



Capítulo 7

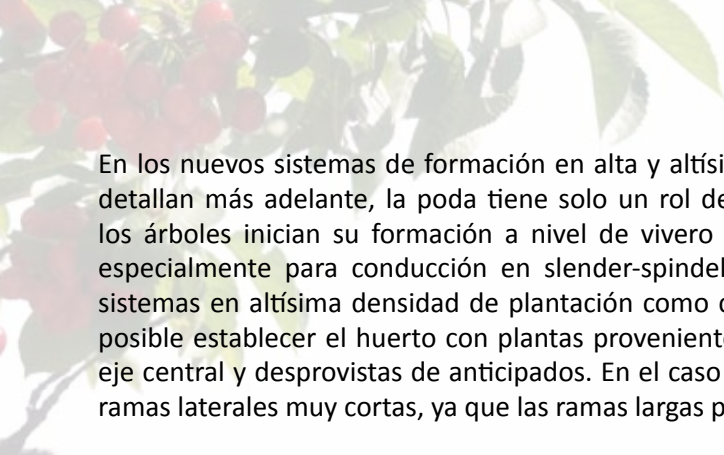
7. Sistemas de formación y conducción

Miguel Ellena Dellinger, Julio Jequier,
Manuel Contreras, Maurizio Quartieri
y Stefano Musacchi

Para el desarrollo del cerezo se requiere actualmente introducir sistemas de formación y conducción que permitan controlar el vigor para obtener árboles de menor tamaño, más productivos y que entren anticipadamente en producción. Adicionalmente, estos sistemas, tienen como objetivo permitir una mayor interceptación de luz para la obtención de mejores rendimientos, alta calidad de la fruta y facilitar las labores como cosecha, poda y tratamientos fitosanitarios. La elección de un determinado sistema de conducción dependerá de los hábitos de crecimiento y fructificación de las variedades o combinación portainjerto-variedad, disponibilidad de mano de obra y recursos económicos para los gastos de inversión y mantenimiento del huerto. En el texto se presentarán sistemas de formación para densidades medias a altas y muy altas. El éxito de los huertos de cerezo en alta densidad depende de la factibilidad de ocupar rápidamente el espacio asignado y de lograr altos rendimientos tempranamente, desde el tercer o cuarto año de establecido el cultivo.

La elección de la forma de conducción del huerto debe considerar principalmente el diseño de la plantación. Esta última, estará condicionada por diferentes factores:

- Medio ambiente del sitio de plantación
- Combinación portainjerto-variedad
- Densidad de plantación
- Manejo del suelo



En los nuevos sistemas de formación en alta y altísima densidad de plantación, que se detallan más adelante, la poda tiene solo un rol de tipo complementario. En general, los árboles inician su formación a nivel de vivero (plantas preformadas o tipo knip), especialmente para conducción en slender-spindel o fusetto, mientras que para los sistemas en altísima densidad de plantación como columnar vertical o superspindel es posible establecer el huerto con plantas provenientes de vivero de un año, con solo el eje central y desprovistas de anticipados. En el caso del sistema columnar, se requieren ramas laterales muy cortas, ya que las ramas largas pueden causar desequilibrios.

La creciente escasez de la mano de obra en Chile y su mayor costo (para realizar labores tales como la poda), es un factor que estimula, en los nuevos huertos a establecer, el empleo de técnicas que permitan controlar el crecimiento de los árboles con poca intervención de poda y otras alternativas manejables (sistemas de formación en alta y muy alta densidad).

Los sistemas de conducción para media y alta densidad recomendados para la zona centro-sur y sur de Chile se detallan a continuación.

7.1 Sistemas de formación para densidad media-alta

7.1.1 Sistemas en volumen

En los sistemas en volumen, la copa del árbol se desarrolla en altura, anchura y espesor. Existen varios tipos de sistemas en volumen y sus variantes como son el vaso bajo de ramas múltiples, el vaso bajo multieje, spindelbush (fusetto, en que las ramas insertas sobre el eje son horizontales).

7.2.2 Vaso bajo o español

El objetivo de este sistema es la obtención de un árbol de menor tamaño (tipo “arbusto”) que permite realizar la mayor parte de las labores culturales, en particular la cosecha y la poda desde el suelo. Lo anterior, permite un importante ahorro de mano de obra y adicionalmente un aumento de la productividad de los cosecheros durante la recolección de la fruta.

El vaso español consiste en la obtención de un gran número de ramos a través de poda verde en los primeros 3 años de establecido el cultivo, con el fin de formar una copa con

8-12 ramillas que se abren naturalmente (Fig). Las primeras producciones se logran a partir del tercer año y la de importancia comercial se obtiene al cuarto verde, con niveles productivos de 7 a 12 ton/ha, según la variedad. El pleno régimen productivo, se obtiene al quinto año en la mayor parte de las variedades. Las labores de poda en verde durante el segundo y tercer año debilitan demasiado al árbol y retrasan la entrada en producción, especialmente en las variedades vigorosas con hábito de crecimiento cerrado, poco ramificadas y aquellas caracterizadas por una lenta entrada en producción (p. ej. Regina). Por lo anterior, para este tipo de variedades se recomienda realizar una modificación del sistema de formación en vaso español que se denomina vaso español modificado.

Plantación (año I)

Para este sistema de conducción, los árboles son despuntados en primavera a 40-50 cm desde el nivel del suelo, posteriormente cuando los brotes previamente elegidos (3-4) hayan alcanzado aproximadamente 50-60 cm de longitud, ellos son podados a 25-30 cm, acortando los demás a 3-4 cm. Las primeras ramas laterales se rebajan a 4-5 yemas a mediados de verano para lograr bifurcación y formación de cargadores.

Segunda temporada

Al segundo verde, las ramas verticales formadas se rebajan a 2-3 yemas. Se prefieren aquellas ramas con vigor medio y que presenten un ángulo semi horizontal.

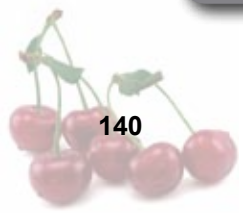
Se repite el despunte dos veces por año durante 3 años.

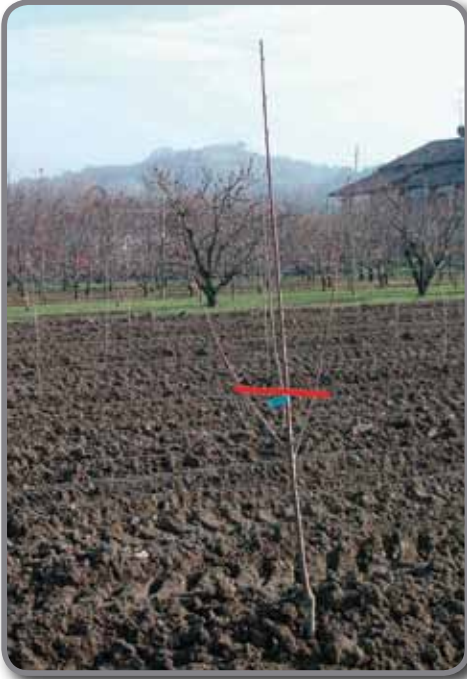
Respecto a la altura del árbol, en el año 4, esta se limita a 2,4 m rebajando la planta después de cosecha. Este sistema tiene baja producción en los primeros 5 años, pero esta aumenta después del 5° verde,

Segundo año

En la segunda temporada, se induce la ramificación a través de reguladores del crecimiento (hormonas) aplicadas solas o mezcladas e incisiones anulares sobre yemas vegetativas. Adicionalmente, los ramos deben ser plegados con el fin de favorecer la entrada en producción de los árboles, para lo cual es necesario emplear una estructura de sostén. El vaso español modificado permite anticipar en una temporada la entrada en producción. Adicionalmente, es factible obtener un mayor equilibrio del árbol.







Fotos 45, 46, 47, 48 y 49. Vaso español



7.1.3 Vaso bajo multijeje (VBM)

El vaso bajo multijeje corresponde a una variante del vaso bajo catalán , diferenciándose fundamentalmente de este último por la ejecución de una menor cantidad de poda durante la fase de formación del huerto, con el objetivo de anticipar la entrada en producción, particularmente en variedades con mayor vigor.

Plantación (año 1)

Para la plantación se pueden utilizar plantas de un año de vivero, incluso no ramificadas (Foto). Una vez finalizado el establecimiento del huerto, se procede a rebajar los árboles a 40-60 cm desde el nivel del suelo. Durante el transcurso del primer año se desarrollarán algunos brotes (3-5), que formarán parte de las ramas de primer orden del árbol. Posteriormente, en el invierno, entre el primer y segundo año, los 3-5 brotes o ramos lignificados deberán ser despuntados a 10-15 cm, con el fin de estimular la emisión de nuevos brotes durante el segundo año.



Foto 50: primer año del cultivo

Segundo año

En el segundo año se debe estimular el desarrollo de nuevos brotes a partir de aquellos recortados durante el invierno. (Foto). Al término del segundo año el árbol estará constituido por 3-5 ramas principales, cada una de las cuales porta 3-4 brotes lignificados (Fig. 2-3), con un total de 10-12 brotes más o menos cerrados de acuerdo al hábito vegetativo de la variedad. De este modo, se logra obtener un árbol de cerezo con una estructura esquelética compuesta por un tronco, 3-5 ramas cortas de primer orden y 10-12 brotes, es decir las futuras ramas fructíferas (Foto3).

Con la poda invernal, los brotes obtenidos posteriormente no se deberán despuntar; al final del segundo año el árbol estará constituido por 3-5 ramas. Los brotes no deben ser podados, solo eventualmente se procederá a la eliminación de aquellos que se encuentren muy juntos o supernumerarios. Por otro lado, los brotes ubicados en la parte interna de la planta se dejarán intactos, con el fin de favorecer la apertura espontánea de aquellos localizados hacia el exterior de ella, en los 2-3 años siguientes.



Foto 51: segundo año del cultivo



Tercer-cuarto año

Durante el transcurso del tercer y cuarto año, los ramos se transforman en ramas y comienza su revestimiento con dardos fructíferos (Foto 4) y brotes en la parte distal del árbol. Las ramas fructíferas no deberán podarse (corte distal), con el fin de anticipar su entrada en producción. Estas, serán intervenidas solo mediante poda larga. Los brotes distales, podrán removerse si se encuentran en exceso, con la advertencia de dejar siempre la “flecha”. Las ramas más centrales, no se eliminarán (Foto 4, línea roja) debido a que favorecen la apertura de las ubicadas externamente (Foto 4, línea verde).



Foto 52, tercer y cuarto año del cultivo

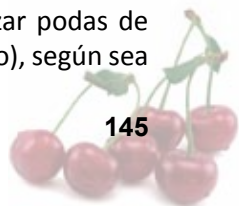
El objetivo de la ejecución de una poda de tipo larga en las ramas fructíferas como ya fue mencionado tiene como finalidad anticipar la entrada en producción, mantener una cierta elasticidad de la madera de las ramas y facilitar su plegamiento para la cosecha desde tierra durante los primeros años de producción .



Foto 53. Facilidad de la cosecha con plegamientos

Quinto-sexto año

En general, al sexto año del establecimiento del huerto, se deberán realizar podas de acortamiento de las ramas, a una determinada altura deseada del árbol (Foto), según sea



el tipo de cosecha a realizar (desde tierra o con uso de escaleras). Las ramas ubicadas al centro del árbol deberán eliminarse, con el fin de favorecer la entrada de luz al interior del vaso (Foto 6). Este sistema, permite realizar las labores culturales, en particular la cosecha y poda desde el suelo (Foto 7), con ahorro en mano de obra, implementos de apoyo (escalas, carros cosecheros con plataformas); y adicionalmente evitar accidentes laborales.



Foto 54. Quinto-y sexto año del cultivo.

7.1.4. Sistema en eje (Spindel)

Es un sistema piramidal de baja altura en el cual el eje central es rebajado cada año a un lateral semi erecto de poco vigor, manteniéndose las ramas laterales cercanas a la horizontal distribuidas en espiral a lo largo del eje. Necesita sujeción a alambre o poste a una altura de 2,0-2,2 m en promedio. En este sistema se interviene con podas para formar la espiral y eliminar vigor, despuntando el eje.

Para las condiciones edafoclimáticas del sur de Chile, el eje central clásico y sus variantes (como huso o spindel, Solaxe, entre otros), permiten obtener buenos resultados tanto en productividad como en calidad de fruta.

El sistema de formación Spindel validado en la zona sur de Chile por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Carillanca presenta las siguientes ventajas:

- Adecuada penetración de luz al interior de la copa del árbol.
- Buena aireación al interior del árbol, permitiendo una menor incidencia de plagas y enfermedades, particularmente bacterias y hongos.

7.1.4.1 Establecimiento del huerto

Material vegetal: El éxito del negocio está dado por el establecimiento de árboles de cerezos de óptima calidad, con el fin de lograr un huerto homogéneo y que entre rápidamente en producción. Por ello, es conveniente plantar de preferencia plantas terminadas de un año de vivero, con un diámetro a nivel del punto de injerto idealmente sobre 19 mm y una altura de al menos 1,20 -1,30cm que permita formar de manera adecuada la estructura productiva del árbol o material vegetal preformado en vivero, es decir con presencia de brotes laterales que permita acelerar la formación y entrada en producción del huerto.

7.1.4.2 Manejo del huerto durante el primer año

Plantación: Al establecimiento de los árboles, en particular en variedades con mayor dificultad de emitir brotes laterales (p. ej. Lapins) es recomendable despuntar el eje a la altura de 1,20-1,30 m y adicionalmente desyemar hasta aproximadamente un metro de altura, dejando una yema apical que dará origen a la flecha y continuidad del árbol. En el caso que las plantas presenten brotes anticipados sobre una altura de 50 cm, ellos se mantendrán; en caso necesario, dependiendo del vigor, estos se plegarán en un ángulo de 90° respecto al eje central. Para densidades altas (sobre 800 plantas/ha), es recomendable prescindir del despunte o poda de rebaje a la plantación con el fin de lograr precocidad, buena producción y calidad de fruta.

7.1.4.3 Promoción de brotación lateral

Entre las técnicas que permiten mejorar la emisión de brotes laterales y obtener un equilibrio precoz entre la fase vegetativa (con crecimiento vegetativo excesivo) y la fase productiva, se pueden mencionar el uso de hormonas (Promalina), incisiones sobre yemas, apertura de ramas y podas en verde.



7.1.4.4 Promalina

Como alternativa a las podas fuertes, que tienden a retardar la entrada en producción de los árboles, se puede emplear Promalina (producto comercial en base a hormonas) para aumentar la ramificación lateral. Este producto, se debe mezclar con pintura látex (pintura látex con 25% de Promalina, 250 cc de Promalina, látex 250 cc, agua 500 cc), aplicando sobre madera de un año en estado de punta verde de las yemas mediante un pincel delgado. Para obtener óptimos resultados es preferible pintar toda la zona de la rama donde se pretende estimular el desarrollo de ramas laterales. En las ramas más vigorosas es conveniente remover el último tercio, con el objeto de estimular la ramificación en su base. En la zona sur de Chile, se han obtenido mejores resultados de la Promalina con mezcla con pintura látex de color oscuro y con temperaturas moderadas (Fig).

7.1.4.5 Incisiones anulares

Esta técnica consiste en cortes más menos profundos sobre las yemas vegetativas o brotes, al estado de yema hinchada, mediante incisiones hasta la profundidad del cambium. El corte debe cubrir aproximadamente 1/3 a la mitad de la circunferencia de la rama. Se debe eliminar la porción de corteza que limitan las dos incisiones. Los objetivos de esta labor son promover la apertura de yemas dormidas, que tienden a desarrollarse retrasadamente y con dificultad y estimular el crecimiento de un brote excesivamente débil.

7.1.4.6 Manejo del árbol durante el primer año (estación vegetativa)

Durante la estación vegetativa del primer año, los brotes laterales desarrollados por debajo del metro de altura del árbol se deben abrir hacia la horizontal en ángulos de 90° respecto al eje central. Esta labor puede realizarse a través de mondadientes, brochetas, “perritos” para colgar ropa, cintas plásticas o con extensores específicos cuando los brotes laterales alcancen aproximadamente 20 -25 cm de longitud. Esta operación debe ser realizada oportunamente (estado de yema hinchada), con el fin de evitar ángulos de inserción estrechos y lignificación de los brotes que impiden una adecuada apertura de éstos.

7.1.4.7 Manejo de brotes laterales

El crecimiento posterior de los brotes laterales es horizontal y se caracteriza por ser más lento. Sin embargo, después de algunas semanas los ápices de los brotes tienden de

nuevo a curvarse hacia arriba. Con el fin de evitar este fenómeno, se desplaza el extensor (perrito) sobre el ápice en la medida que éste vaya creciendo o se utiliza un peso de cemento que se abrocha o cuelga de los brotes o brochetas insertadas entre el eje central y los brotes laterales. En el caso de portainjertos más vigorosos estas labores no son siempre suficientes y es necesario emplear cañas, estacas y cintas plásticas que permitan abrir más fácilmente los brotes laterales (Foto).



Foto 55.: Manejo de brotes

7.1.4.8 Manejo del huerto al segundo año.

Durante la fase de dormancia, previo a la brotación (en el segundo y tercer año) se deberá repetir el corte apical señalado anteriormente (flecha), solo en el caso que éste haya crecido más de 70 cm sobre el último lateral. Además, es conveniente desyemar, como fue descrito precedentemente, con el fin de obtener un nuevo piso de ramos.



7.1.4.9 Manejo durante el periodo vegetativo

En la estación vegetativa se utilizan los extensores en los ramos laterales del nuevo piso. Se podan los brotes dorsales, originados de los pisos de las ramas inferiores.

7.1.4.10 Manejo al final de la estación vegetativa

Al final del periodo vegetativo de los árboles se pliegan los ramos laterales más vigorosos, particularmente en los portainjertos más vigorosos (p. ej. F12/1, Colt, SL64, entre otros).

7.1.4.11 Manejo después de la cosecha

Luego de la cosecha del segundo año se procede a realizar la primera poda en verde. Esta tiene como objetivo eliminar completamente las ramas laterales en exceso, bifurcaciones y efectuar algunas desviaciones en ramos con ángulos de inserción más amplios.

7.1.4.12 Manejo cultural al tercer año

7.1.4.13 Poda de producción

La poda de producción desde el tercer año en adelante debe considerar la necesidad de recurrir a podas o cortes más severos a efectuar durante la fase de reposo vegetativo; en particular para portainjertos más débiles (p.ej. Gisela 5), con el objetivo de “favorecer” el peso y calibre de los frutos y el renuevo vegetativo. En la zona sur de Chile, por el riesgo de cáncer bacteriano, se recomienda cambiar esta labor invernal para otoño o primavera (floración). La poda en floración es una buena alternativa de raleo, ya que puede removerse una gran cantidad de fruta en árboles con madera envejecida sin eliminar muchas hojas. Por otra parte, para los portainjertos más vigorosos (Mazzard, F12/1, Colt, entre otros) que todavía no han alcanzado la madurez productiva se deberá intervenir con podas en verde, mediante intervenciones más “suaves” o cortes leves. Además, se debe continuar con las labores de plegamientos de ramas, de acuerdo a la necesidad de cada árbol.

7.1.4.14. Poda en verde

En el cultivo del cerezo dulce, es posible aumentar la densidad de plantación, donde el control de forma y tamaño de los árboles se logra en base a poda. Esta práctica, en combinación con las labores de apertura e inclinado de ramas, permite obtener precocidad,



producciones elevadas y calidad de fruta. La poda en verde o de verano debe realizarse después de la cosecha. Sin embargo, en caso que los árboles no presenten una vegetación suficiente y, para variedades con cuaja elevada y constante, es preferible efectuar la poda a fines de invierno (yema hinchada). También, deben ralearse formaciones fructíferas, particularmente en variedades autofértiles muy productivas, como por ejemplo Lapins, Skeena, Sweet-Heart, Staccato, entre otras, favoreciendo una renovación vegetativa de calidad y evitando excesos productivos que desmejoren la calidad de la fruta.

Al término del primer año, con la formación en spindel o huso, se obtiene un árbol compuesto por un piso de 4-5 ramillas, con ángulo de inserción abierto y con un brote apical que puede medir entre 70 cm a 2 m, dependiendo del vigor inducido por el portainjerto.

En el segundo y tercer año se forman el segundo y tercer piso de ramos, que permite apreciar mejor la diferencia de vigor inducida en los cultivares, de acuerdo a los portainjertos empleados.

Para los portainjertos más vigorosos (Adara, Mazzard, F12/1, Colt, Santa Lucia, entre otros) la flecha puede alcanzar alrededor de 1 m y los ramos laterales ser fuertes y todavía con escasa presencia de yemas a flor, mientras que en los más débiles (Gisela 5) la "flecha" puede alcanzar alrededor de 1 m y los laterales ser más ricos en formaciones fructíferas.

Al final del cuarto año se realizan pocos cortes para lograr la arquitectura final de los árboles, con alturas entre 2,5 y 4 m, constituidos por 4 pisos bien ramificados y siempre más débiles hacia la parte superior del eje, con más o menos formaciones fructíferas, dependiendo del portainjerto elegido.

Con la formación en Spindel, mediante el empleo de portainjertos enanizantes (Gisela 5), es posible efectuar la totalidad de las labores culturales desde tierra. Sin embargo en suelos fértiles, con elevado contenido de materia orgánica y con material vegetal saneado libre de virus, se ha observado que los árboles expresan mayor vigor con alturas entre 3,5 y 4 m. En el caso de portainjertos semienanizantes con vigor intermedio (Gisela 6) los manejos agronómicos pueden efectuarse a través del empleo de pequeñas escalas, mientras que con los más vigorosos (Mazzard, F12/1, Colt, Adara) es necesario recurrir a escalas de mayor tamaño o carros cosecheros provistos de plataformas hidráulicas (Foto).





Foto 56. Árbol de cerezo formado en Spindel

7.5. Sistemas de formación para densidades altas y muy altas (verticales)

La tendencia actual es aumentar la densidad de plantación con árboles más pequeños, que puedan ser gobernados desde tierra o “altura de hombre”, lo que facilita la ejecución de las principales labores tales como cosecha, podas y tratamientos fitosanitarios; en particular la recolección de frutas con una mayor eficiencia de la mano de obra (representa el mayor costo de operación del cultivo). Adicionalmente, estos sistemas de

conducción, permiten acelerar la entrada en producción y por consiguiente amortizar más rápidamente los costos de inversión. Una mayor densificación, se puede lograr mediante el establecimiento de huertos con sistemas de conducción y fructificación en paredes, utilizando portainjertos de menor vigor o enanizantes que determinan una precoz entrada en producción del huerto. Los huertos en alta densidad utilizan entre 800 y 5.000 árboles por hectárea. Entre estos sistemas, cabe destacar la formación en eje vertical o columnar desarrollado por el Departamento de Cultivos Arbóreos de la Universidad de Bologna Italia y el sistema UFO de la Universidad de Estados Unidos.

7.5.1. Sistema eje vertical o columnar

Este sistema de formación en altísima densidad de plantación (5.000-7.000 árboles/ha), con distancias de plantación de 4,0-3,5 m entre hileras y 1,5-0,5 m sobre hilera, se basa en un eje central tipo permanente constituido por ramillas fructíferas nuevas y de escasa longitud, que son permanentemente renovadas a objeto de lograr producción de fruta en la base de la madera del año. (Foto). Este sistema requiere la utilización de portainjertos enanizantes o de escaso vigor como Gisela 5, llegando a alcanzar una altura de 2-2,5 m. Este material vegetal, sin embargo, tiene elevados requerimientos nutricionales e hídricos adaptándose a diversas condiciones edafoclimáticas, pero en suelos fértiles y con buena disponibilidad hídrica. En relación a las variedades, cabe mencionarse que investigaciones realizadas en el norte de Italia, han evidenciado un mejor comportamiento agronómico de variedades con buen vigor, hábito vegetativo expandido o poco cerrado, capacidad para ramificar lateralmente y con la capacidad de producir en dardos, y particularmente sobre yemas a flor localizadas en madera de un año. Entre las variedades estudiadas destacan principalmente Regina, Kordia y Ferrovia. Cabe destacar la variedad Regina que en el sur del país ha producido frutos muy consistentes y de elevada calidad. Este cultivar, presenta una arquitectura ideal de su estructura esquelética, con una abundante emisión de brotes laterales y adecuados ángulos de inserción de las ramas y de los ramos. Las características estructurales del esqueleto están determinadas por el gradiente vegetativo propio de la variedad y por la cantidad, longitud, disposición e inclinación de órganos leñosos como ramas y ramos.





Foto 57. Sistema en eje vertical columnar

7.5.2. Plantación (año I)

Para la plantación se requieren árboles de un año de vivero (1-2 m de altura, desde el cuello de la planta), con internudos cortos y yemas maduras tanto en la parte central como apical del eje. Es decir, para este sistema de conducción no son necesarios ejemplares ramificados o preformados con anterioridad en el criadero, como ocurre para otros sistemas en alta densidad. Lo anterior, es una ventaja debido a un menor costo y mayor disponibilidad del material vegetal existente a nivel nacional (Foto).



Foto 58. Árbol de un año

7.5.3. Poda de formación y producción

En los sistemas clásicos de formación, tanto en volumen como en pared, la fructificación se produce principalmente sobre formaciones fructíferas de tipo permanente, dardos floríferos, localizados en ramillas de 2 o más años. En el caso del eje vertical o columnar, la fructificación preferentemente se ubica en yemas a flor, localizadas en la base de la madera o ramos de un año. Por ello es necesario que en los árboles se disponga de una cierta cantidad de ramos (futuras ramillas laterales) distribuidas uniformemente en el eje y de vigor homogéneo.



7.5.4. Renovación de ramos

Los ramos distribuidos en el eje deben ser anualmente renovados a través de podas de invierno u otoño (apitonado) de 20-30 cm, con longitud ligeramente decreciente desde la base a la parte apical del eje del árbol. Este tipo de poda permitirá obtener fruta de elevada calidad y fácil de cosechar. Lo anterior, permite una mayor productividad y mayor eficiencia de la mano de obra utilizada para la recolección de la fruta (Foto). Además, solamente serán necesarias algunas podas para eliminar brotes muy vigorosos o mal ubicados y obtener acortamiento de ramillas fructíferas a lo largo del eje. Este sistema de formación, como fue señalado anteriormente, requiere cultivares que fácilmente ramifiquen lateralmente y además con buena capacidad para diferenciar yemas a flor en la sección basal de los ramos. No obstante, lo anterior, en situaciones con menor ramificación se pueden emplear técnicas tales como incisiones sobre yemas y utilización de reguladores del crecimiento (hormonas) o efectuar labores de poda en verano-otoño, con el fin de mejorar o anticipar la maduración de las yemas.



Foto 59. Poda de invierno

7.5.5 Requerimientos nutricionales

El sistema en eje vertical, con el empleo de combinaciones de portainjerto-variedad con patrones de poco vigor y altísima densidad, demanda un mayor aporte de nutrientes respecto a otros sistemas tradicionales de formación para cerezo dulce. El suministro de los nutrientes idealmente debería proporcionarse a las plantas mediante fertirrigación, con aplicaciones fraccionadas de éstos, y aumentando su frecuencia de acuerdo al desarrollo del huerto; particularmente importante es la fertilización nitrogenada, como nitrato de calcio, desde floración a la cosecha y en seguida la aplicación de nitrato de potasio. En fertilización otoñal, en relación a los rendimientos del huerto se debe aplicar una mezcla en base a N-P-K. El aporte de los nutrientes (vía fertilizantes) debe efectuarse en base al análisis químico del suelo y del análisis foliar una vez establecido el cultivo. Adicionalmente, se requieren aplicaciones foliares con microelementos desde la floración, y de calcio y magnesio desde la fase de desarrollo del fruto a la cosecha.

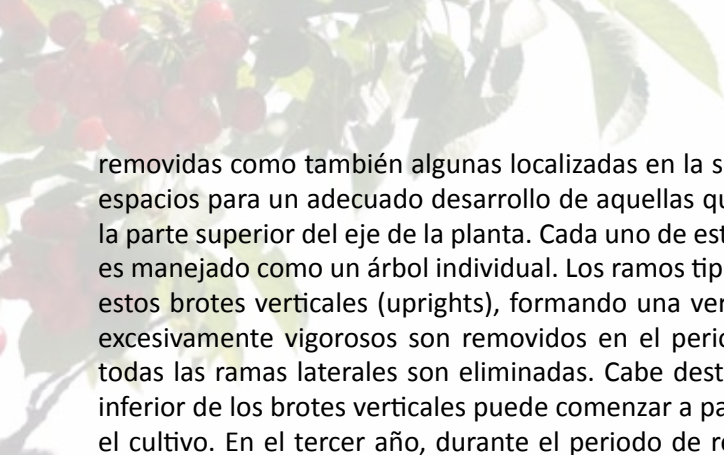
7.5.6. Manejo fitosanitario

Para la zona sur de Chile, es de gran importancia establecer un programa preventivo de enfermedades, sean ellas de tipo bacteriano como fúngico, particularmente para sistemas de conducción en altísima densidad, con condiciones microclimáticas al interior de la copa de los árboles que favorecen el ataque de patógenos. Para bacteriosis como *Pseudomonas syringae* deben efectuarse aplicaciones con tratamientos a base de sales de cobre (sulfato de cobre u óxido de cobre), desde caída de hojas hasta antes de la brotación, en dosis recomendadas por el fabricante del producto. Además, es necesario sellar las heridas producto de las fuertes podas a que es sometido el árbol en este sistema de formación. En relación a enfermedades fungosas, la principal de ellas es moniliosis que puede presentarse desde prefloración hasta la cosecha; puede llegar a comprometer brotes y ramos nuevos, afectando de esa manera la funcionalidad del eje del árbol. Por ello en zonas húmedas, como es en el sur del país, se requieren tratamientos preventivos con fungicidas desde los estados de prefloración hasta la recolección de los frutos. como ha sido anteriormente señalado.

7.6 Sistema UFO (Upright Fruiting Offshoot)

Este sistema fue desarrollado en la Universidad de Washington, en Prosser. Los árboles son plantados en un ángulo de aproximadamente 45-60 grados respecto a la vertical, con el tronco o eje de las plantas ubicado horizontalmente, el cual es fijado a un alambre ubicado cercano a nivel del suelo. Las yemas desarrolladas en la parte inferior del eje del árbol son





removidas como también algunas localizadas en la sección superior del tronco, dejando espacios para un adecuado desarrollo de aquellas que formarán los brotes verticales en la parte superior del eje de la planta. Cada uno de estos brotes verticales o futuras ramas es manejado como un árbol individual. Los ramos tipo spurs se producen en cada uno de estos brotes verticales (uprights), formando una verdadera pared fructífera. Los brotes excesivamente vigorosos son removidos en el periodo de primavera-verano. Además, todas las ramas laterales son eliminadas. Cabe destacar que la producción en el tercio inferior de los brotes verticales puede comenzar a partir del segundo año de establecido el cultivo. En el tercer año, durante el periodo de reposo vegetativo de los árboles se cortan uno o dos de los verticales más gruesos o ramas para proceder a la renovación de estas. De esta manera, las ramas verticales y spurs se mantienen rejuvenecidos con el fin de mantener producción de fruta de alta calidad (calibre) en el tiempo.

7.6.1. Establecimiento y manejo posterior

Los árboles pueden plantarse desde la entrada en receso de la planta hasta previo a la brotación, es decir desde mayo a mediados de agosto bajo las condiciones edafoclimáticas del sur de Chile. Los árboles se plantan en un ángulo de 45 grados respecto al suelo y posteriormente se atan a un primer alambre horizontal ubicado a 0,5 m desde el suelo. Las ramas que se generarán (“offshoots”) son conducidas perpendicular respecto al eje principal y atadas a un segundo alambre ubicado a 1,2 m del suelo. (Foto 1). El resultado es una “pared vegetal” productora de cerezas fácil de manejar y cosechar, con gran parte de los frutos ubicados entre 2 y 5 pies desde el suelo. Es importante lograr una adecuada emisión de brotes verticales, con el fin de reducir el período improductivo de las plantas.



Foto 60. Planta de un año de cerezo conducida en sistema de formación UFO.

La llave del éxito para esta forma de conducción es lograr durante el primer año una emergencia uniforme de brotes a lo largo del eje principal manejado en forma horizontal. La madera sin crecimiento vertical reduce la eficiencia del sistema. Idealmente, los brotes deberían crecer desde las yemas ubicadas en la parte superior del eje horizontal con yemas debajo del eje que son eliminadas a inicios de verano. Con un crecimiento adecuado de brotes en el año de plantación, es posible obtener una pequeña producción de cerezas durante el verano del segundo año (segundo verde) en la base de cada brote vertical (Foto)

7.6.2. Segundo año

En la segunda temporada, los brotes verticales se mantienen con el fin de obtener crecimiento vertical y con dominancia durante el verano con una altura uniforme. Durante el periodo de dormancia (año 2), las ramas laterales de cada eje vertical son removidas (Foto).





Foto 61. Segundo año

7.6.3. Tercer año en adelante

En el tercer año, los brotes en crecimiento desde el primer año producen cerezas. En el periodo de reposo vegetativo del tercer año, todas las ramas laterales son removidas y aproximadamente un 20 % de todos los brotes verticales son cortados para estimular la formación de nuevos brotes verticales. Esta misma estrategia de poda se realiza en los siguientes años con el fin de mantener productivo el sistema y obtener fruta de elevada calidad; especialmente elevado calibre, buena firmeza, alto contenido en azúcares y color adecuado según la respectiva variedad. Cabe destacar, que este sistema permite acelerar la entrada en producción, producir comercialmente a partir del segundo año de establecido el cultivo, obtener producciones muy elevadas a partir de la cuarta hoja (9-14 ton/ha), facilitar la cosecha manual desde tierra y con la posibilidad de mecanizarla, en particular para cerezas para mercados cercanos y industrialización. Cabe destacar, que este sistema presenta la ventaja al aprovechar el hábito natural propio de crecimiento del cerezo. Esta especie frutal, es la que presenta la mayor dominancia apical (Foto)



Foto 62. Sistema UFO





GLOSARIO

Anticipados: brotes laterales que se insertan a lo largo del eje central de una planta frutal.

Se pueden producir a nivel de vivero para el establecimiento de plantas preformadas.

Apitonado: tipo de poda (acortamiento de ramos) que se realiza para renovar madera frutal.

Cargadores: ramos productivos.

Dardos floríferos: órganos reproductivos del cerezo (ramificación muy corta de 1-5 cm) que dan origen a flores y por ende a frutas.

Dormancia: se refiere al receso vegetativo (desde caída de hojas hasta previo a la brotación) que presentan las especies de hoja caduca como el cerezo

Patrón: pie del árbol sobre el cual se injerta una determinada variedad.

Planta knip: planta preformada en vivero. Esta presenta brotes anticipados que formarán la estructura productiva del árbol. Este tipo de material vegetal permite anticipar la entrada en producción del huerto.

Plegamiento: técnica que consiste en plegar los ramos o brotes con el fin de bajar vigor de un árbol.

Poda en verde: cortes de brotes o ramos que se realiza en árboles en pleno crecimiento a objeto de frenar vigor.

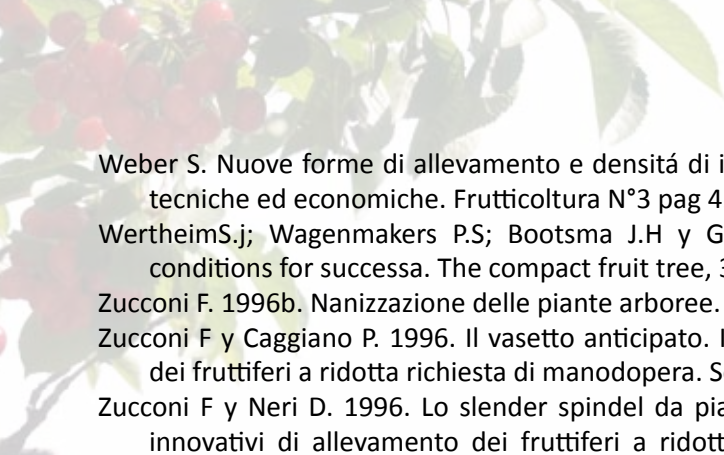
Poda larga: tipo de poda que permite el raleo de ramos y los que se mantienen se dejan con la mayor longitud posible.

Ramos spur: ramos cortos con abundante presencia de yemas a flor.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Balmer M. 2011. Innovazioni nei portinnesti e nei sistema di impianto del ciliegio. Abstract Convegno del ciliegio, Vignola (Mo), 8-10 junio 2011.
- Bargioni G. 2001. Manuale di frutticoltura pag 405.
- Cline M.G; 1997. Concepts and terminology of apical dominance. American Journal of Botany 4(9): 1064-1069.
- Cultivo en el Sur de Chile. Formación y Conducción del cerezo. Informativo INIA Carillanca N| 13, Diciembre 2003, Temuco Chile.
- Cultivo del cerezo para la zona sur de Chile 2006. Boletín INIA-N° 135, p. 195.
- Ellena M; Ferrada S y Rombolá A. 2003. Il boom della Cerasicoltura Cilena. Frutticoltura N° 16 pag. 28-32.
- Frutticoltura ad Alta Densità; Impianti, Forme di Allevamento e Tecniche di Potatura. Edagricole pag 592.
- Hrotko K; Fuzesséry A. 1996. Effect of rootstocks on the branching and quality of cherry trees in the nursery. ActaHorticulturae, 410: 507-510.
- Hrotko K; Simon G; Magyar L y Hanusz B. 1997. Experiences with sweet cherry Spindle trees . Acta Hort; 451: 637-642.
- Hrotko K; Magyar L y Simon G. 1999. Esperienze sulle forme di allevamento del ciliegio a fusetto in Ungheria. Frutticoltura N°3 pag. 34-40.
- Hrotko K; 2005. Developments in high density cherry production in Hungary, Acta Hort; 667: 279-283.
- Long L. 1997. Vogel central leader training system for cherries. Good Fruit Grower, 48 (6): 36-41.
- Lugli S y Musacchi S; 2009. L'evoluzione delle forme di allevamento nella cerasicoltura specializzata. Sintesi della relazione presentata al convegno "Il ciliegio ad alta densità: il futuro a portata di mano" Ferrara 5 giugno 2009.
- Neri et al; 2003. Il controllo della formazione dei rami anticipati nel ciliegio dolce. Frutticoltura N° 6 pag. 47-53.
- Neri D; Massetani F y Giorgi V. 2009. La Potatura, piante da frutto, vite e olivo nel frutetto e in giardino, pp 370.
- Musacchi S; Ancarani, F; Gagliardi, F; Paturreli, F; Bucci, D y Serra S.2001. Nuovi sistema d'allevamento per il ciliegio ad altissima densità. Convegno Nazionale del Ciliegio, Innovazione di Prodotto di Processo per una Cerasicoltura di Qualità pag 18-20.
- Sansavini S; Lugli S; Grandi M; Gaddoni M y Correale R. 2001. Impianto ad alta densità di ciliegi allevati a "V": confront fra portinnesti nanizzanti. Frutticoltura, 3: 63-73.
- Seminario Cultivo del cerezo en el Sur de Chile. Plantación, sistema de conducción, variedades y portainjertos del cerezo para la zona sur. Temuco, mayo de 2005.





Weber S. Nuove forme di allevamento e densità di impianto nel ciliegio: considerazioni tecniche ed economiche. *Frutticoltura* N°3 pag 42-45.

Wertheim S.J; Wagenmakers P.S; Bootsma J.H y Groot M.J. 2000. Orchards system: conditions for successa. *The compact fruit tree*, 33: 79-81.

Zucconi F. 1996b. Nanizzazione delle piante arboree. *Spazio Verde Ed; Padova*, pp 128.

Zucconi F y Caggiano P. 1996. Il vasetto anticipato. In *Metodi innovativi di allevamento dei fruttiferi a ridotta richiesta di manodopera*. *Sopazio verde Ed; Padova*: 129-138.

Zucconi F y Neri D. 1996. Lo slender spindel da piante ramificate in vivaio. In *Metodi innovativi di allevamento dei fruttiferi a ridotta richiesta di manodopera*. *Spazio verde Ed; Padova*: 201-208.

Wustenberghs H y Keulemans J. 1996. A method for superintensive protected cultura of sweet cherries. *Acta Hort*; 451: 633-636.