

8

Poda de formación y producción

Miguel Ojer (*), Gabino Reginato, Felipe Vallejos, Alain Boulet

La poda es una práctica que regula la capacidad vegetativa y reproductiva de las plantas. Esa capacidad está definida genéticamente por la variedad y es fuertemente influenciada por el portainjerto y por las condiciones de clima, suelo y manejo del cultivo. Así, en durazneros, la poda es, junto con el raleo de frutos, la práctica cultural de mayor incidencia sobre los rendimientos y la calidad de los frutos y, por ende, influye significativamente en la rentabilidad del cultivo.

La poda no sólo regula la carga frutal, también se producen otras respuestas en la planta, por lo que es necesario el conocimiento de los principios fisiológicos y sus efectos, para que se logre alcanzar la máxima rentabilidad y la sustentabilidad del cultivo en el tiempo.

Según el censo de productores de duraznos conserveros, realizado en 2007, el sector cuenta con un total de treinta variedades implantadas, de las cuales trece: Pavie Catherine, Fortuna, Loadel, Carson, Bowen, Andross, Ross, Dr. Davis, Rizzi, Everst, Riegels, Hesse y Sullivan's Late, concentran más del 90% de la superficie cultivada. Dentro de este abanico se observan diferencias sustanciales en la densidad de floración, capacidad de cuaje y tamaño potencial de los frutos, que son los factores determinantes de la intensidad de poda a utilizar. En consecuencia, es imprescindible co-

nocer las características varietales y fijar pautas de poda acordes a cada variedad.

DEFINICIONES

Tipos de elementos vegetativos y reproductivos

El duraznero es una especie frutal que produce sus frutos sobre ramas de un año de edad, llamadas brindillas, de largo medio, entre 20 a 80 cm, caracterizadas por presentar dos yemas florales y una yema vegetativa en cada nudo (foto 1), aunque algunas variedades lo hacen en crecimientos cortos, como es el caso de la variedad Sullivan's Late. La presencia de flores en madera de un año determina la necesidad de renovar anualmente todo el material reproductivo y, para la correcta ejecución de la poda, el podador debe distinguir los distintos elementos vegetativos presentes en la planta y las consecuencias de su remoción o permanencia. Entre estos elementos se distinguen, de acuerdo con su vigor:

- Chupones: corresponden a crecimientos vegetativos muy vigorosos (mayormente improductivos), generalmente con brindillas anticipadas, que provienen de yemas que evolucionan el mismo año que se forman, y que, aunque generalmente presentan yemas florales, se prefiere no seleccionar en la poda por tener una baja densidad de flores.

* mojer@fca.uncu.edu.ar

- Brindillas: corresponden a crecimientos que tienen yemas vegetativas y reproductivas (florales)(foto 2). Es el elemento u órgano de fructificación fundamental en durazneros, olivos y cítricos, aunque también se presenta en otras especies frutales. A medida que las brindillas reducen su tamaño aumenta la proporción de yemas florales, en relación con las vegetativas, pues muchos de los nudos no presentan yemas vegetativas, llegando a una proporción indeseable de yemas florales respecto de las vegetativas.
- Brindillas “cortas”: corresponden a crecimientos cortos, de pocos centímetros, que en Mendoza suelen denominarse “ramilletes”, y en Chile “dardos”; cuentan con una yema vegetativa en el extremo y algunas yemas florales laterales (foto 3). Este tipo de crecimiento puede portar frutos, pero requiere de follaje cercano para alimentarlos. Aunque corresponden a crecimientos de un año de edad, igual que las brindillas, se agrupan sobre una rama del año anterior, y todo el conjunto se conoce como madera de “dos años”.

Hay varios criterios para clasificar la poda, según sea su objetivo, tipo de corte, sistema de poda, época, intensidad o forma de efectuarla.

Poda según su objetivo

Poda de plantación

Se refiere a aquella que se realiza para regular o equilibrar la parte aérea y radicular en el momento de la plantación, cuando se inicia la formación del sistema de conducción de la planta (foto 4). En general, se prefiere la eliminación de los brotes anticipados, para favorecer el crecimiento vigoroso que proviene directamente del tronco.

Poda de formación

De acuerdo con el sistema de conducción elegido, la poda de formación define la estructura o esqueleto de la planta (foto 5). Si bien se asocia mayormente a la poda que se realiza los primeros años,

la mantención de la estructura de los brazos, para favorecer la iluminación durante la vida productiva del árbol, requiere de podas correctivas que pueden ser consideradas como parte de la formación, en el sentido que conserva el esqueleto de la planta.

Poda de fructificación

La poda de fructificación o producción se realiza anualmente para regular la producción y asegurar la renovación de los elementos de fructificación (foto 6). Durante los primeros años se superpone con la poda de formación.

Poda según tipo de corte

Poda de raleo o aclareo

La poda de raleo o aclareo se refiere a la eliminación de las ramas o brindillas desde su base (fotos 7 y 8). Induce crecimientos de vigor medio, en relación a eliminar la misma rama con un rebaje, pues “reparte” el crecimiento en el resto del árbol; esta poda permite un buen desarrollo de yemas de flor. La principal función es mejorar la iluminación en el interior de la planta y se practica regularmente para mantener el equilibrio en los brazos de los árboles durante toda la vida de éstos. Cuando se efectúa “en verde” (en primavera - verano) se llama desbrote.

Poda de despunte o rebaje

Se refiere a la poda que elimina sólo una parte de la rama, dejando una porción de ésta en el árbol. Este tipo de poda favorece el crecimiento vegetativo en el punto de corte, especialmente cuando se realiza en invierno (foto 9). Cuando se efectúa en verde, se la llama “pinzamiento” o “pellizque”; en dicho caso, favorece el desarrollo de las yemas anticipadas que normalmente ocurren en el duraznero.

En la “poda de rebaje” deben distinguirse dos situaciones diferentes. Cuando el corte se efectúa en una brindilla, tiene como respuesta la emisión de brotes vigorosos, justo por debajo del punto de corte; en cambio, cuando el rebaje se realiza en

ramas cargadoras, en madera de dos o más años de edad, con el objeto de fijar el largo de los colgantes, o “hangers” (del inglés hang: colgar), el efecto es menos vigorizante; normalmente, a este último se le llama corte de “retroceso” (fotos 10, 11 y 12).

Cabe enfatizar que el tipo de corte utilizado es el que define el sistema de poda que se realiza.

Podas según sistema de poda

Es posible distinguir dos sistemas de poda: larga y corta. La poda larga consiste en podar sin despunte o rebaje de brindillas (foto 13); la poda corta se realiza rebajando o despuntando las brindillas (foto 14).

La poda corta asegura la renovación del material reproductivo, mediante los cortes permanentes de despunte y/o rebaje de brindillas. Este sistema de poda es muy utilizado por productores de duraznos para consumo en fresco de los oasis Este y Sur de la Provincia de Mendoza, pero su uso está menos difundido en duraznos conserveros. En la poda larga, las brindillas remanentes en las plantas no se rebajan ni se despuntan, y es el propio peso de los duraznos el que causa el arqueado de estos elementos, promoviendo la emisión de brindillas para el ciclo siguiente, en la parte superior de las mismas.

La combinación de los dos sistemas de poda en una misma planta se denomina “poda mixta”, y es utilizada por algunos productores del Dpto. de General Alvear, que aplican poda larga en la parte alta de los árboles y poda corta en la parte media y baja de éstos, en búsqueda de una mejor renovación de material reproductivo.

Poda según intensidad

Muchas veces se genera confusión a partir de la asociación entre sistema de poda e intensidad de poda. Si bien parece lógico que la poda larga es menos intensa que la corta, lo importante es que el productor debe incluir en su manejo la cuantificación de la poda a través del uso de parámetros

fáciles de medir y que se presentan en la página 91. Esto permite cambiar la evaluación cualitativa (intensa, media, poco intensa) por un concepto cuantitativo, que determina la disponibilidad de brindillas y la carga potencial de duraznos para la temporada en curso (foto 15 y 16).

Poda según época

Poda invernal o “seca”

Es la que se realiza durante el receso vegetativo, desde caída de hojas hasta antes de la brotación.

Poda de verano o “en verde”

Es la que se efectúa cuando la planta tiene hojas, es decir, en primavera-verano, desde que los brotes elongan, a mediados de primavera, hasta antes de la caída de hojas, cuando éstas aún están activas.

Poda según la forma de efectuarla

La poda se puede realizar en forma manual o mecanizada. Para la poda manual se utilizan tijeras, serruchos y podones, y los operarios seleccionan la madera frutal, dirigiendo los cortes de poda. Este tipo de poda es de mayor costo, pero de mejor calidad (foto 18).

En el caso de la poda mecánica, los cortes se efectúan con máquinas (sierras circulares), que se calibran de acuerdo con la altura de corte y el diámetro de los ejes a seccionar. En este tipo de poda no hay posibilidad de seleccionar la madera a eliminar (foto 17); se denomina “topping” a la ejecutada en verde sobre la parte superior de la planta, para controlar crecimiento vegetativo. En algunos sistemas intensivos, con baja incorporación de mano de obra, como el “summer vase” realizado en España, la formación de la planta se hace exclusivamente con poda mecánica, con sucesivos “toppings” en verde, formándose las plantas en base a la ramificación continua de las ramas anticipadas durante el verano.

PRINCIPIOS FISIOLÓGICOS Y EFECTOS DE LA PODA

Hábito de fructificación

Las yemas de los durazneros son siempre simples, o sea, dan origen a brotes o flores, pero nunca a ambos en la misma yema, como ocurre en manzanos o perales. En cada nudo de una brindilla bien formada existen yemas vegetativas y frutales, en número de uno y dos, respectivamente.

Respuesta en crecimiento vegetativo y fructificación

Crecimiento vegetativo

El crecimiento vegetativo y la fructificación están inversamente relacionados, siendo antagónicos y competitivos. La poda estimula el vigor de la planta en el punto de corte, sea éste de rebaje o de despunte (foto 19). A mayor intensidad en la poda de rebaje, más fuerte la respuesta en crecimiento vegetativo, menor número de brotes de mayor longitud, que van en detrimento del crecimiento reproductivo. El desequilibrio de una planta por una poda excesiva de rebaje está asociado a una reducción en la producción de esa temporada, debido a la disminución del número de yemas frutales y a la mayor caída de frutos, pues la poda induce un fuerte crecimiento de brotes, que compiten con los frutos recién cuajados, provocando su aborto.

Por el contrario, en el caso de los cortes de raleo, el vigor se diluye en el resto de la rama o árbol, siendo el corte preferido para efectuar correcciones de formación. De la misma manera, una función importante de los cortes de raleo es eliminar ramas vigorosas e improductivas, mejorando la iluminación en el interior del árbol (foto 20).

Fructificación

La poda tiende a retrasar la entrada en producción, por el efecto que tiene en la estimulación del vigor. En plantas jóvenes, en formación, la poda intensa -sobre todo de rebaje- retrasa mar-

cadamente la entrada en fructificación. Por ello se recomienda disminuir o minimizar los cortes de rebaje, reemplazando los mismos por raleo de ramas, con el fin de poner rápidamente el cultivo en producción (fotos 21 y 22). En general, se puede decir que el desafío de la poda es inducir suficiente crecimiento vegetativo, para asegurar un área foliar bien iluminada, de alta eficiencia, que no compita con la fructificación.

Carga inicial de frutos

Las variedades difundidas en Mendoza han mostrado una conversión de flores a frutos muy semejante, en el rango de 40 a 55%. La densidad floral es diferente entre variedades, pero como el porcentaje de cuaje es muy similar, la carga frutal en el momento del raleo está determinada por la densidad de floración de la variedad, lo que constituye un dato relevante a la hora de ajustar la intensidad de poda de cada una de ellas.

Respuesta según la época de poda

Poda invernal

La poda que se practica desde caída de hojas hasta antes de la brotación tiene efecto vigorizante. En plantas jóvenes es muy importante, porque dirige el crecimiento vigoroso inicial de la planta, lo que se complementa con podas “en verde”.

Poda “en verde”

Responde a diferentes propósitos, según la época y forma de realizarla, pues se logran distintos objetivos. Durante la formación de las plantas, se puede disminuir la competencia entre brotes. Así, el despunte o “pellizque” de los brotes, que compiten con aquellos seleccionados para formar la planta, atrasa momentáneamente su crecimiento y favorece el crecimiento de aquellos seleccionados, no intervenidos. Estos despuntes se hacen temprano en la temporada, cuando los brotes tienen 15 a 20 cm de longitud, e inducen una nueva brotación, que también deberá ser despuntada para asegurar el objetivo buscado. Esta eliminación de ápices (sólo despuntes o desbrotes

muy temprano en la temporada) también elimina hojas, por lo tanto, se afecta la fotosíntesis, con el consiguiente efecto debilitante, por lo que debe realizarse suavemente.

En plantas ya formadas, con la intervención de poda a mitad o al final de la estación de crecimiento se mejora la iluminación, permitiendo la penetración de luz, asegurando la diferenciación floral (noviembre/diciembre) y la calidad de las yemas ya diferenciadas (febrero/marzo). En plantas adultas, cuando el objetivo es aumentar la iluminación de la copa, es preferible realizarla después que ha ocurrido el mayor crecimiento vegetativo, cuando las brindillas han detenido su crecimiento. La diferenciación floral no sólo se mejora por la mayor disponibilidad de luz, sino también porque se controla el crecimiento vegetativo exagerado, que es antagónico y competitivo. Al respecto, es importante resaltar la importancia de una poda en verde en la parte media y baja de las plantas, mediante el raleo de chupones, para asegurar una adecuada diferenciación floral.

Para reducir los costos, se ha mecanizado la poda en verde en la parte superior de las plantas, mediante el empleo de sierras circulares, labor conocida como “topping”. Esta práctica se promovió en Mendoza a mediados de la década de 1990, para realizarla entre la segunda quincena de noviembre y la primera de diciembre, pero la inducción de nuevos crecimientos, que impiden una mejora en la entrada de luz, y la caída de frutos por la acción mecánica de las cuchillas, han determinado su entrada en desuso. Actualmente, el “topping” se ha restringido al final de la temporada de crecimiento, en marzo, antes de que las hojas envíen los hidratos de carbono a lugares de reserva o almacenaje (raíz y madera). De ese modo, actúa controlando el crecimiento en la siguiente temporada, a la vez que mejora la iluminación de las yemas frutales ya diferenciadas. El hecho de ser una poda mecánica, no selectiva, exige que en la poda de invierno se raleen manualmente algunas ramas en la parte alta de los árboles.

SISTEMAS DE CONDUCCIÓN

Objetivos y consideraciones

La producción es una función directa del grado de interceptación solar por parte del monte frutal. La poda de formación define la forma o estructura de la planta de acuerdo con el sistema de conducción elegido, lo que junto con la elección de la densidad de plantación del monte frutal permite captar eficientemente la energía solar para asegurar la máxima producción y calidad de frutos. Por las mismas razones, para lograr precocidad, la estructura debe formarse en el menor tiempo posible, debiendo asegurarse, además, que el sistema facilite la ejecución de las labores culturales, como tratamientos fitosanitarios, raleo de frutos, cosecha, que, en definitiva, determinan los costos de producción.

El duraznero se ha conducido en muchos y variados sistemas de formación: vaso o copa, vaso californiano, multijeje, ípsilon, eje central, cordón, etc. Cada sistema presenta ventajas y desventajas, dependiendo de la situación en particular, por lo que la regla básica para la elección del sistema de conducción es su facilidad de manejo y el costo de aplicación o mantenimiento.

Por lo general, en situaciones que pueden generar alto vigor en el monte frutal, como suelos fértiles, variedades tempranas, variedades poco cargadoras, portainjertos vigorosos, no se deben utilizar sistemas de conducción muy controlados, como el eje central o ípsilon, o altas densidades, en las que es difícil manejar el sobrecrecimiento del árbol. Por el contrario, bajo situaciones en que el árbol tiene una gran capacidad de autocontrol de su crecimiento, lo que normalmente se aprecia en variedades muy cargadoras, cualquier sistema es aplicable sin limitaciones, debiendo, en este caso, compatibilizarse correctamente la densidad de plantación con el sistema de conducción.

Selección del sistema de conducción

La selección del sistema de conducción afectará toda la vida del monte frutal, por lo que deben tenerse en cuenta aquellos aspectos más importantes.

Luz

El sistema de conducción, la densidad de plantación, la forma y el tamaño de la planta deben optimizar la captación de la luz del monte frutal. Idealmente, la interceptación de la luz solar debe ser de un 100%, lo que significa que durante todo el día el suelo del monte permanece 100% sombreado, lo que sólo ocurre en algunos sistemas usados para durazneros en el sur de Italia. Sin embargo, con copas discontinuas, como la mayoría de las plantaciones, se considera que la cobertura debería estar en torno al 70 u 80% de cobertura, de manera de permitir el acceso de maquinarias al monte y aun así optimizar la producción.

Los diferentes sistemas de conducción tienen distinta facilidad para distribuir la luz al interior de la copa, pues esto está influenciado por la relación superficie/volumen (S/V) del árbol, principalmente por la forma y el tamaño de éste. Árboles de forma paralelepípeda y cónica tienen una mayor relación S/V que aquellos globosos; asimismo, para una forma determinada, el menor tamaño de las plantas ofrecerá también una mayor relación S/V (figura 1).

Clima

Algunos sistemas de conducción y poda están más expuestos a condiciones climáticas adversas, como viento, heladas, granizo, etc. El viento afecta significativamente la estructura de las plantas, especialmente en aquellos sistemas que se forman con troncos altos. Por otro lado, las plantas formadas bajas están más expuestas a daños por heladas.

Aun cuando los sistemas más abiertos, como el vaso, son más proclives a sufrir daños por granizo, la intensidad de las tormentas que ocurren en Mendoza, en especial en el oasis sur, no marcan diferencias entre los distintos sistemas. Al respecto, la consideración más importante está centrada en el tamaño de las plantas y su vinculación con el costo de instalación de la malla antigranizo. Por ello, a la hora de planear una plantación que será protegida con malla se prefieren sistemas como la V transversal, que permiten mejor control del tamaño del árbol, a la vez que se logran retornos más rápidos del capital invertido, por el aumento en la precocidad.

Variedad - portainjerto

La gran mayoría de los durazneros implantados en Mendoza están injertados sobre Nemared y Nemaguard. En esas combinaciones, si la densidad de plantación, la poda y la fertilización, especialmente con nitrógeno, son adecuadas, no se observan problemas de vigorización exagerada de las plantas.

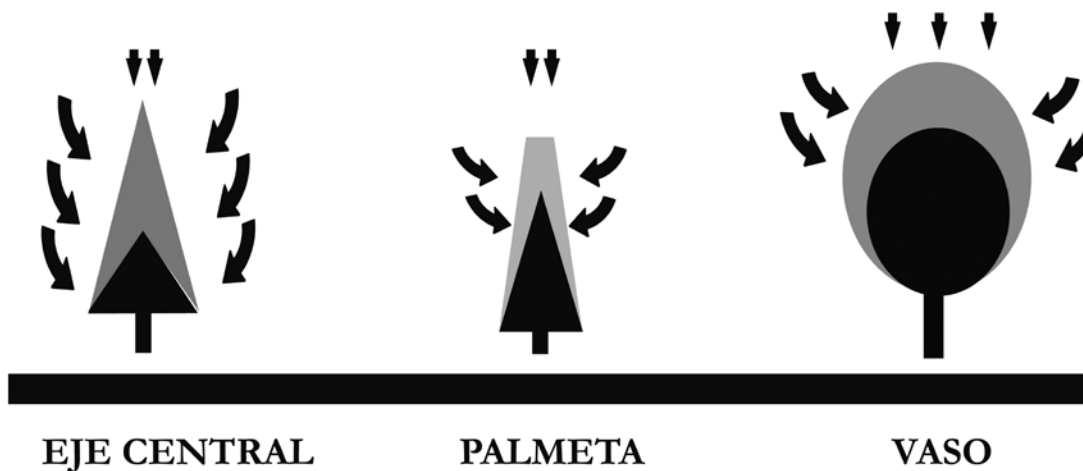


Figura 1. Intercepción de luz según sistema de conducción.

Sin embargo, a partir de 2004, se ha iniciado el proceso de replantación de muchos montes de durazneros utilizando plantas injertadas sobre portainjertos Garfinem (GxN), en las que se han observado expresiones vegetativas y reproductivas muy diferentes respecto de las que normalmente ocurren para las mismas variedades injertadas sobre otros portainjertos, como Nemaguard o Nemared. Los mejores comportamientos corresponden a combinaciones de GxN con variedades de alta carga inicial de frutos, como Pavie Catherine y Bowen. Por el contrario, en variedades de baja densidad floral, como Ross y D. Davis, se ha observado excesivo vigor y bajísima densidad floral, mostrando un ejemplo elocuente de la importancia que tiene la elección de la combinación variedad - portainjerto, especialmente con aquellos patrones de gran vigor.

Densidad de plantación

La densidad de plantación se ha incrementado en la fruticultura moderna para lograr el rápido retorno de la inversión. En el caso de durazneros, en que aún no se dispone de portainjertos enanizantes suficientemente evaluados, este aumento en la densidad se logra con la aplicación de podas en verde, “ortopedia” (amarre, torcido o “amasado”, e inclinación de ramas), manejo nutricional, etc., que incrementan el costo de producción del monte frutal, pero que, muchas veces, disminuyen el costo por kilo producido, por la mayor producción por unidad de superficie.

Suelo

La calidad del suelo está muy relacionada con la expresión de vigor que pueda ofrecer la combinación variedad - portainjerto y, por lo tanto, tiene influencia sobre la elección del sistema de conducción y la densidad de plantación. Suelos fértiles exigirán mayor distanciamiento entre plantas e hileras, para evitar problemas de falta de luz.

Mano de obra

La mano de obra para manejar el monte importa no sólo por su costo sino también por su dis-

ponibilidad, pues los árboles exigen intervenciones en un momento especial que no puede retrasarse ni suspenderse. Por otro lado, hay tareas, como la poda invernal, el raleo de frutos, la poda en verde y la cosecha, que tienen no sólo una alta exigencia en cantidad de mano de obra, sino que también importa su calidad, tomando una importancia relevante la capacitación del recurso humano.

La tendencia actual que se observa en otros países productores de duraznos, como Italia, España, Chile, y que está llegando a Mendoza, es el diseño de plantaciones de mayor densidad y arquitecturas armadas de manera que permitan la mecanización parcial de tareas, como la poda y la cosecha, mediante el uso de plataformas móviles y autónomas.

Estructura versus precocidad

En los primeros años de formación de una planta, cualquiera sea el sistema, se contraponen dos situaciones. Por un lado, debe lograrse gran crecimiento, para formar rápidamente la planta, y por el otro, estos fuertes crecimientos retrasan marcadamente la precocidad.

Por ello se prefiere intervenir con poda en verde, para orientar la máxima expansión vegetativa hacia la formación de la estructura de la planta; esto es aún más válido para las plantaciones de alta densidad, pues permite entrar rápidamente a la fase productiva del monte frutal, acortando la transición entre poda de formación y producción. La misma situación se aprecia en el uso de estructuras de soporte durante los primeros años, lo que permite formar las ramas principales, cualquiera sea la forma de ellas, sin rebaje, lo que favorece la entrada en producción, pero evitando que los ejes de las plantas, débiles aún, se arqueen por el peso de la fruta, deformando el árbol (fotos 23 y 24).

Ante la ausencia en la provincia de Mendoza de sistemas de tutorado eficaces, como los que se utilizan en Chile (cañas de coligüe), otra opción de manejo es el rebaje de los ejes, a fin de lograr una

estructura más rígida que evite la pérdida de ejes, por sobrecarga frutal (foto 25 y 26). Vale destacar que esta práctica debe ser complementada con “podas en verde”, que eviten la formación y crecimiento de tres ó cuatro ejes de prolongación, de los cuales sólo uno quedará en la poda del invierno siguiente. Al realizar la selección de la rama que continuará el crecimiento del eje en formación, deben evitarse aquellos que “abran” demasiado al árbol, pues es muy frecuente que en esta eliminación queden cortes de desvío muy abiertos, que promueven la emisión de chupones (foto 27).

Sistemas de conducción

Los sistemas de conducción han ido evolucionando, tendiendo a mayor precocidad de la producción y a la reducción del número de jornales necesarios para la poda, el raleo y la cosecha, que inciden significativamente en los costos de producción. Esta evolución se ha dado de manera clara y sostenida en el sector de duraznos para industria, que inició su proceso de reconversión a finales de la década de 1980, con la implantación de montes conducidos en vasos tradicionales y vasos californianos, con baja densidad de plantación, para dar paso, a mediados de los '90, a plantaciones en multieje; en los últimos años se ha incrementado el número de hectáreas plantadas en sistema en ípsilon.

Los sistemas se pueden clasificar en función de la superficie ocupada por la planta (m^2 /planta) en:

- Baja densidad (40 a 20 m^2 /planta; 250 a 500 plantas/ha)
- Media densidad (20 a 10 m^2 /planta; 500 a 1000 plantas/ha)
- Alta densidad (10 a 3,5 m^2 /planta; 1000 a 3000 plantas/ha)

Cuando se establecen distanciamientos mínimos, el espacio más limitante es entre las hileras, para evitar el sombreado entre plantas vecinas y permitir un ingreso cómodo de la maquinaria. Así, en general, se mantiene el dis-

tanciamiento entre las filas o hileras en valores entre 4 y 5 m, pero se modifica sustancialmente la distancia entre las plantas en la hilera, para alcanzar las distintas densidades que requieren los diferentes sistemas de conducción.

El rango entre las hileras más usado en Mendoza es de 4,5 a 5,0 m, lo que permite manejar y contener la planta a 3,5 - 4,0 m de altura, respectivamente. Algunas plantaciones en la zona de La Arboleda, Dpto. de Tupungato, con 4 m de ancho entre hileras, están mostrando serios problemas de sombreado y requieren reducir la altura de los árboles a no más de 3 m.

Vaso

Según la altura del tronco donde se insertan los brazos, los vasos se clasifican en: a) de bajo viento (60 a 80 cm); b) medio viento (80 a 120 cm) y c) alto viento (más de 120 cm). La altura a la que se formará la planta dependerá de las condiciones y necesidades de cada cultivo, pero, para las condiciones de Mendoza, lo más usual es utilizar copas de bajo viento, que otorgan mayor rigidez al sistema. La altura final de la planta está determinada fundamentalmente por su vigor (especie, variedad, portainjerto, suelo, densidad, etc.), y no por la altura del tronco, por lo que las copas más productivas y fáciles de manejar son las formadas a bajo o medio viento.

Dentro del sistema de vaso existen diferentes variantes, adaptadas a distintas situaciones, como el vaso clásico o el vaso californiano.

Vaso clásico

Propio de las plantaciones en baja densidad, entre 400 y 500 plantas/ha; tiene una sólida estructura formada con poda de rebaje en la etapa de formación, lo que determina una menor precocidad que otros sistemas, necesitando entre cinco y seis años en establecerse y lograr la plena producción. Se forma con tres a cuatro ramas bien ubicados y distribuidas en el espacio, y con buen ángulo de inserción, distanciados, al menos, 15 a

20 cm entre los dos brotes superiores, para evitar que las ramas se rajen en el futuro por el peso de la fruta, debido al efecto “horqueta”.

Uno de los problemas más frecuente en el manejo de durazneros en vaso es el exceso de desarrollo de la parte alta del árbol y la falta de desarrollo en la parte basal del árbol (fotos 28 y 29), por un inadecuado manejo de la dominancia de las ramas principales del árbol, pues se ramifica indefinidamente, concentrando el crecimiento en sus extremos. Adicionalmente, esto trae fructificación sólo en la parte alta, encareciendo el manejo del monte. Para enfrentar estos casos y recuperar la parte basal del árbol, es necesario raleo ramas, eliminándolas desde su base, labor que debe hacerse desde el extremo de los brazos hacia la base de éstos, en un programa continuado de dos a tres años, para evitar mermas en producción.

Vaso californiano

Es una adaptación desarrollada en Estados Unidos, fundamentalmente por la facilidad de su formación y por la adecuación para un manejo de poda larga. La estructura se inicia con tres brazos primarios que se bifurcan en ramas secundarias, y cada una de éstas en ejes terciarios. Sobre ramas de primero, segundo y tercer grado se ubican y distribuyen brindillas largas, sin despuntar, que constituirán en el futuro los porta-cargadores o “hangers”.

Este tipo de formación se llama también vaso dicotómico, porque de cada primaria y secundaria se eligen dos ramas opuestas (foto 30 y figura 2).

Su mayor desventaja es la lenta entrada en producción, debido a la baja densidad de plantación (entre 333 y 400 plantas/ha). Esta baja densidad determina que, para alcanzar altos rendimientos/ha, sea necesaria una alta carga frutal por planta. Consecuentemente, las plantas deben ser flejadas, a fin de limitar la rajadura de ramas. Otra desventaja es la inadecuada distribución de los frutos en las plantas, lo que incide sobre una calidad desuniforme de la fruta. Este sistema fue el más utilizado hacia finales de la década de 1980, en plantaciones de gran escala, pero su menor precocidad y los altos costos en poda, raleo y cosecha indujeron la búsqueda de nuevos sistemas. En la línea de intensificar las densidades de plantación, se incorporaron al sector de duraznos conserveros sistemas de conducción como el multieje y la ípsilon.

Multieje

Marca una transición en la densidad de plantación, pues permite plantar entre 666 árboles/ha (5 m x 3 m) a 740 plantas/ha (4,5 m x 3 m). Algunos montes se han implantado re-

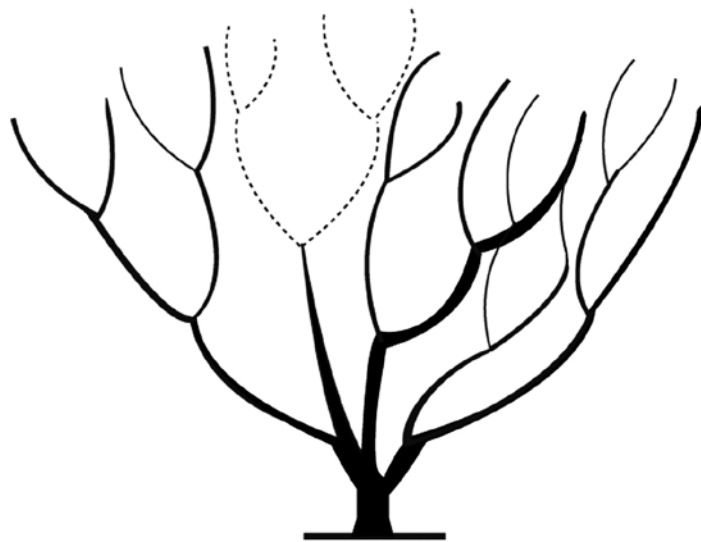


Figura 2. Esquema de planta conducida en vaso californiano

duciendo a 4 m el espacio entre hileras, de manera de alcanzar una densidad de 833 plantas/ha, pero este marco puede traer dificultades por sombreado entre hileras, en zonas de cultivo con suelos fértiles y profundos. En general, las mayores densidades pueden ser más factibles en los oasis sur y este, por su menor calidad de suelo, dejando aquellas densidades medias para el Valle de Uco. A diferencia del vaso californiano, los brazos primarios no se bifurcan, por ende, las ramas cargadoras son ubicadas directamente sobre dichos brazos, lográndose una mayor uniformidad en la calidad de la fruta en toda la planta (fotos 31 y 32). Es de fácil formación y es importante mantener la dominancia de cada eje, evitando la formación de ramas secundarias que compitan en los ejes de la planta. Al igual que el vaso californiano, debe ser flejado (figura 3).

Ípsilon

Considerado por muchos investigadores como el sistema más eficiente para la captación y distribución de la luz, la Y transversal, también llamado tatura libre, o ípsilon, se está difundiendo paulatinamente en Mendoza, siguiendo la tendencia hacia mayores densidades de plantación,

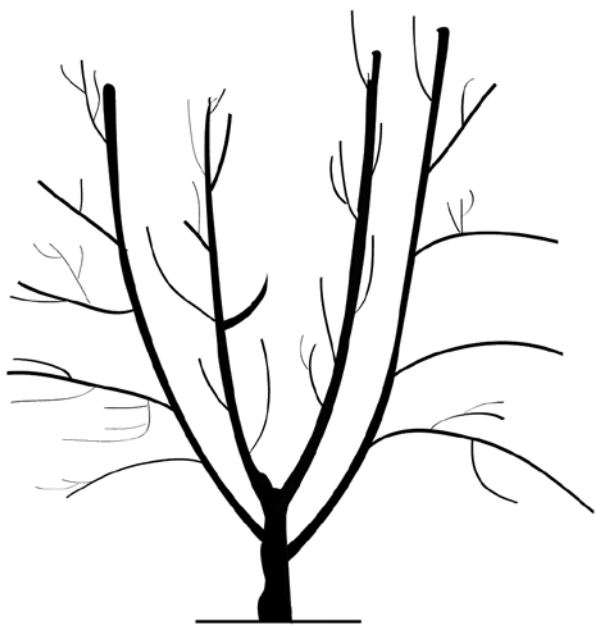


Figura 3. Esquema de planta conducida en multijeje.

aprovechando que el tamaño final del árbol se regula por la propia competencia entre los árboles. El sistema permite alta densidad de plantación y, consecuentemente, mayor precocidad, con densidades que van desde 800 plantas/ha, los más antiguos, implantados a comienzos de la década de 1990, hasta 1111 plantas/ha, con distancias de 4,5 m entre hileras y 2,0 m entre plantas. Algunos montes que se implantaron en el invierno de 2011 fueron diseñados con distancias de 4,5 m entre hileras y 1,8 m entre plantas, alcanzando una densidad de 1235 árboles/ha.

El árbol se forma con un tronco bajo (40 a 50 cm), sobre el cual se disponen perpendicularmente a la hilera dos ramas opuestas, en forma de V, con un ángulo de 60-70° entre ellas (foto 33 y figura 4).

Con poda en verde deben controlarse todas las ramas vigorosas que se forman en la parte central y que impiden la penetración de la luz. Es necesario destacar que la abundante proliferación de chupones en el interior de la ípsilon también es un indicativo de que el ángulo de abertura entre las ramas ha sido muy amplio.

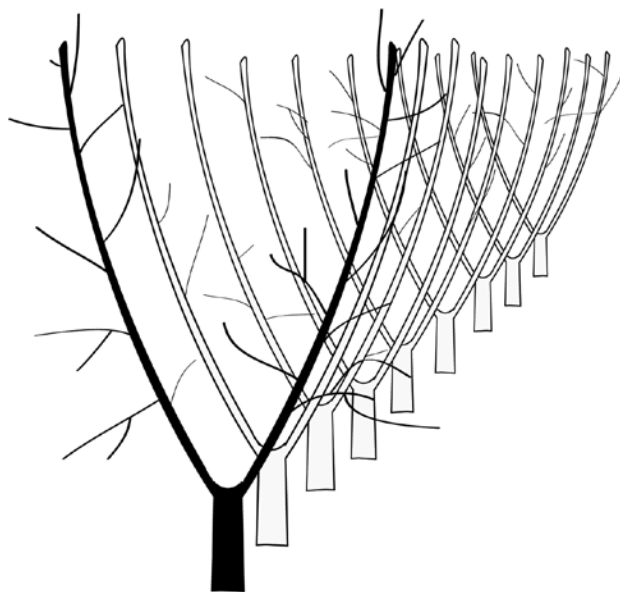


Figura 4. Esquema de plantas conducidas en ípsilon.

La forma del árbol facilita la ubicación de la carga frutal tanto en la parte externa como interna de la planta y obtener una calidad uniforme de los frutos. Por esa razón, es un sistema que no permite el flejado de sus ramas para sostenerlo, y la clave para un óptimo manejo del mismo reside en la regulación y distribución de la carga frutal en la planta.

El mayor desafío es lograr el equilibrio entre una rápida entrada en producción y la necesidad de generar una estructura sólida que permita la sostenibilidad del sistema en el tiempo. En zonas con vientos fuertes, el sistema muestra una mala adaptación, por la dificultad para obtener un adecuado equilibrio en el crecimiento de las ramas madre, lográndose inclinaciones muy diferentes entre ambas ramas. Un problema recurrente es dejar ramificaciones importantes en la parte superior de los árboles, las que deben ser eliminadas permanentemente, para mantener la estructura y la iluminación al interior del árbol.

Eje central

Permite lograr una rápida entrada en producción, con buena calidad de fruta, uniforme en toda la planta (figura 5). Sin embargo, la exigencia de atención en los primeros años y el alto requerimiento de mano de obra han incidido sobre su escasa difusión entre los empresarios y productores de duraznos conserveros en Mendoza. Sólo se conoce una plantación comercial, de la variedad Pavie Catherine en Cuadro Bombal, San Rafael. En dicho monte frutal se observan dificultades para contener el árbol en altura y mantener el equilibrio entre el eje y las ramas laterales, lo que ha originado sombra en la parte central y baja de la planta.

PODA DE PRODUCCIÓN

Es la que se efectúa cuando la planta ya está formada, con el fin de definir la carga frutal, regular el equilibrio vegetativo-reproductivo, garantizar una armónica y racional distribución de los frutos en la planta y mantener los niveles de pro-

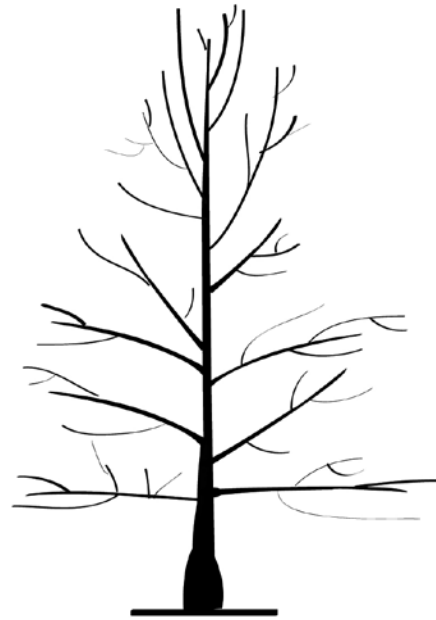


Figura 5. Esquema de planta conducida en eje central

ducción constantes en el tiempo. Cuando se planifica esta labor, el fruticultor debe plantearse tres interrogantes clave, de cuya respuesta dependerá el éxito de la poda: ¿cómo favorecer una mayor producción?, ¿cómo favorecer la calidad de la fruta? y ¿con qué intensidad realizar la poda?

¿Cómo favorecer una mayor producción?

Esta pregunta tiene una respuesta de carácter general, independiente del comportamiento de cada variedad. Para lograr altas producciones, es fundamental un sistema de conducción y densidad de plantación acorde con las condiciones ecológicas y el manejo del monte frutal, que logre el grado de cobertura ya indicado. Adicionalmente, se debe trabajar en la formación y mantención de las plantas de manera consecuente con el sistema elegido, para que el sistema sea sostenible en el tiempo.

En los primeros años se deben ralear ramas muy vigorosas y/o con trayectorias ascendentes desde los ejes principales, denominadas comúnmente “doble copa”, pues, además de distorsionar el sistema de conducción, sombrean las ramas ubicadas debajo o detrás de ellas. Es importante que

estos cortes de raleo se efectúen en los primeros años del cultivo, pues, más adelante, los productores se muestran reacios a la eliminación de ramas, haciendo progresivo el deterioro del material reproductivo, por mala iluminación.

Además, para favorecer una rápida entrada en producción, se deben limitar o evitar los cortes de rebaje sobre las brindillas, y se deben restringir los cortes de rebaje en los ejes de prolongación en los sistemas de ípsilon y multieje, en los que no es necesario bifurcar las ramas o brazos primarios; sin embargo, esta opción requiere de sistemas de soporte de las ramas madre durante los primeros años.

¿Cómo favorecer la calidad de la fruta?

La calidad de la fruta está determinada en gran medida por el tamaño de los frutos, el color y la firmeza de la pulpa, y la concentración de sólidos solubles. Para lograr frutos de excelente calidad es necesario que el máximo de fotoasimilados vaya a la fruta y no a los brotes en activo crecimiento. Para ello, la planta debe disponer de una óptima iluminación en todo el volumen de la copa; se deben eliminar los chupones, con poda en verde, reducir o eliminar el rebaje de brindillas y no efectuar cortes “con tocón” sobre los ejes principales, para evitar la emisión de chupones (fotos 34 a 38).

¿Con qué intensidad realizar la poda?

Para responder esta pregunta debe analizarse la edad de las plantas, el tipo de poda, el sistema de conducción, los rendimientos estimados en cosecha y las características varietales, tales como capacidad productiva, densidad de floración y cuaje.

Edad de las plantas

Tradicionalmente se hacía una distinción entre poda de formación y de fructificación. Sin embargo, no es posible diferenciar tan fácilmente una de otra, sobre todo hoy, cuando la tendencia es alcanzar rápidamente el esqueleto definitivo de las plantas, en todos los sistemas de conducción.

Por lo tanto, la poda de formación del duraznero comienza prácticamente desde el primer año y se mezcla cada vez más con la poda de producción, hasta ser considerada, por las líneas más modernas de investigación, como una operación única, compleja, estrechamente ligada a los principios de la economía de la producción. Así, en los primeros años habrá un predominio de la poda de formación, en búsqueda de una estructura de árboles firmes, que permita sostener altas producciones; a partir del cuarto a quinto año prevalecerán las exigencias productivas.

Tipo de poda

En durazneros es posible distinguir tres sistemas de poda: larga, corta y mixta. Las plantas conducidas con poda larga son más productivas y, como consecuencia, requieren mayores aportes nutricionales que las plantas en las que se rebajan brindillas. También demandan mayor cantidad de mano de obra para cumplir con el raleo de frutos. En los sistemas de poda larga, las brindillas se dejan sin ningún tipo de despunte y la regulación de la carga frutal se efectúa mediante la eliminación de colgantes, el raleo de brindillas en los mismos y el retroceso de los colgantes envejecidos o con recorridos muy largos respecto de los ejes (foto 39).

La necesidad de alcanzar altos rendimientos, que hagan rentable el cultivo, y la muy buena respuesta a la poda larga que muestran las variedades de duraznos conserveros, hace que el 75% de la superficie implantada en Mendoza se maneje con poda larga. El porcentaje restante lo constituye un número importante de montes frutales de los oasis sur y noreste de la Provincia, en muchos casos de pequeña escala, en los que sus propietarios prefieren reducir la carga inicial con la poda, y así disminuir el alto costo que significa el raleo de frutos.

Sistema de conducción

Los sistemas de conducción y su correspondiente densidad de plantación son determinantes del número y longitud de los elementos portadores de la carga y su disposición en la

planta, pero, en todos los casos (vaso californiano, multieje o ípsilon), los duraznos se ubican en brindillas sostenidas por colgantes insertos directamente en los ejes (primarios, secundarios, terciarios) o ubicados sobre ramas cortas (30 a 40 cm) que conectan los colgantes con los ejes. Esta última situación es típica del sistema en ípsilon, y es parte del problema de exceso de crecimiento en la parte alta de los árboles, cuando éstos se conservan más tiempo del necesario.

Rendimientos estimados en cosecha

Esta información es la base sobre la que se diseña y planifica el manejo del monte en un ciclo productivo. En el otoño, una vez finalizada la cosecha anterior, se estima la cosecha pretendida para el ciclo siguiente y, en base a ésta se realiza la poda, considerando las características más relevantes del monte frutal: potencial productivo, tamaño medio de fruto, prácticas de raleo y densidad de floración.

Características varietales

El potencial productivo y la densidad de floración son las variables, intrínsecas a cada variedad, más importantes para definir la intensidad de poda. En la tabla 1, se presentan las variedades más difundidas en Mendoza, agrupadas de acuerdo con ambas variables. De la combinación de éstas, en interacción con las condiciones de clima y suelo, y con el manejo cultural que se realiza en

el monte, se puede inferir qué intensidad de poda conviene aplicar.

EVALUACIÓN DE PODA

En durazneros, la poda es -junto con el raleo- la práctica cultural de mayor incidencia sobre los rendimientos y la calidad de los frutos y, por ende, afecta directamente la rentabilidad del monte frutal. En consecuencia, la poda debe estar basada en un análisis cuantitativo, pues el productor/empresario debe comprender que en el momento de la poda se define, en gran medida, la producción y calidad de fruta que cosechará en el verano siguiente. Por ello, la optimización de la gestión de poda, aplicando métodos cuantitativos de evaluación, es una herramienta fundamental para el productor. En tal sentido, en Mendoza se ha ajustado un sistema de evaluación de poda, que, además de optimizar la información y gestión de poda, permite disminuir el costo/kg de fruta producida, por una sustancial mejora en los rendimientos y la calidad de la fruta.

El método está publicado in extenso en la Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo**, pero, a efectos de brindar una orientación al productor sobre la utilización del mismo, se presentan sus aspectos más relevantes.

Tabla 1. Potencial productivo y densidad de floración de trece variedades de duraznos para industria.

Variedad	Potencial productivo	Densidad de floración
Fortuna, Loadel	Bajo	Media
Sullivans Late	Medio	Baja
Carson	Medio	Media
Pavie Catherine, Bowen	Alto	Alta
Andross	Alto	Media
Everst, Rizzi	Alto	Muy alta
Ross, Dr. Davis	Muy alto	Baja
Riegels, Hesse	Muy alto	Muy alta

Índices de gestión de poda

La información del monte frutal se genera en plantas representativas de cada cuartel, contando la totalidad de los colgantes y brindillas. Sobre un porcentaje de éstos, y en función de su longitud y de la presencia de yemas florales, las brindillas se clasifican en categorías de calidad, en un rango de “cero” a “diez”, lo que está ajustado a una relación entre calidad de las brindillas y número de duraznos por brindilla.

Para la gran mayoría de las variedades difundidas en Mendoza, las brindillas con longitud menor a 5 cm (definida como “cero”) y que en las definiciones se denominaron “brindillas cortas”, se consideran incapaces de sostener un durazno de calidad comercial debido a su escasa relación hoja/fruto. Sin embargo, hay excepciones, como la variedad Sullivan’s Late, que fructifica adecuadamente y con frutos de excelente calidad en ese tipo de estructura, lo que determina la necesidad de modificar los criterios de selección y eliminación de brindillas en el proceso de poda en esta variedad.

Otras variedades, como Fortuna y Loadel, necesitan raleos intensos en la parte media y baja de las plantas para lograr frutos de tamaño comercial, por lo que, en estos casos, la longitud mínima de brindilla necesaria para sostener un fruto es de 12 a 15 cm. Por el contrario, en la gran mayoría de las variedades, el criterio de raleo de frutos se practica bajo la premisa de que la distancia entre frutos es de 10 cm, por lo que la longitud de brindilla asignada a cada fruto es de 10 cm, lo que hace más fácil el cálculo de índices, además de respetar un criterio fisiológico.

Con el recuento y la clasificación del material reproductivo se calculan índices de poda, los que

permiten cuantificar la disponibilidad del material reproductivo y su calidad.

Disponibilidad de material reproductivo (DMR)

Este índice permite cuantificar la disponibilidad de brindillas presentes luego de la poda y su correspondiente calidad. Se calcula sobre la base del número de colgantes y brindillas por planta, y su respectiva calidad. Se expresa en metros de brindilla efectiva por planta.

Proyección de la carga frutal - carga potencial

Este índice vincula la carga de brindillas post-poda (DMR) y la carga potencial de frutos post-raleo, en condiciones normales de cuaje y caída natural de frutos. La proyección de carga se basa en la relación 1 fruto/10 cm, por lo que la DMR se convierte en carga potencial al multiplicarla por 10.

Calidad de material reproductivo

Este índice es de gran importancia para evaluar la evolución, año a año, del material de poda de acuerdo con el sistema de manejo del monte frutal, y permite el ajuste de factores de manejo, tales como poda, fertilización, riego y raleo de frutos.

PODA DE DISTINTAS VARIEDADES

Si se considera que la industria conservera necesita tener un tamaño de fruto que sea equivalente a 5,5 - 6 unidades/kg y no baje de 7 duraznos/kg, un monte de durazneros debería tener una carga frutal entre 320.000 a 360.000 frutos/ha, para las variedades de potencial productivo alto y muy alto. En cambio, en las variedades de época de cosecha temprana, con menor capacidad de lograr frutos de tamaño comercial, la carga frutal debe estar en el rango de 250.000 a 280.000 frutos/ha.

** Ojer, M. 2006. Poda en durazneros. Pautas y evaluación. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo 38(2): 81-89.

A modo de orientación, se presenta en la tabla 2, la DMR objetivo para diferentes variedades, en base a la información de montes comerciales

de Mendoza, en plena producción y con condiciones óptimas de manejo.

Tabla 2. Carga frutal, peso de fruto estimado y disponibilidad de material reproductivo (DMR) objetivo para distintas variedades de duraznos conserveros.

Variedades	Rendimientos (t/ha)	Peso de frutos (g)	DMR (m/ha)
Fortuna y Loadel	32,5	130	25.000
Carson	37,8	135	28.000
Pavie Catherine	40,5	135	30.000
Bowen, Rizzi, Everst	48,0	150	32.000
Andross, Riegels, Hesse	55,2	160	34.500
Ross, Dr. Davis	59,4	165	36.000

Nota: La recomendación indicada podrá variar en función de las condiciones sanitarias, fisiológicas, nutricionales y climáticas de cada monte frutal.

Las variedades de menor potencial productivo, como Fortuna y Loadel, se deben podar -en igualdad de otras condiciones- más intensamente que el resto de las variedades. En dichas variedades, caracterizadas por su problema para alcanzar frutos de tamaño adecuado, no conviene dejar una alta carga de brindillas en la poda, porque luego será necesario efectuar un raleo de frutos temprano y/o muy intenso para cosechar frutos de tamaño comercial.

En las variedades Pavie Catherine, Bowen, Andross, Rizzi, Everst, Riegels y Hesse, con un potencial productivo por encima de las 40 t/ha, y con densidades de floración media y alta, se debe ajustar la intensidad de poda de manera de asegurar la DMR necesaria para lograr la producción pretendida, pero no dejar un exceso de brindillas, pues esta sobrecarga, unida a la alta carga inicial de frutos, irá en detrimento de la calidad de la fruta, básicamente de su tamaño.

Aquellas variedades de alta capacidad productiva, pero con densidades de floración baja, como Dr. Davis y Ross, deberán ser podadas menos intensamente, de manera de asegurar una disponibilidad de flores adecuada para lograr altas producciones. En estas dos variedades, en las que muchas veces se observan cargas iniciales de frutos del orden de 8 a 12 frutos/m, conviene dejar una cantidad mayor de brindillas a la señalada en la tabla 2, en el rango de 15 a 20% más, de modo de asegurar una adecuada carga inicial.

LECTURA ADICIONAL

- Feucht, W. 1967. La fisiología de la madera frutal. Facultad de Agronomía. Universidad de Chile. Ciencias Agrícolas n° 1. 64 p.
- Hilarie, C. et Giauque, P. 1994. Pêche: les variétés et leur conduites. Ed. Centre Technique interprofessionnel des fruits et légumes. París, Francia. pp 307
- Ojer, M. 2006. Poda en durazneros. Pautas y evaluación. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Argentina. 38(2): 81-89.
- Ojer, M. 2010. Evaluación del comportamiento agroindustrial de variedades de duraznos conserveros (*Prunus persica* (L.) Batsch) en Mendoza, Argentina. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimento. 1(1): 20-34. Disponible en <http://www.rvcta.org/Publicaciones/Vol1Num1/Volumen-1Numero1.html>
- Reginato, G. H., García De Cortázar, V. G., Robinson, T. L., and Varela, J. 2007. Crop load expressed in terms of intercepted photosynthetically active radiation can be used as a covariate to compare peach tree performance. Journal of Horticultural Science & Biotechnology 82(5): 715-720.



1. Detalle de brindilla.
6. Poda de producción.

2. Brindilla.

3. Formación de "dos" años.

4. Poda de plantación.

5. Poda de formación.



7, 8. Poda de raleo, antes y después del corte.

9. Poda de rebaje.

10 a 12. Poda de retroceso, antes y después del corte.



13. Poda larga.

14. Poda corta.

15, 16. Intensidad de poda.

17. Poda mecánica.

18. Poda manual.



19. Corte de rebaje. 20. Corte de raleo. 21 y 22. Formación de ejes, sin rebaje.



23, 24. Consecuencia del exceso de carga.

25, 26. Formación de ejes, con rebaje.

27. Respuesta a poda de rebaje.



28



29



30



31



32



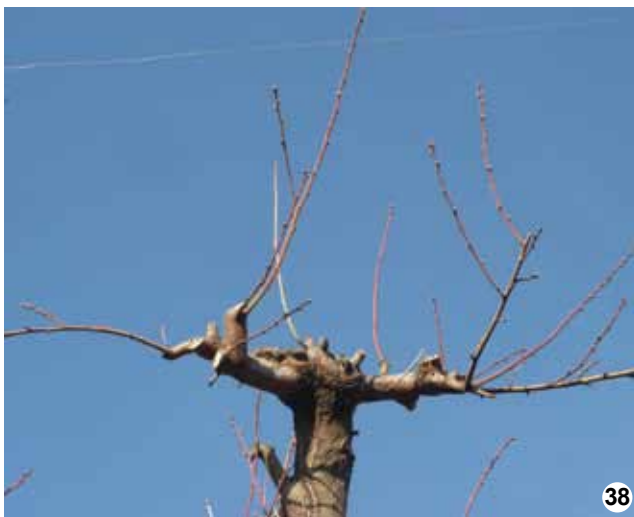
33

28, 29. DMR, en la parte superior e inferior.

30. Formación dicotómica.

31, 32. Multieje.

33. Ípsilon.



34, 35. Cortes con "tocón". 36 a 38. Cortes sin "tocón". 39. Sistema de poda larga.