

CENTRO REGIONAL DE
INVESTIGACION REMEHUE
BOLETIN TECNICO N° 220
ISSN: 0716-6257
ABRIL DE 1995
OSORNO - CHILE



El cultivo del manzano en la zona sur





EL CULTIVO DEL MANZANO EN LA ZONA SUR

Autor:

José Patricio San Martín A., Ing. Agr.

Comité Editor:

Giancarlo Bortolameolli S., Ing. Agr.
Juan Carlos Dumont L., Ing. Agr., Ph. D.
Enrique Siebald Sch., Ing. Agr.
Germán Holmberg F., Ing. Agr.
Hernán Felipe Elizalde., Ing. Agr., Ph. D.

Editor:

Giancarlo Bortolameolli S.

Boletín Técnico N° 220
Centro Regional de Investigación Remehue
Osorno, Abril de 1995

EL CULTIVO DEL MANZANO EN LA ZONA SUR

José P. San Martín Alarcón¹

INTRODUCCIÓN

La superficie aproximada de huertos industriales de manzano alcanza a 26.000 has., lo cual representa un 15% de la superficie frutícola nacional. Cerca de 2/3 corresponden a variedades rojas y 1/3 a variedades verdes. La producción durante la temporada 90/91 alcanzó a las 760.000 ton., que corresponden al 34% de la producción frutícola nacional.

Más del 90% de la superficie se encuentra establecida en la VI y VII Región, aún cuando se encuentran huertos desde Aconcagua a Malleco. De la VIII a la X Región existe un recurso no cuantificado que se caracteriza por su cultivo marginal.

Como tradicionalmente ha ocurrido, aproximadamente la mitad del volumen producido es exportado en fresco, destinándose el remanente al consumo interno y la agroindustria (Cuadro 1).

Cuadro 1. Volumen de producción y destino de la manzana. (Miles de ton.)

	Temporada 1989/90	Temporada 1990/91
Producción	755,0	760.000
Exp. en fresco	360,0	410.000
Consumo interno	168,5	110.000
Agroindustria	226,5	240.000

Fuente: Elaboración en base a información de las industrias.

En este Boletín Técnico, se entregarán antecedentes sobre la producción de manzana con fines agroindustriales en la zona sur, con énfasis en ciertas normas técnicas para la plantación de manzanos, elección de variedades, poda, fertilización, riego, plagas y enfermedades.

1: Ingeniero Agrónomo, Departamento de Producción Vegetal, (Campo Experimental La Pampa), INIA-Remehue, Casilla 24-0, Osorno, Chile.

LA AGROINDUSTRIA DE LA MANZANA

Este sector ha tenido un fuerte desarrollo a partir de mediados de la década pasada, llegando a absorber un 30% del volumen total de la producción de manzanas. De este volumen, un 80% se destina a la elaboración de jugos concentrados y un 20% a deshidratados y pulpas. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Volumen de manzana procesado por la agroindustria (Miles ton).

	T E M P O R A D A S	
	1989/90	1990/91
Total de disponibil.	226,5	240.000
Agroindustrial	45,8	51.500
Pulpas y Deshidrat.	180,7	188.500
Jugos Concentrados		

Fuente: Elaborado por el autor en base a información de las industrias procesadoras.

La capacidad de procesamiento de la industria de jugos concentrados alcanza a 2.150 ton/día y en un período de funcionamiento normal de 120 días desde marzo a junio, pueden procesarse 258.000 ton. Este potencial puede ser aún mayor, si se considera que la industria puede recurrir a la capacidad de almacenamiento frigorífico, lo que de hecho ocurre con algunas industrias que procesan hasta el mes de agosto con este stock.

Al agregar la capacidad de procesamiento de la industria de pulpas y deshidratados se llega a una capacidad completa de aproximadamente 310.000 ton. Este volumen potencial contrasta con los volúmenes procesados en las temporadas 1989/90 y 1990/91, con 226.500 y 240.000 ton., respectivamente.

La tendencia actual es que la oferta de manzana para la agroindustria se mantenga deficitaria debido, en primer lugar, a que la producción de manzano se ha estabilizado y no se prevee un aumento considerable, por lo menos hasta un mediano plazo y en segundo lugar, las exportaciones de fruta han aumentado con la reapertura de mercados, principalmente Latinoamérica. Por último, la tendencia del consumo interno como fruta fresca es a aumentar.

Ante la eventual situación de desabastecimiento, en el futuro la agroindustria plantea como una solución al problema, el contar con una oferta exclusiva de fruta y no sólo con aquella proveniente del descarte de exportación en fresco. Para ello se requiere de huertos especializados con variedades agroindustriales y un manejo que implique menores costos de producción.

La zona sur como productora de manzana agroindustrial

La zona sur (VIII a X Región) posee excelentes condiciones para la producción de manzana para procesados, no sólo porque sus condiciones de clima y suelo hacen que la especie se establezca, se desarrolle y produzca buenas cosechas, sino que además su clima fresco favorece un mayor contenido de acidez en la fruta, lo que es un atributo de calidad para elaborar productos procesados.

A lo anterior se agregan algunas ventajas económicas en la zona sur. En primer lugar, el costo de la tierra es menor en relación a zonas de cultivo tradicional de esta especie en la zona central y en segundo lugar, la zona sur ya posee un recurso frutícola cuantioso que no está considerado en las estadísticas oficiales. Por ejemplo, un estudio realizado en 1979 por la Universidad Austral de Chile, estimaba para la X Región una superficie de 7.977 has, de manzano. Con la producción de esta superficie se procesaron durante la temporada 1991/92, 15.000 Ton. en la Décima Región y otras 12.000 ton. fueron procesadas por industrias de la VI y VII Regiones, dando un total de 27.000 ton.

Sin embargo, este amplio recurso se caracteriza por estar muy diseminado en la Región, en pequeñas unidades o quintas, de una superficie media de 1,5 has. La falta de manejo, estado sanitario y heterogeneidad de variedades, son factores comunes que se observan en las quintas, pero es básicamente la avanzada edad de los huertos lo que explica su actual condición y que determina finalmente alternancia de producción (añerismo), bajos rendimientos y mala calidad.

Ante la situación descrita es necesario establecer una estrategia de renovación del recurso. Por una parte, continuar produciendo con los huertos antiguos, pero introduciendo un manejo básico que mejore la condición productiva y paralelamente, establecer nuevas plantaciones para que en un mediano plazo sean reemplazadas definitivamente las antiguas.

Los aspectos relativos a propagación de manzanos, ya fueron desarrollados en el Boletín Técnico N° 183 (Enero de 1992).

PLANTACIÓN

En general, por condiciones topográficas y físicas de los suelos de la zona sur, así como la mayor pluviometría, hacen necesario manejar el suelo con cubierta vegetal permanente. Por ello se recomienda trabajar sólo sobre las hileras de plantación. Si el cultivo anterior fue pradera, basta aplicar herbicida (glifosato) en franja sobre las hileras trazadas y posteriormente se procede a realizar la hoyadura. Si se requiere mayor mullimiento, puede prepararse con arado cincel y un rastraje. En terrenos con pie de arado es necesario subsolar.

Época de plantación

La plantación puede realizarse durante el período de receso vegetativo (otoño-invierno), es decir, desde que el arbolito bota sus hojas, hasta que las yemas se comienzan a hinchar, sin embargo, dadas las condiciones de frío invernal es preferible plantar a fines de invierno o comienzos de primavera. En sectores más abrigados es posible plantar desde mediados de otoño, con lo que es posible lograr un crecimiento suplementario de las raíces debido a que en esa época los suelos aún tienen temperaturas aptas para el crecimiento.

Antes de plantar los árboles, deben permanecer en barbecho a la espera de ser llevados a terreno. Debe evitarse la deshidratación y la exposición prolongada al aire o sol directo.

Los hoyos deben tener el espacio suficiente para permitir el alojamiento ordenado de todo el volumen de raíces, efectuando un mínimo de poda, la cual se justifica sólo en aquellas raíces muy largas para equilibrar el sistema radical. Un hoyo adecuado puede tener un volumen de un cubo de 40 cm. por lado.

Las raíces se ordenan en el hoyo, dejando las más vigorosas en sentido del viento predominante y se cubren primero con el suelo superficial mullido y libre de restos de malezas y finalmente con el suelo del fondo. Se debe apisonar a medida que se llena y luego regar. El árbol debe quedar al mismo nivel que tenía en el vivero.

Elección del terreno

Aún cuando la zona Sur presenta buenas condiciones de clima y suelo para el cultivo de manzanos, es importante tener en cuenta algunas consideraciones:

Clima: El régimen térmico del sur, permite que durante el invierno se cumplan invariablemente los requerimientos de frío necesarios para la brotación en primavera. Las temperaturas del verano son moderadas, lo que favorece la calidad organoléptica de la fruta y el color. Sin embargo, el período libre de heladas es más estrecho que en la zona central, siendo altamente probables las heladas en floración y fruto cuajado (fines Sept.-mediados de Nov.) por lo que se debe evitar lugares que por su topografía son más fríos, como las depresiones, los llanos rodeados por sectores elevados o incluso pendientes con obstáculos (bosques) que impiden la circulación del aire frío durante una helada. Son favorables los sectores adyacentes a pendientes ya que éstas drenan el aire frío. Las mismas pendientes pueden ser útiles, aún cuando crean problemas de manejo de la arboleda. Finalmente, aquellas zonas que están bajo la influencia de masas de agua como ríos o lagos y sectores de exposición norte son más cálidos que aquéllos de exposición sur.

Otro factor es el régimen de lluvias, las cuales son muy abundantes, sin embargo, aún cuando llueve en cualquier época del año, ellas se concentran en los meses de abril a noviembre, por lo que son frecuentes los déficit hídricos en los meses de diciembre a marzo, período en el cual los árboles tienen su mayor requerimiento de agua, por lo tanto el sector de plantación debe disponer de agua para el riego.

Suelo: Los suelos deben poseer condiciones adecuadas que permitan el desarrollo radicular, cualquier condición que impida este desarrollo restringe también el desarrollo completo del árbol y disminuye el rendimiento. Idealmente un suelo debe ser profundo (mayor a 1 mt.) de textura franca a franca arenosa, fértiles y de buen drenaje.

Los suelos de la zona sur se dividen en 3 grupos predominantes, todos derivados de cenizas volcánicas: trumaos, rojo arcillosos y ñadis.

De los tres grupos, los trumaos son los que presentan las características más favorables. Ocupan principalmente el Llano Central y la Precordillera Andina, son profundos, de textura predominante franca en su conjunto, friable, muy poroso, con densidad aparente baja (0,6-0,9gr/cc), alto contenido de materia orgánica (12-16%) y presentan gran desarrollo de actividad biológica. En general poseen muy buen drenaje, sin embargo por su topografía de lomaje, pueden existir depresiones que pueden tener drenaje deficiente que deben descartarse si no son habilitados.

Las principales limitantes de los trumaos están dadas por sus características químicas. Presentan reacción ácida, lo que está asociado a una baja disponibilidad de bases en el suelo, presentándose deficitario a nivel foliar magnesio (Mg) y potasio (K). A su vez, esta mayor acidez solubiliza elementos como hierro (Fe) y manganeso (Mn) en el suelo, lo que ha determinado concentraciones excesivas a nivel foliar en manzanos adultos, principalmente de Manganeso (Mn). Otra característica de estos suelos es que poseen una alta capacidad para fijar el fósforo, lo que los hace deficitarios en este elemento, sin embargo, manzanos cultivados bajo estas condiciones no presentan deficiencia a nivel foliar.

Los otros grupos de suelos, como son Ñadis y Rojo Arcillosos, que ocupan el Llano Central y Precordillera de la Costa, presentan mayores limitaciones. Aún cuando se habiliten los Ñadis, son suelos poco apropiados para el cultivo de frutales. Los suelos Rojo Arcillosos presentan características variables dependiendo del sector, pero predominan las texturas finas de mayor densidad, aparente y menor permeabilidad, aún cuando presentan una menor capacidad de fijar fósforo y presentan una mayor disponibilidad de bases (Ca. K. Mg) que los otros grupos de suelos. No se descarta la posibilidad de cultivo en estos suelos si la textura tiende a ser más liviana (franco arcillosa) y las condiciones de drenaje y profundidad son adecuadas.

Variedades

Si el objetivo es producir manzanas para procesados, donde el aspecto externo, color de la piel o forma no tiene relevancia, es posible seleccionar variedades de la zona, cultivadas allí por mucho tiempo y que por lo tanto, sus principales características son evidentes y están a la vista.

En el Cuadro 3 se presenta una lista de variedades cultivadas en la zona sur, sin desmedro a que el número puede ser muy superior, si se toma en cuenta que muchos árboles provienen de semillas y no corresponden a una variedad definida sino a tipos de manzana.

Cuadro 3. Algunas variedades cultivadas en la zona Sur.

BALDWIN BLACKJOHN CAMUEZAS CHILE COX' ORANGE PIPPIN DELICIOUS GRAVENSTEINER HOOVER	REINETA RAMBOUR REINETA INGLATERRA ROME BEAUTY SCHAFNASE SIDRA WAOHSAPFEL WHITE WINTER WINESAP YELLOW NEWTON	JONATHAN KING DAVID LIMÓN NORTHERN SPY ONTARIO PLÁTANO RADATZER
---	--	---

Para seleccionar una variedad es necesario tomar en cuenta algunas características del árbol como de la fruta.

Características del árbol

- Productividad:** Se debe seleccionar no sólo aquellas variedades más productivas, también deben producir constantemente todos los años, evitando variedades que presenten añerismo.
- Estacionalidad de Producción:** Seleccionar variedades que maduren anticipadamente o muy tarde, de manera de distribuir la oferta y vender en mejores condiciones. Por otra parte, es útil tener una maduración escalonada, así se racionaliza el uso de la mano de obra, especialmente en huertos de mayor extensión.
- Tamaño:** Árboles de menor desarrollo, compactos, son más precoces en entrar en producción, pueden plantarse a menores distancias dando una mayor densidad por hectárea y su menor tamaño facilita el manejo.
- Tolerancia a enfermedades:** Se debe elegir árboles sanos, que presenten un buen aspecto, tanto del follaje como la madera estructural.

Características de la fruta

- Textura :** Fruto de textura firme tiene mayor vida post cosecha.
- Resistencia en almacenaje :** Evitar aquellas variedades que se tornan harinosas y por lo tanto, son de corta vida en almacenaje y rinden poco jugo en el prensado. La agroindustria debe mantener fruta en patio por un tiempo variable en períodos de máxima oferta, antes de procesar.

- Resistencia al pardeamiento : La pulpa debe ser blanca y que al estar en contacto con el aire no se oxide fácilmente.
- Acidez : Al analizar el contenido de ácido mélico de 37 variedades locales, se vio que contenían de 2 a 4 veces más que aquellas variedades tradicionales de exportación cultivadas en esta misma zona. Por lo tanto, este es un rasgo característico de las variedades locales.
- Resistencia a enfermedades: Seleccionar aquella fruta que es menos susceptible a pudriciones durante el almacenaje.

Actualmente se encuentran en el mercado nuevas variedades para exportación en fresco, que pueden utilizarse con doble propósito. Se trata de variedades de aspecto, textura y sabor diferente a las variedades tradicionales para consumo fresco. Son variedades de color de fondo amarillento cubiertas de rojo estriado, presentan textura firme, crocante y sabor agridulce (Cuadro 4). En la zona sur existen algunos huertos con estas variedades, sin embargo, son plantaciones nuevas y se requiere de algún tiempo para hacer recomendaciones definitivas.

Cuadro 4. Variedades de manzanas agridulces.

BRAEBURN	GALA
COX ORANGE PIPPIN	JONAGOLD
ELSTAR	MUTSU
FIESTA	RED JONAGOLD
FUJI	ROYAL GALA

Polinizantes

La mayoría de las variedades de manzano son autoestériles o parcialmente autofértiles, es decir, no producen fruta satisfactoriamente con su propio polen y por lo tanto, requieren de una segunda variedad para asegurar un buen cuajado de frutos. Excepción de esta regla la constituye las variedades Rome Beauty, Yellow Newton y Graundy Smith que son autofértiles y que pueden plantarse en bloque, aún cuando son más productivas cuando se polinizan con una segunda variedad.

Las variedades Rome Beauty, Northern Spy, Golden Delicious, Jonathan y Delicious son excelentes polinizantes para el resto de variedades, excepto para variedades en que ellas han formado parte como progenitores. Otro factor importante de tomar en cuenta es que la época de floración de la variedad y el polinizante debe coincidir.

Si el lugar de plantación tiene buenas condiciones ambientales durante la floración, la distribución de polinizantes puede hacerse plantándolos cada dos árboles de cada tercera hilera (Fig. 1-a), o bien el polinizante puede ocupar una

hilera completa para facilitar el manejo colocando una hilera por cada cuatro de la variedad (Fig. 1-b).

Si las condiciones durante la floración no son adecuadas para la polinización (bajas temperaturas, lluvias) como suele ocurrir en la Zona Sur, la relación puede estrecharse a una hilera de polinizante por dos o tres de la variedad

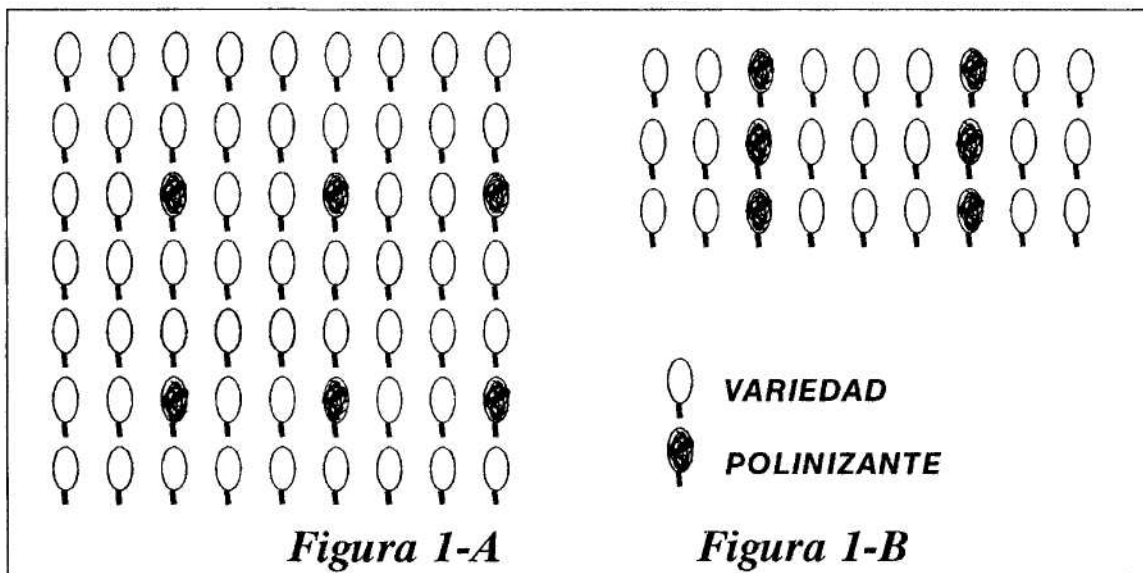


Figura 1. Distribución de polinizantes. (○) Variedad (●) Polinizante.

Plantación

El objetivo es disponer los árboles de manera de permitir una superficie productiva en el menor tiempo posible, compatibilizando tipo de portainjerto, tamaño de la variedad, tipo de suelo y el manejo de la arboleda.

El sistema de plantación en cuadrado es el más fácil de establecer y manejar; se adapta bien para árboles de mayor desarrollo, con lo que se obtiene una menor densidad de plantas por hectárea.

El sistema triangular por el contrario, permite una mayor densidad y por lo tanto, un mejor uso del terreno, pero su establecimiento y manejo es más difícil que el anterior.

Una disposición alternativa que combina una mayor densidad con la facilidad de manejo es el sistema rectangular, así los árboles se plantan a menor distancia en una dirección de manera que al crecer forman un "seto", mientras que entre hileras se deja un espacio suficiente para el paso de maquinaria. Este sistema se adapta muy bien al uso de nebulizadoras. (Fig. 2).

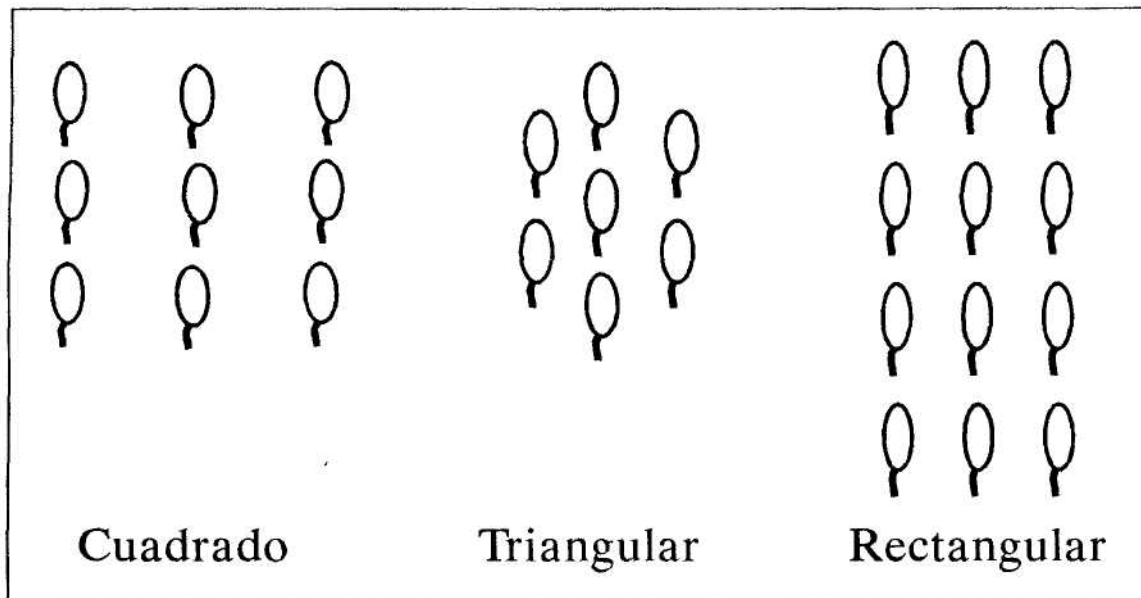


Figura 2. Sistema de plantación.

Trazado de la plantación

El trazado para cualquier marco de plantación, debe iniciarse estableciendo una línea base separada unos 8 - 12 m. de un cerco o camino y a partir de éste se trazan líneas perpendiculares en sus extremos y 1 - 2 situadas en el centro de la parcela. Estas son fáciles de trazar utilizando 3 cuerdas de 30, 40 y 50 m. de longitud. Primero se coloca sobre la línea base la de 40 m., luego la de 30 m. perpendicular a la primera y se cierra el triángulo ajustando los extremos a la cuerda de 50 m.

Con esto se logra que la cuerda de 30 m. forme un ángulo recto con la línea base y sobre la cual se procede a marcar la localización de los hoyos de plantación mediante estacado.

En lugares con exceso de pendiente, para reducir el problema de erosión, se recurre a la plantación en curvas de nivel (Fig. 3). Para ello se traza la curva de nivel más alta, sobre la cual se marca la localización de la primera hilera. Luego en la zona de mayor pendiente, se traza una línea a favor de la pendiente y se procede a marcar sobre ella la distancia seleccionada como mínima entre las hileras. De cada uno de esos puntos marcados se trazan líneas en curvas de nivel, las que se van separando a medida que se avanza desde la zona de mayor pendiente. Cada vez

que la distancia entre dos hileras a nivel llegue a ser el doble de la distancia mínima, se traza entre ambas una nueva hilera a nivel.

Distancia de la plantación

La distancia de plantación varía de acuerdo al vigor de la variedad, tipo de portainjerto utilizado, la calidad del suelo y al manejo que se dé a los árboles. Así las densidades pueden variar desde el huerto tradicional plantado en cuadrado con 70 a 150 árboles por hectárea a huertos de alta densidad con 1.000 a 2.000 o incluso más árboles por hectárea. Las bajas densidades ya no se utilizan debido, principalmente, a lo tardío en entrar en producción y al gran tamaño que alcanzan los árboles. Por otra parte, los huertos de alta densidad requieren de alta tecnología y a un manejo minucioso. Es por ello que la tendencia actual es a plantar a densidades medias más fáciles de manejar, a un costo asequible y logrando una superficie productiva adecuada en poco tiempo.

Las densidades utilizadas fluctúan entre 400 a 800 árboles por hectárea en un marco de plantación rectangular combinando variedades de bajo vigor, más compactadas sobre patrón franco o bien variedades de vigor medio sobre portainjertos clonales MM-106 ó MM-111, evitando aquellas variedades de vigor y tamaño excesivamente grande. Las distancias fluctúan desde 6,0 x 4,0 a 4,5 x 3,0.

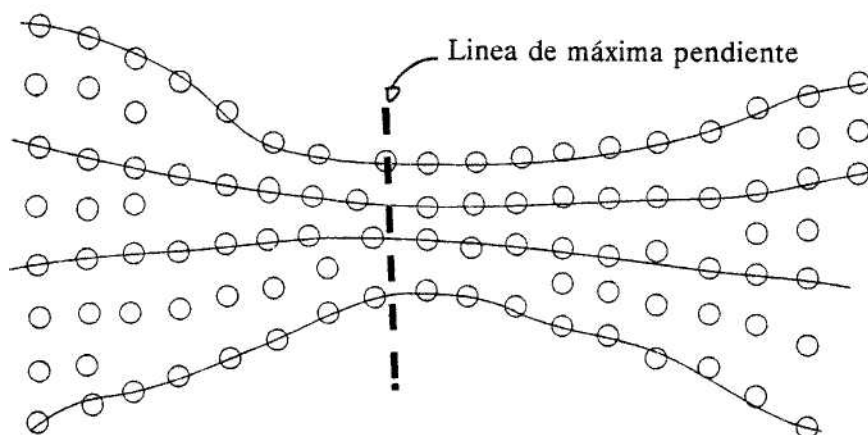


Figura 3. Plantación en curvas de nivel.

Poda de formación

La poda de árboles nuevos persigue conformar una estructura que conjugue producción de frutas a través de todo el árbol con una buena resistencia mecánica y facilidad de manejo. Entre los sistemas de formación, el de eje o pirámide se adapta bien para las densidades medias. Éste consiste en mantener un brote central vigoroso sobre el cual se van dejando ramas laterales, que conforman los diferentes pisos de ramas durante los primeros 3 - 4 años que dura la formación. (Figura 4).

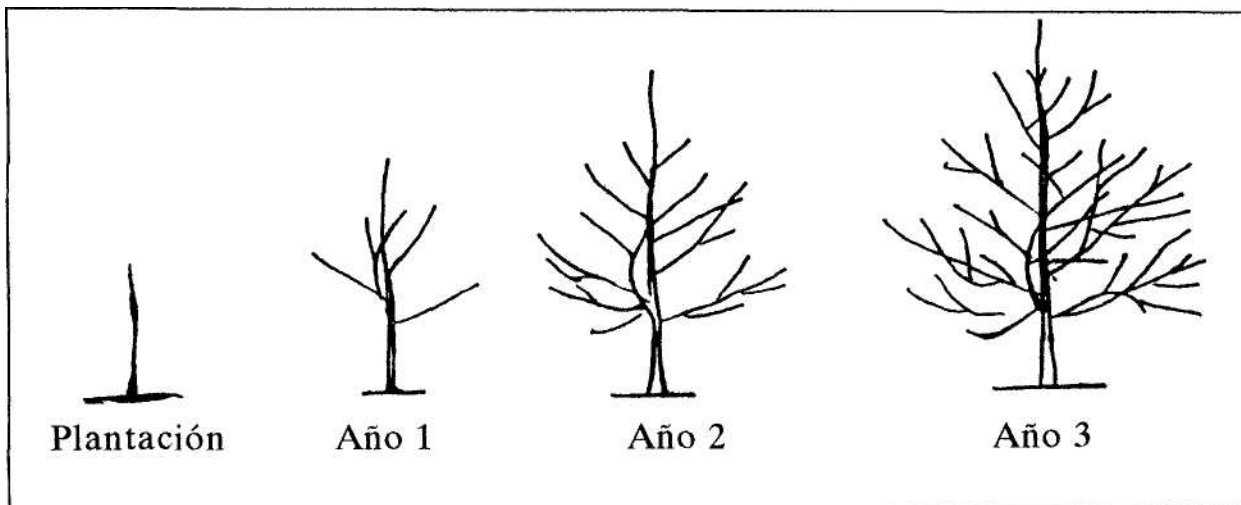


Figura 4. Esquema de la poda de formación.

- a) Poda de plantación: Al momento de la plantación se decapita el eje a 80 - 100 cm con el objeto de inducir ramificaciones laterales de manera de seleccionar a partir de ellas las futuras ramas madres. Si la planta viene del vivero con ramificaciones, en primer lugar, si se efectuó poda de raíces, hay que equilibrar la masa aérea con la radicular, para evitar crecimiento débil. Se debe eliminar aquéllas ubicadas bajo los primeros 40 cms., también aquéllas con ángulo muy cerrado y con crecimiento similar al del eje para evitar competencia. Si alguna de ellas tiene vigor moderado, con ángulo de inserción abierto (60° con respecto al tronco) pueden permanecer. Si son más de una, éstas deben estar bien distribuidas en diferentes sentidos y no nacer de un mismo punto, ojalá espaciados a 20 cm una de la otra.

Al decapitar el eje, las yemas bajo el corte brotan generándose más de un crecimiento, con lo que es recomendable una vez que estos brotes tengan 8 - 15 cms, eliminarlos, excepto uno que continúe el eje central.

- b) Poda de ler. año: Al plantar, lo más común es que la planta no tenga ramificaciones, las cuales se desarrollan en la primera temporada de crecimiento, por lo tanto en el primer invierno se seleccionan las ramas madres con el mismo criterio que la poda anterior, es decir, 3 ó 4 ramas bien distribuidas y espaciadas, con ángulo de inserción abierto. Sin embargo, para controlar el vigor y producir precocidad se debe podar lo estrictamente necesario, debiéndose recurrir incluso a dejar un número mayor de ramificaciones, pero inclinadas adecuadamente mediante el empleo de maderos o tirantes. Si una rama de armazón tiene demasiado crecimiento, evitar reducirla con despunte; es preferible inclinarla o bien contrarrestar el exceso de vigor con poda de verano.

El eje se despunta nuevamente sólo si su crecimiento fue débil; además, es esencial eliminar o inclinar aquellas ramillas que compiten con el eje. El crecimiento de éste, con un vigor adecuado, permitirá nuevas ramificaciones para formar un nuevo piso de ramas madres.

- c) Poda de 2do. año: Durante el segundo verano, evitar que las ramas superiores se cierren y equiparen en altura con el eje, para lo cual se vuelven a inclinar o despuntar levemente. Es muy importante mantener el eje central con un vigor adecuado.

En el segundo invierno se continúa con la selección de ramas madres, completando el primer piso si fuera el caso y continuando con el segundo con el mismo criterio que el invierno anterior. El crecimiento de ramas madres debe ser progresivo, de manera de obtener una forma piramidal, con ramas de mayor crecimiento en la base y menor en la parte superior.

- d) Poda de 3er. y 4to. año: Idealmente se termina de seleccionar las ramas madres en el tercer invierno. Si el crecimiento ha sido débil, se mantiene el vigor del eje para terminar la formación en una temporada más.

Se debe mantener un crecimiento equilibrado de las ramas madres, evitando un vigor excesivo en las más altas, para que no se produzcan sombreamientos. El raleo de ramillas o despunte de éstas tienden a agravar la situación, por lo que se prefiere hacer este manejo en verano.

Las ramificaciones secundarias de las ramas madres deben estar, en lo posible, bien distribuidas, originándose la primera a no menos de 40 cm del tronco, evitando crecimientos verticales y exceso de ramificaciones.

Si la poda de formación se ha restringido al mínimo posible y se ha manejado adecuadamente la inclinación de ramas y poda de verano, se induce a un inicio temprano en la producción de fruta lo cual también ayuda a controlar el vigor y tamaño del árbol. Este manejo es muy importante, considerando los portainjertos utilizados (Franco, MM 111-106) y las distancias de plantación recomendadas. Más aún, este manejo debe enfatizarse si la variedad es de hábito de crecimiento erecto y cerrado como ocurre con las variedades tipo Delicious, y si el suelo es de buena calidad.

Poda de producción

Este manejo tiene como objetivo promover un desarrollo equilibrado de madera productiva, de manera de mantener una buena producción y calidad de fruta y que ésta se mantenga en el tiempo. También debe mantener el tamaño del árbol en su espacio asignado, evitando el emboscamiento y facilitando el manejo de los árboles.

Si la poda de formación ha sido adecuada, la poda de producción se limita a controlar el sombreamiento mediante el raleo de ramillas y a la renovación o vigorización de dardos. Por el contrario, si la formación no fue adecuada, se deben hacer grandes cortes para evitar la superposición de ramas y sombreamientos.

En las ramas con suficiente espacio y buena iluminación se debe fomentar una ramificación distribuida en un plano horizontal, eliminando las laterales verticales que nacen hacia arriba o que están colgantes, dejando la rama en forma de espina de pescado. Dependiendo del vigor de la rama principal, debe conservarse un número tal que permita un crecimiento anual no superior a 40 cm., crecimientos mayores deben despuntarse de preferencia durante el verano. Se debe impedir los

sobrecrecimientos hacia la punta de ramas principales, las cuales sombrean las estratas inferiores. Los dardos ubicados en ramas principales y secundarios bien iluminados se conservan productivos por muchos años, aún así es preferible rebajarlos después de cinco años, para vigorizarlos.

El manejo de la parte superior debe ser cuidadosa para impedir exceso de crecimiento, que disminuya la entrada de luz. La poda para controlar la altura (no mayor a 3,5 m) debe realizarse en verano.

Manejo del suelo

En la Zona Sur, por condiciones de clima y suelo es altamente conveniente mantener las entrelíneas con cubierta vegetal permanente, ya sea como cultivo o pasto natural y malezas, las cuales se siegan periódicamente. La cubierta de pasto puede implementarse sembrando gramíneas tales como ballica, festuca o pasto ovillo, solas o en mezcla con tréboles.

Los principales inconvenientes de este manejo son la mayor competencia por agua y nutrientes, sin embargo son imprescindibles para el control de erosión y para facilitar el manejo del huerto.

La hilera de plantación se mantiene libre de malezas mediante control químico, mediante aplicación de herbicidas residuales (Simazina, Diuron, Terbacil, Osyfluorfen) en invierno para el control de malezas anuales; herbicidas sistémicos (glifosato) y de contacto (Paraquat) en primavera-verano para el control de malezas anuales y perennes.

Fertilización

Para lograr un manejo adecuado de fertilización es imprescindible contar con diagnósticos que nos permitan un mejor conocimiento de las necesidades específicas de nutrientes bajo nuestras condiciones particulares. El análisis químico de suelo previo a la plantación nos orienta para realizar aquellas correcciones necesarias para mejorar la fertilidad del suelo. También nos permite conocer la magnitud de algunos factores que pueden ser limitantes bajo las condiciones de suelo de la zona sur, como son Ph excesivamente bajo, abundancia de elementos como Hierro, Manganeso, Aluminio, que sobre ciertos niveles pueden ser tóxicos o un bajo porcentaje de saturación de bases y materia orgánica, con lo cual podemos previamente iniciar enmiendas de corrección. El análisis puede repetirse cada dos años e incluir muestreos adicionales a 40 y 60 cm de profundidad.

Por su parte, el análisis foliar nos permite determinar el estado nutricional de las plantas, indicando deficiencias y toxicidades, que aún cuando no nos explique la causa, puede deberse a otros factores como estado sanitario, exceso de humedad o interacción entre nutrientes. Éste puede realizarse anualmente hasta alcanzar pleno desarrollo y producción de los árboles y luego cada 2 ó 3 años. Éste consiste en tomar 2-4 hojas de dardos sin fruto, en la periferia del árbol a 1,5 m de altura, durante enero y febrero. Una muestra debe corresponder a 100-200 hojas de una sola variedad y a sectores de suelo homogéneo no mayor a 10 há.

Combinando la información que ofrecen estos diagnósticos se puede realizar un plan de fertilización ajustado a cada realidad en particular.

Los nutrientes deficitarios con más frecuencia en la zona Sur son: Nitrógeno, Potasio, Magnesio y Boro.

Las necesidades de Nitrógeno pueden fluctuar entre 40 y 120 un/há/año durante el período de formación, partiendo en la plantación con el nivel inferior y dividiendo la dosis en 3 ó 4 aplicaciones durante los primeros años. En plantas en plena producción los niveles oscilan entre 140-200 un/há/año. Los nitratos (salitre) se recomiendan por su rápida absorción por la planta y no tienen el efecto acidificante de los fertilizantes amoniacales. Sin embargo, el ion amonio es menos móvil que el nitrato, siendo por lo tanto, menos susceptible de ser lavado por las abundantes precipitaciones en esta época. Por esta razón también es recomendable fraccionar en 2/3 poco antes de la brotación y 1/3 en noviembre. La aplicación debe hacerse en banda al costado de la hilera o concentrado el fertilizante bajo la copa. La incorporación es de especial importancia en el caso de la urea.

El Potasio es otro elemento que suele estar deficiente, más aún si el manzano requiere grandes cantidades. Los requerimientos fluctúan entre 140-200 y de K_2O /há en forma de Sulfato de Potasio, el cual se aplica de una vez en agosto, de manera que se incorpore a nivel de raíces por las lluvias. Un elemento que con alta frecuencia está deficiente a nivel foliar es el Magnesio y un exceso de Potasio interactúa negativamente en la absorción de éste, por lo que, dependiendo de los diagnósticos, la fertilización de Potasio y Magnesio debe ser equilibrada. Aplicaciones de Sulfato de Potasio y Magnesio pueden solucionar el problema.

Las dosis de Magnesio pueden fluctuar entre 30-80 v MgO /há. El Boro generalmente se encuentra bajo 1 ppm en el suelo y en niveles de adecuado a bajo nivel foliar. La deficiencia puede corregirse aplicando Bórax antes de brotación, en dosis de 20-30 kg. por hectárea.

A pesar del nivel abundante de precipitaciones en la zona Sur, gran parte del Llano Central y la Cordillera de la Costa presentan déficit hídricos en un período que abarca desde mediados de octubre a mediados de marzo, es decir, gran parte del período vegetativo del manzano. Por lo tanto, el suministro de agua mediante riego es una condición necesaria para obtener producción y calidad. La suplementación hídrica no puede realizarse por los medios tradicionales de riego por razones topográficas y por características de suelo. Por ello, se recurre a sistemas de riego presurizado como goteo, microjet y microaspersión.

Plagas y enfermedades

Las principales plagas asociadas a huertos de manzano en la zona Sur, corresponden básicamente a las mismas que afectan al cultivo en la zona Central.

Polilla de la manzana (*Cydia pomonella* L.): Está presente en toda la

zona de cultivo del manzano y en otros hospederos como perales, membrillero, nogal, ciruelo, duraznero. Es una plaga que afecta directamente a la fruta. La polilla deposita los huevos desde mediados a fines de primavera en hojas, ramillas o en las yemas, los cuales eclosionan 6 a 20 días, dependiendo de la temperatura. La larva se alimenta al principio de hojas y luego pasa a la fruta, donde se introduce y se alimenta de la pulpa, produciendo galerías; también suele consumir las semillas. Posteriormente la larva sale del fruto y continúa su desarrollo para producir un nuevo ciclo. Así, por ejemplo, para la zona de Angol se estima la ocurrencia de 3 generaciones, mientras que en Osorno, sólo dos.

El control consiste en la aplicación de insecticidas, basándose en los vuelos de la polilla, para lo cual se utiliza trampas de monitoreo con atrayente sexual. Éstas deben colocarse en el huerto (una por há) a salidas de invierno y renovando el atrayente cada 30-40 días. Cada 2 ó 3 días debe contarse el número de ejemplares capturados y cuando éste sobrepase 5 ejemplares por semana se procede a asperjar, luego de 3 semanas de ocurrido este evento. Se utilizan insecticidas fosforados, carbamatos, piretroides o fenilureas, con 2-3 aplicaciones cada 2-3 semanas.

Otra plaga presente en la zona Sur, pero con menor incidencia que la anterior, es la Escama de San José (Quadraspidiotus perniciosus G.). Es una conchuela pequeña de 1,5 mm, la cual se fija en la corteza de ramas y ramillas desde donde succiona la savia, secándolas. Es una plaga grave, que puede comprometer el árbol completo. La escama produce larvitas que migran por sus propios medios o son dispersadas por el viento. Durante el año se producen tres generaciones, a comienzos de primavera y a inicio y fines de verano. El estado susceptible de control es el de larvita migratoria, para lo cual se utilizan insecticidas organofosforados como chlorphenvinfos diazinon, ethion, ometoato, methidathion.

También se controla en invierno, época en que el mojamiento de ramas y ramillas es más efectivo, utilizando aceite mineral más un insecticida fosforado, o bien utilizando dinitros.

Pulgón Lanífero (Eriosoma lanigerum H.): Se presenta formando colonias en la parte aérea del árbol en primavera y verano; luego, durante el otoño, bajan hasta el sistema radicular donde se establecen y pasan el invierno causando agallas y tumores, debilitando el crecimiento del árbol.

Esta plaga suele ser controlada efectivamente por enemigos naturales, no siendo necesaria la intervención con productos químicos. A su vez, los portainjertos de la serie Merton Mailing (MM) son resistentes a esta plaga. Sólo en el caso que la plaga supere el nivel de control natural se recomienda utilizar aspersiones al follaje con insecticidas fosforados.

Arañitas: Se trata de tres especies de ácaros, la arañita roja europea, (Panonychus ulmi K.), arañita bimaclada (Tetranychus urticae K.) y la arañita parda de los frutales (Bryobia rubrioculus S.). Los primeros ataques en primavera corresponden a la arañita parda, luego arañita roja y finalmente la arañita bimaclada, siendo más importantes las dos últimas. El ataque inicial en las hojas se presenta como manchas pálidas y a medida que las poblaciones aumentan las manchas se acrecientan y se produce un bronceado o ennegrecimiento del follaje. El árbol se debilita, produce fruta pequeña y se afecta el desarrollo de las yemas que producirán la temporada siguiente.

Un buen manejo, evitando el uso indiscriminado de pesticidas, tiende a conservar e incrementar los enemigos naturales y por lo tanto, mantener estas plagas en niveles tolerables.

De justificarse el empleo de acaricidas, éstos deben ser específicos para los estados predominantes, ya sean huevos, larvas o adultos. En el caso de gran presencia de huevos en el otoño a caída de hojas, es aconsejable el control invernal, con aspersiones de aceite más dinitro y buen mojamiento.

En cuanto a las enfermedades de importancia en manzano, se presentan: la venturia o sarna, el oidio o peste ceniza y la nectria o cancro. Estas enfermedades tienen especial relevancia dadas las condiciones de mayor humedad imperantes en la zona Sur.

La sarna es causada por el hongo Venturia inaequalis. Las infecciones se producen temprano en la primavera y en cualquier época dentro de la temporada en que se presenten condiciones de follaje mojado. El ataque se presenta en hojas, brotes y frutos, produciéndose pérdidas de follaje y deterioro en la calidad de la fruta (manchas y deformaciones).

El control de la enfermedad en huertos, cuya producción se destina a la agroindustria y donde puede tolerarse un cierto nivel de daño, se basa en la aplicación de fungicidas en el período de máxima liberación de inóculo. Esto es desde mediados de septiembre a fines de octubre, es decir, desde puntas verdes a caída de pétalos. Productos como Dodine, Bitertanol, Fenarimol, Flusilazol, Mancozeb, Metiram, etc. aplicados cada 7 días desde puntas verdes a botón rosado y luego cada 14 días.

Oidio (Podosphaera leucotricha): Este hongo infecta hojas, yemas, brotes y frutos, produciendo un característico micelio blanco grisáceo. Los brotes pueden presentar malformaciones y detienen su crecimiento, mientras que las hojas se deforman y posteriormente se secan. Los frutos afectados son de menor tamaño y presentan piel reticulada. El hongo puede desarrollarse aún con tiempo seco, bastándole sólo rocío matinales, por lo que sus efectos pueden observarse hacia fines de primavera, incluso en verano. El control de la enfermedad se basa en la aplicación de fungicidas que también tengan acción sobre venturia, como Bitertanol, Flusilazol, Fenarimol, en la misma época.

Cancro Europeo del manzano: Es producido por el hongo Nectria galligena, el cual penetra en la madera por heridas, cortes de poda, o por la cicatriz que deja la hoja al caer en otoño, período que coincide con la mayor liberación de inóculo. El hongo se desarrolla en la madera, formando canchros que avanzan alargándose y circundando las ramillas. Así las infecciones formadas en árboles nuevos provocan la muerte de plantas, por ello es importante seleccionar plantas sanas a nivel de vivero.

Los canchros son la fuente de inóculo para nuevas infecciones por lo que las medidas de control se dirigen a la eliminación de ramillas y ramas infectadas durante la poda. Los canchros más antiguos situados en madera estructural deben ser extirpados, eliminando totalmente la madera enferma; las heridas tanto de poda, como en el proceso de extirpación deben ser cubiertas con pastas protectoras. Como medida preventiva pueden realizarse aplicaciones de oxiclورو de cobre más aceite mineral durante la caída de hojas.