción con árboles ya formados.

En variedades vigorosas, con porta-injertos o patrones híbridos, no tiene sentido realizar esta operación de forma sistemática.

- **Tutorado con caña:** es una de las alternativas al guiado de ramas, para evitar el despunte. Suele dar buen resultado cuando se tiene ramas enfrentadas, con las que puede conseguirse la orientación equidistante de las mismas.

Esta operación presenta algunos problemas, tales como la lesión de ramas, caída de cañas con vientos fuertes o, simplemente, la imposibilidad de instalarlas cuando no se encuentran ramas enfrentadas.



Tutorado con caña.

• **Tensores:** es, sin duda, una de las mejores alternativas al guiado de ramas para la formación de frutales. Se trata de cintas plásticas que dañan menos la madera que los anteriores métodos; se sujetan al suelo con estacas y, además, se pueden orientar las ramas en cualquier sentido y son muy estables.

Esta labor precisa de mayor mano de obra que los anteriores, constituyendo el mayor inconveniente.

7.4. Guía libre

Este método se basa en el aprovechamiento de la dominancia apical. Se pretende conseguir un rápido crecimiento y una pronta entrada en producción de la rama, que será un futuro brazo en la estructura del árbol. Para ello, se eliminan todos los brotes laterales de la rama, al menos en los últimos 40 centímetros, dejando la guía libre hasta que alcance la altura deseada.

7.5. Acotado de ramas

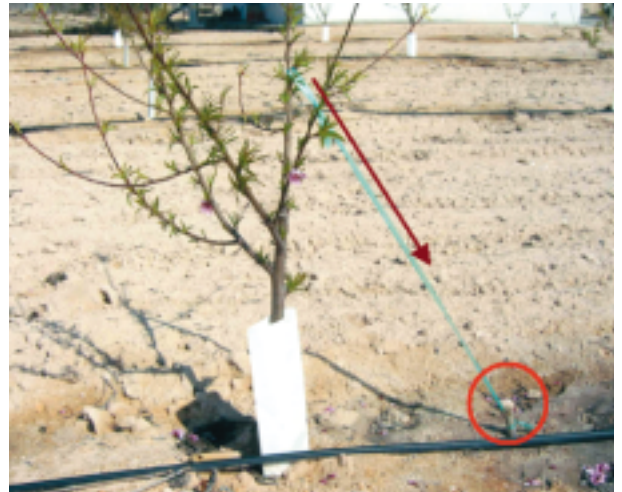
El acotado de ramas o brazos, según el caso, se realiza sobre las ramas secundarias que parten de los brazos o, directamente, sobre los brazos principales de la estructura del árbol.

El acotado de los brazos se realiza cuando se considera que el árbol ha llegado a su altura máxima para una adecuada recolección.

La altura máxima de la plantación se fija en función de las diversas labores que se van a realizar sobre los árboles. Lo que persigue el acotado es que los operarios puedan acceder fácilmente a las partes superiores del árbol, sin la necesidad de elementos auxiliares.

La altura ideal, para una recolección sin equipos de elevación, sería la de una persona de estatura media, más un suplemento comprendido entre 0,5 y 1 metro. A este suplemento de elevación se consigue acceder con un suave arqueado de la rama o brazo, sin llegar a forzarla, evitando que quiebre.

Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de hacer el acotado de brazos y ramas, es dejar, por debajo del corte y a una mínima distancia, un ramo de fruta, a modo de salida a ese corte; con ello evitamos un colapso en la circulación de savia, circunstancia que puede



Guiando con tensores.



A la izquierda la guía sin podar y a la derecha la guía libre podada.



Acotado con salida en la zona terminal del brazo.



Altura máxima, un operario arqueando un brazo para alcanzar la parte superior.

provocar la inducción de múltiples yemas de madera, lo que intensifica, de forma innecesaria, la próxima poda por una acumulación de brotes en la zona terminal.

7.6. Cortes

En la realización de los cortes se debe analizar si se quiere que, en esa zona, se produzcan nuevas brotaciones o no. En las zonas basales del árbol, puede interesar que no vuelvan a salir nuevas brotaciones y, en este caso, conviene cortar las ramas apuradas al brazo o rama principal.

En el caso de que se busquen nuevas brotaciones, por ejemplo junto a brazos y ramas secundarias, los cortes nunca deben apurarse, dejando un pequeño tocón.

En el primer caso, se reduce drásticamente la aparición de yemas axilares y estipulares, mientras que, en los cortes con tocón, siempre se respetan estas yemas, de las que pueden emerger los brotes necesarios para obtener ramos productivos.

Los cortes de grandes dimensiones deben evitarse y, en caso de necesidad, protegerse, pintándolos con pasta cicatrizante para evitar ataques fúngicos (hongos) en la zona del corte.



Tocones, corte apurado y brotaciones de yemas madera/flor junto a los tocones.



Distribución de los ramos en un brazo del árbol.

7.7. Distribución de ramos productivos

La distribución de ramos de fruta sobre el brazo o rama, es un aspecto importante para regular la producción en el árbol. Esta distribución tiene que obedecer a criterios de equidistancia, favoreciendo al máximo la luz en los ramos y evitando que puedan superponerse unos sobre otros; es decir, que el ramo situado en la parte superior no ensombrezca demasiado al ramo inferior. Todos los ramos deberán estar lo suficientemente separados para que puedan desarrollar con normalidad los frutos que se pretenden obtener en la cosecha.

Una distribución característica de los ramos de fruta en los brazos o ramas portadoras de los mismos, es el conocido, a pie de campo, como

“raspa de pescado”, quedando de forma similar a esta estructura, pero en diferentes planos para aprovechar todas las orientaciones posibles.

7.8. Despunte de ramos de fruta

El despunte de los ramos de fruta persigue dos objetivos:

- Agilizar el aclareo de frutos, evitando, de esta forma, la acumulación de flores en la zona terminal del ramo. Los frutos situados en esta zona suelen ser de peor calidad, especialmente en variedades extra-tempranas de melocotoneros y nectarinos.
- Limitar la longitud de ramos. Cuando éstos son excesivamente largos y no pueden soportar una carga elevada de frutos, suelen despuntarse con más de 50 centímetros, concretamente en melocotonero y nectarina.



Diferentes longitudes en dos ramos despuntados y distribución de los posibles frutos en uno de ellos.

7.9. Aclareo de ramas

El acceso de la luz a todas las partes del árbol es vital para el desarrollo de la vegetación y la obtención de una buena cosecha, por lo que se debe favorecer la iluminación interna del árbol, zona que suele quedar sombreada con gran facilidad, impidiendo el desarrollo de brotes para la obtención de futuras cosechas. Esta operación suele hacerse, básicamente, con la poda en verde, aunque se mantiene el mismo criterio en la poda de producción. Consiste en:

- Eliminar ramas o brazos que dificulten la iluminación de las partes productivas.
- Mantener limpio el centro de las formaciones en vaso.



Eliminación de un brazo en la parte central de una formación en vaso.

8. OPERACIONES COMPLEMENTARIAS A LA PODA

El objetivo que se persigue con estas operaciones complementarias es, fundamentalmente, la reducción de costos y un mayor rendimiento productivo.

Son varias las operaciones que merecen destacarse en este apartado. Las más relevantes son:

- la pre poda mecánica.
- la utilización de reguladores del crecimiento.
- la gestión de restos de poda.

En los últimos años de desarrollo de la fruticultura de hueso murciana es, cada vez más frecuente, encontrar en las explotaciones la combinación de las citadas operaciones, complementando la poda manual.

8.1. Prepoda mecánica

Los equipos de prepoda mecánica, con cuchillas de corte accionadas hidráulicamente, se adaptan a tractores fruteros de elevada potencia. La presencia de estos equipos ha aumentado significativamente en los últimos años, particularmente, en explotaciones que reúnen las siguientes características:



Podadora mecánica de cuchillas.

- Diseño de plantación apta para el tránsito de maquinaria en las filas de cultivo, en especial en el firme de estas filas, pues, los terrenos irregulares, afectan directamente a la homogeneidad del corte.
- Plantación con porte adulto.
- Plantación con sistema de formación homogéneo.

La prepoda mecánica no es, en ningún caso, sustitutiva de la poda manual. Estos equipos sólo pueden realizar cortes lineales en dos planos, lateral y en altura, por lo que las zonas internas de la estructura del árbol frutal quedan sin podar. Solamente en los cultivos con sistema de formación en línea, como es el caso de la espaldera, la poda manual se reduce al mínimo.

Se han desarrollado experiencias en plantaciones en espaldera, a nivel de campo y sin carácter experimental, donde sólo se realizó poda mecánica y los resultados evidenciaron la necesidad de realizar una poda manual que, aunque ligera, es necesaria para la selección de madera a renovar, obteniendo, de esta forma, un mayor número de ramos de fruta.



Líneas de corte en altura.

Por otro lado, las plantaciones que sus cosechas se van a destinar a la industria agroalimentaria para su transformación, no precisan de podas manuales tan rigurosas, como en el caso de las producciones destinadas al consumo de fruta fresca; en el primer caso, la prepoda mecánica tiene una especial relevancia, pues reduce, de forma significativa, el coste de la poda.

Antes de iniciar la operación, se debe fijar, por un lado, la altura de corte, en función de la manejabilidad que se desee disponer para hacer las tareas de cultivo y, por otro, la separación de las calles con los cortes laterales, para facilitar el tránsito de la maquinaria agrícola.

Con esta operación se obtienen las siguientes **ventajas**:

- Eliminación de la madera en altura, siendo ésta una de las más difíciles y costosas de eliminar por los operarios de la poda manual.
- Alto rendimiento de trabajo. Se pueden prepodar hasta doscientos árboles por hora.
- Facilita las podas manuales de verano y de invierno.

- Reduce los costes generales de poda, especialmente en las explotaciones aptas para la mecanización.

La prepoda mecánica suele realizarse tras la recolección o previo a la poda de invierno.

Como **inconvenientes** de la prepoda mecánica, se pueden destacar los siguientes:

- La ejecución de cortes de forma indiscriminada suele precisar de arreglo durante la poda manual.
- Maquinaria de elevado coste, siendo justificada su adquisición en fincas de grandes superficies.
- Precisa plantaciones con una altura óptima, homogéneas y aptas para la mecanización.
- Requiere de árboles adultos y bien desarrollados.
- Presenta ciertos riesgos para los operarios, por lo que es preciso proteger adecuadamente, con rejillas de seguridad, la cabina del tractor. Durante la realización de esta operación se debe impedir la presencia de personas en la parcela.



Corte lateral producido por las cuchillas de una podadora mecánica.



Cuchillas cortando el brazo de un árbol en su parte superior.

8.2. Tratamientos reguladores del crecimiento

La aplicación de reguladores del crecimiento pretende influir en el desarrollo vegetativo de las plantaciones, para obtener unos mayores rendimientos productivos y facilitar las labores de poda.

La influencia que tienen las aplicaciones de los reguladores del crecimiento sobre las labores de poda, se aprecia en:

- Búsqueda del equilibrio entre el desarrollo vegetativo y la fructificación.
- Distribución, de forma equilibrada, de las brotaciones en toda la estructura del árbol.
- Reducción de la poda de verano de forma significativa.
- El coste total de todas las operaciones de poda, que puede llegar a reducirse hasta la mitad con respecto a la poda manual sin tratamientos fitoreguladores ni prepoda mecánica.

El uso de estos productos debe estar sujeto a recomendación y seguimiento por parte de personal técnico cualificado.



Ramos decaídos por el efecto de una aplicación con paclobutrazol a dosis elevada.

La utilización de productos fitoreguladores no está autorizada en los cultivos que se encuentren dentro del marco de producción integrada y agricultura ecológica.

8.3. Gestión de los restos de poda

Los restos de poda se pueden considerar desde dos puntos de vista: como un residuo, si no se gestionan adecuadamente para su reutilización, o como un subproducto que, gestionado de forma eficaz, puede convertirse en enmienda orgánica o incluso en fuente de energía, transformando su biomasa.

La gestión adecuada de los restos de poda, no sólo puede resultar económicamente rentable, sino lo que es más importante, contribuye a la conservación del medio ambiente.

Una vez concluida la poda en las plantaciones de frutales, debe procederse a la retirada o triturado de los restos de poda en el menor tiempo posible, ya que puede generar un caldo de cultivo favorable para el desarrollo de plagas o, simplemente, impedir el tránsito de maquinaria y trabajadores en las parcelas.

A la hora de eliminar o gestionar los restos de poda existen varias opciones:

- La **quema**, tradicionalmente la más utilizada. Pierde espacio frente a otras alternativas más interesantes, ya que esta opción provoca emisiones de monóxido de carbono a la atmósfera, pérdida de materia orgánica dentro de los sistemas agrarios y riesgos de incendio.
- Con la **trituración**, los restos de poda se gestionan como subproductos, al devolverlos al suelo como materia orgánica. Estos restos no son caldo de cultivo para plagas y/o enfermedades. Además, el mantillo de los restos de poda es eficaz frente a la erosión por frenar las escorrentías y facilitar la infiltración. La trituración es una operación con un bajo coste.
- El **compostaje** es una alternativa poco desarrollada. El objetivo es la obtención de un producto estable y con propiedades agronómicas beneficiosas.



Quema de los restos de poda.



Apero para triturar los restos de poda.



Mantillo de los restos de poda y detalle de ramas gruesas trituradas.

- La **transformación energética de biomasa**, a partir de los restos de poda, es la base de un proyecto, pionero a nivel nacional, que se va a desarrollar en la Región de Murcia con la instalación de una planta en el municipio de Cieza. Se trata de una fuente de energía alternativa a los combustibles fósiles que contribuye, de forma favorable, en el medio ambiente.

9. SISTEMAS DE FORMACIÓN

Existe una gran diversidad de sistemas de formación aplicados a las diversas especies y variedades de frutales.

Los sistemas de formación más representativos de la fruticultura de hueso en Murcia, quedan englobados dentro de tres grandes grupos:

- Espaldera.
- Vaso.
- Túnel.

9.1. Espaldera

Los sistemas en espaldera más característicos en fruticultura son la palmeta regular y la palmeta irregular.

En la **palmeta regular** se diferencia claramente la separación entre pisos, partiendo del mismo nivel hacia ambos lados los brazos que portan los ramos productivos.

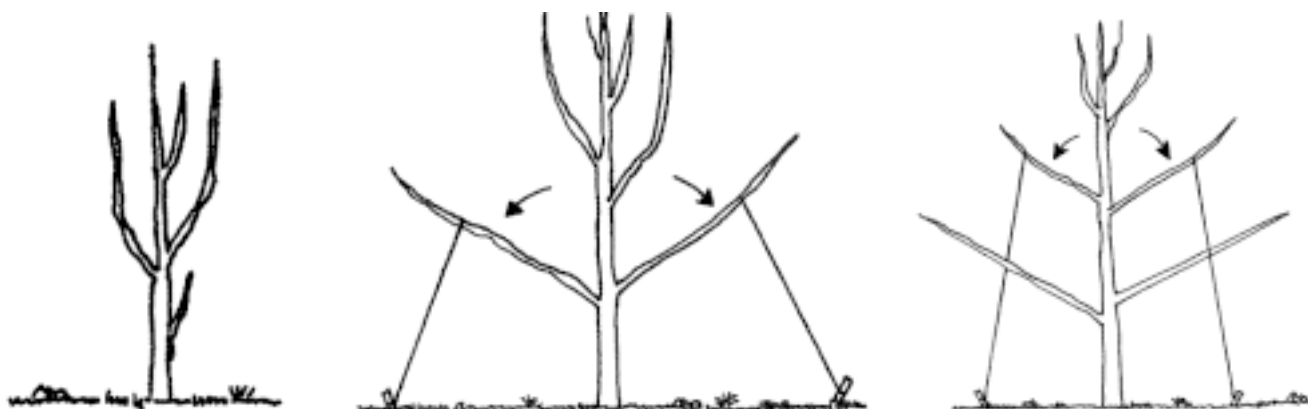
En la **palmeta irregular** los brazos salen, tanto a un lado como a otro, a diferentes niveles.

Para la formación de espaldera en palmeta, no se debe realizar despunte del plantón, dejando la guía libre. De esta forma, se aprovecha mejor el vigor del plantón, especialmente cuando el patrón es híbrido. Después del primer verde, se empieza a guiar los futuros brazos a ambos lados.



Plantación con guía libre para formar en palmeta.



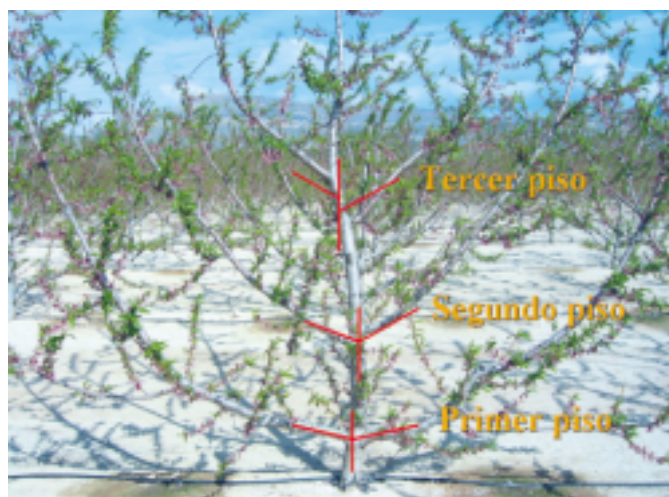


Guía libre y formación del primer y segundo piso con tensores.

Para guiar los brazos, se pueden utilizar estructuras compuestas de postes y líneas de alambre por pisos, o simplemente tensores.

La instalación de estructuras en la formación en espaldera confiere a la plantación una mayor estabilidad, reduce los fallos de marras y facilita la conducción y apertura de los brazos dentro de la espaldera. No obstante, la instalación de estas estructuras

encarece considerablemente la plantación. En muchas ocasiones se opta por el uso de tensores, con los que se obtienen unos buenos resultados y reducen significativamente los costes frente a la estructura.



Nectarino formado en palmeta regular con tres pisos de altura.

Para la conducción de los futuros brazos, se dejan los brotes más interesantes a ambos lados de la guía, que pueden partir del mismo piso o nivel, si se trata de una palmeta regular, o de diferentes niveles por lado y brazo, si se trata de palmeta irregular. Con tensores o alambre de una estructura, se va abriendo el brazo, pasando de la posición erguida a una posición más horizontal, siempre dentro de la línea de cultivo que marca la espaldera.

La formación de pisos se detiene cuando se alcanza una altura de trabajo aceptable en el cultivo; esta altura dependerá del grado de mecanización, de tal modo que, si se utilizan plataformas para realizar las labores de cultivo en la plantación, la altura máxima puede estar alrededor de tres metros.

La espaldera en palmeta se aplica, mayoritariamente, en melocotonero y nectarino, pudiendo aplicarse en ciruelo y, de forma testimonial, en albaricoquero con una espaldera semiabierta.



Cultivo de espaldera en palmeta.

Las principales **ventajas** del cultivo en espaldera son:

- Excelente iluminación en toda la estructura del árbol, que va a favorecer la obtención de frutos con mayor calidad. En el diseño de la plantación, las líneas de cultivo se dirigirán en la orientación norte-sur, de modo que reciba, por un lado, la luz del sol de levante y, por el otro, la del sol de poniente.
- Facilidad de mecanización, respondiendo de forma aceptable a la pre poda mecánica. También se facilita el uso de plataformas para las tareas de recolección, aclareo y poda, pues toda la labor se encuentra en una sola cara, al no tener volumen la línea de cultivo.



Brazo de una espaldera con ramos de fruta en todas las direcciones.

Los **inconvenientes** más destacables son:

- Rendimiento productivo inferior a otros sistemas de formación, concretamente al de vaso. Para disminuir este problema se suele reducir la anchura de las calles, con marcos de plantación aconsejados de 3,5 x 3 metros.

Para aumentar la zona productiva dentro de la espaldera, se hace necesario incrementar la altura de los árboles, aspecto que puede dificultar las tareas de cultivo.



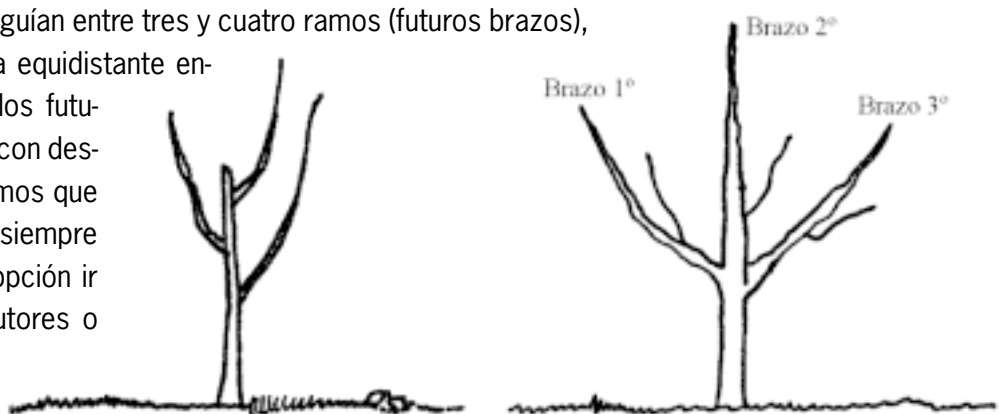
Excesiva separación de la calle e incremento en la altura de una espaldera.

9.2. Vaso con secundarias

Este sistema de formación es el más utilizado en las especies que encabezan la producción regional de fruta de hueso aunque, actualmente, esta perdiendo espacio frente a otros sistemas en vaso, mejor adaptados a las actuales necesidades de cultivo.

Para esta formación es necesario hacer el despunte de los plantones para fijar la altura de la cruz. Una vez que las brotaciones emergen y alcanzan cierto grado de lignificación, se comienzan guiar los futuros brazos.

Por norma general, se guían entre tres y cuatro ramos (futuros brazos), distribuyéndolos de forma equidistante entre sí. Tradicionalmente, los futuros brazos se han abierto con despuntes, por encima de ramos que abrían hacia fuera, pero, siempre que se pueda, es mejor opción ir abriendo las guías con tutores o tensores, especialmente en variedades vigorosas.



Perfil del despunte del plantón y de la distribución equidistante de brazos.



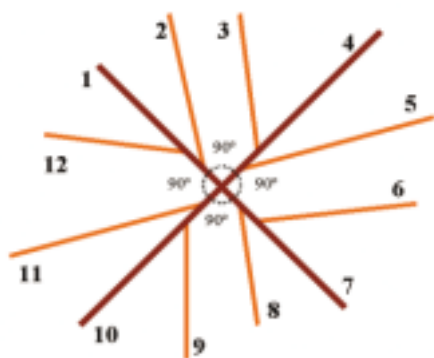
Esquema en planta de la disposición de brazos y secundarias primarias o inferiores, con la dirección a cubrir de estas últimas.



Situación asimétrica de secundarias (círculos) con respecto a los brazos (líneas).



Plantación en vaso multibrazo.



Vaso multibrazo con 4 brazos iniciales (granate) y 8 posteriores (naranja), con un total de 12 brazos.

Una vez que se hayan conducido adecuadamente los brazos, se comienzan a formar las secundarias, cuya función es cubrir el holgado espacio existente entre brazos, cubriendo el hueco opuesto que no cubre la secundaria del otro brazo. Las secundarias tienden a conducirse en posición más horizontal que los brazos y pueden formarse en pisos; es decir, si de un brazo la secundaria más baja sale hacia la derecha, la secundaria más alta suele salir hacia la izquierda.

La formación de vaso con secundarias proporciona, como principal **ventaja**, una alta productividad. A pesar de ello, esta formación se caracteriza por los siguientes **inconvenientes**:

- Poda compleja, ya que resulta muy complicado la formación de secundarias para cubrir los huecos entre brazos, haciendo la poda más lenta, aspecto que incrementa los costes de esta labor.
- Requiere podadores con alta cualificación profesional para obtener unos buenos resultados.
- Difícil mecanización, ya que la asimetría de las secundarias dificulta el uso de prepodadoras mecánicas o, simplemente, el paso de maquinaria.
- El exceso de entramado de las secundarias entre los brazos dificulta la entrada de luz al interior del árbol, lo que provoca una mayor inhibición de brotes para obtener ramos de fruta, especialmente en las zonas más bajas, y fruta de menor calidad.

9.3. Vaso multibrazo

Se presenta como una alternativa al vaso con secundarias, pero con la carencia de ramas secundarias que son sustituidas por un mayor número de brazos de menores proporciones.

El inicio de la formación de un vaso multibrazo es idéntico al vaso con secundarias. La diferencia comienza tras la elección de los tres o cuatro brazos iniciales que parten de la cruz, sobre los que se van formar los siguientes brazos portadores de ramos de fruta, hasta llegar a un número total de brazos que puede estar comprendido entre 6 y 10, incluso puede superarse, en algunos casos, la decena de brazos. Éstos deben partir de la zona más baja posible, para aprovechar mejor el espacio.

La conducción de los brazos es idéntica a lo comentado en el vaso con secundarias.

En el vaso multibrazo, los brazos van a ser portadores, únicamente, de ramos productores de fruta, por lo que deben de ser renovados de madera en las podas de producción, eliminando la madera no

productora de fruta, especialmente en el caso del melocotonero y nectarino.

Los cortes no deben de ser apurados, dejando tocones que permitan el desarrollo de las yemas que renovarán el brazo.

Las **ventajas** en el vaso multibrazo, son:

- Sencillez en la poda por su carácter de rutina, ya que toda la tarea se centra en los brazos, renovando madera para favorecer el desarrollo de ramos productivos.
- Admite podadores con menor cualificación profesional.
- Mantiene unos rendimientos productivos altos; en el caso del melocotonero, los mejores resultados se obtienen con un marco aproximado a los 5 x 3,5 metros.

Como **inconveniente**, podemos destacar que este sistema de formación sigue presentando problemas de iluminación frente a otros sistemas, aunque la entrada de luz a la estructura del árbol es mejor que en el caso del vaso con secundarias.

9.4. Vaso multibrazo tendido

El vaso multibrazo tendido soluciona el problema de iluminación existente en los vasos anteriores y, a la vez, aprovecha mejor el espacio dentro del mismo marco de plantación, con un crecimiento más rápido.

Este sistema se fundamenta en los mismos principios que en el caso del vaso multibrazo, con la diferencia de que los brazos tienden a la horizontalidad, conforme se van desarrollando.

Cuando los brazos iniciales están suficientemente lignificados y superan aproximadamente el metro de longitud, se amarran, en forma de paraguas invertido, con tensores. Estos tensores se sujetan al suelo con estacas o alambres guía, a ambos lados de la fila de cultivo. Posteriormente se hará lo mismo con los brazos que se obtengan de los brazos iniciales.

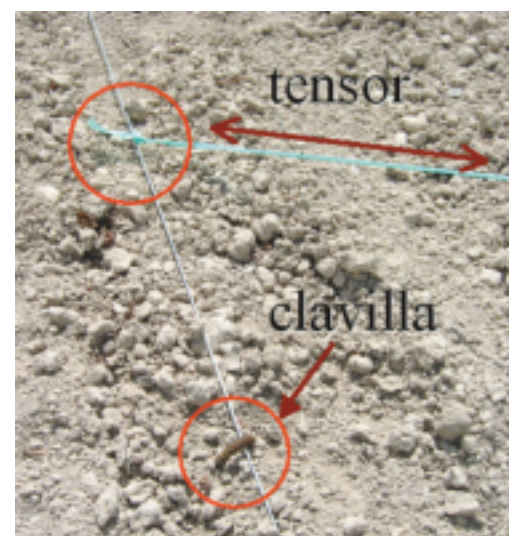
Los brazos más lignificados quedan prácticamente horizontales hasta el punto de amarre del tensor y, a partir de ahí, el brazo inicia un crecimiento en vertical muy vigoroso, adoptando, de esta forma, una estructura cilíndrica frente a la forma de cono invertido de los anteriores vasos.



Vaso multibrazo con un total de nueve brazos.



Tensores sujetos al alambre guía, para inclinar los cuatro brazos iniciales, dos a cada lado en este caso.



Alambre guía para el amarre de tensores y clavilla de sujeción al suelo.



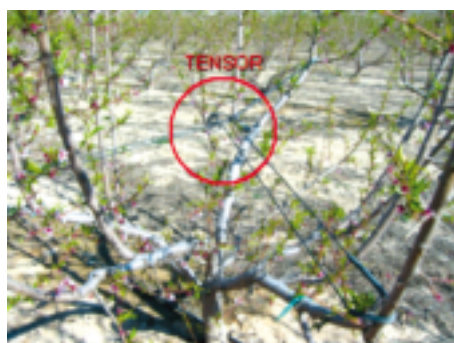
Simulación de la anterior situación de los tensores, que favorecen el punto de inflexión, donde se origina el vigoroso crecimiento vertical de los brazos que conforman el cilindro.



Melocotonero formado en vaso multibrazo tendido, apréciase la forma cilíndrica.

El vaso multibrazo tendido presenta una serie de **ventajas**:

- Mejora la iluminación con respecto a los anteriores sistemas en vaso, al tener la parte inferior abierta, característico de su estructura cilíndrica.
- La inflexión del tensor provoca un vigoroso crecimiento vertical, que contribuye a una rápida formación de la estructura.
- Presenta la misma sencillez de poda que en el caso del vaso multibrazo, aunque en fase de formación es recomendable la intervención de podadores profesionales.



Tensor para evitar el rajado de brazos.

- El rendimiento productivo es ligeramente más elevado que en el caso del vaso multibrazo.

El vaso multibrazo tendido presenta algunos **inconvenientes**:

- Costosa formación inicial de la estructura, con el empleo de material y mano de obra.
- Problemas de rajado en los brazos en períodos de plena cosecha, especialmente los primeros años, aspecto que suele amortiguarse con el empleo de tensores entre brazos.

9.5. Túnel

La formación en túnel, implantada en los últimos años en Murcia, ha demostrado ser una buena alternativa a los diferentes sistemas de formación existentes. Los mejores resultados se han obtenido en los cultivos de melocotonero, nectarino y ciruelo. Con una estructura muy particular, el túnel marca una notable diferencia con otros sistemas.

Consiste en el arqueado de brazos a ambos lados del árbol, cubriendo las calles y dándoles el aspecto de un túnel vegetal.

Su formación empieza en el diseño de la plantación, eligiendo un marco de plantación adecuado. En base a la experiencia de las primeras plantaciones, se aconseja fijar en 5 metros la distancia entre calles por 1,75 metros entre árboles. El mayor número de árboles por hectárea, con respecto a otros sistemas de formación, aumenta los

costes de plantación, pero se obtienen mayores producciones durante los primeros años.

Tras el despunte de los árboles para la formación de la cruz, se seleccionan cuatro futuros brazos, orientando dos a cada lado; inicialmente se tienden como en un sistema en vaso, con la particularidad de que los brazos quedan abiertos en "V", dejando libre el centro de la línea de cultivo.

Conforme van creciendo los brazos, se orientan de forma que puedan enfrentarse con los dos brazos del árbol que se encuentra al otro lado de la calle. Una vez que los brazos alcanzan una altura próxima a los dos metros, se instalan los tensores que comienzan a unir los dos brazos enfrentados de cada uno de los árboles que se encuentran a los lados de la calle. El principal objetivo es cubrir las calles, únicamente, con brazos portadores de ramos productivos.

Una vez que los brazos han alcanzado el suficiente grado de lignificación, se procede a la retirada progresiva de los tensores. Cuando alcanzan una longitud suficiente, aproximadamente medio metro antes de llegar al eje central de la calle, se acotan, llegando a su longitud máxima. Al vegetar los árboles de cada lado de la calle, el túnel queda completamente cubierto.

El sistema en túnel, presenta una serie de **ventajas** interesantes sobre los demás:

- Aumenta considerablemente la iluminación, siendo este sistema especialmente indicado para la producción de cosechas destinadas a los mercados que demandan frutos con una coloración intensa.
- Facilita las labores de recolección y aclareo, no precisando elementos de elevación para los operarios.
- Simplifica la realización de podas, ya que sólo se deben renovar los brazos para facilitar la presencia de ramos productivos.
- Máximo aprovechamiento en los tratamientos fitosanitarios, por el efecto envolvente del túnel.
- La estructura de los árboles es prácticamente idéntica en todo el cultivo.



Plantación formada en túnel, con el característico arqueado de brazos.



Conducción de los brazos a ambos lados y formación de la V en el eje de la línea de cultivo.



Tensores para arqueado de los brazos y formación del túnel.



Acotado de brazos arqueados.



Los **inconvenientes** que presentan este sistema de formación, son:

- Poda de formación inicial costosa, precisando podadores cualificados y experimentados.
- No admite prepoda mecánica en altura; solamente puede realizarse una poda lateral en el eje central de la calle.

DOCUMENTACIÓN

La presente divulgación se basa en los trabajos de los ensayos realizados en la finca de experiencias agrarias “La Maestra”, gestionada por el CIFEA de Jumilla, y en los trabajos de campo sobre poda y sistemas de formación, implantados en fincas colaboradoras.

AGRADECIMIENTOS

A D. José López Martínez, gerente de S.A.T. Los Melgos y a la empresa agrícola, Frutas Maripí.

