

REVISTA

FRUTICOLA

COPEFRUT S.A

Sistemas Productivos Carozos-Pomáceas

- Huertos Peatonales
- Mecanización de Huertos

ABRIL 2011 • Nº 1

Prohibido el paso a los hongos

Podexal[®]

FUNGICIDA

**Pintura fungicida
en base a F500.**

Protege con alta efectividad contra las enfermedades que atacan la madera en frutales y vides.

BASF

The Chemical Company

© es marca registrada. Leer la etiqueta antes de usar el producto.

BASF Chile S.A.: Santiago: Carrascal 3851, Fono: (2) 6407000. **La Serena:** Fono: 9-2243435. **San Felipe:** Fono: (34) 510947. **Rancagua:** Fono: (72) 219357. **Curicó:** Fono: 9-3285388. **Chillán:** Fono: (42) 270607. **Temuco:** Panamericana Sur 4750, Fono: (45) 337981. **Osorno:** Fono: (64) 236103.

www.basf.cl/agro



DIRECTOR

Patricio Seguel Grenci

COMITÉ EDITORIAL

Claudio Baeza Bustos
Francisca Barros Bisquertt
Fernando Cisternas Lira
Luis Espíndola Plaza
Pablo Godoy Carter
Luis Valenzuela Medina

GERENCIA DE PRODUCTORES

Pablo Godoy Carter
Claudio Baeza Bustos
Andoni Elorriaga De Bonis
Luis Valenzuela Medina
Luis Espíndola Plaza
Fabián Mesa Latorre
Ramón Galdames Henríquez
Hugo Fuentes Villavicencio
Patricio Seguel Grenci
Mauricio Navarro Olea
Pabla Nuñez Atenas
Julia Díaz Ponce
Francisca Barros Bisquertt
Andrés Cabalín Correa
Alejandro Bontá Brevis
Erick Farías Opazo
Jorge Alborno Hurtado
Juan Ramírez Ibarra

CONSULTORES

Roberto H. González R. | Ing. Agr. M. Sc., PhD.
Mario Alvarez A. | Ing. Agr., PhD.
Blanca Luz Pinilla C. | Ing. Agr., M.Sc.
Juan Pablo Zofolli | Ing. Agr., M.Sc.
Eduardo Alonso S. | Ing. Agr., M.Sc.
Antonio Lobato S. | Ing. Agr., M.Sc.

PERIODISTA

Carolina Marcet Mir

REPRESENTANTE LEGAL

Fernando Cisternas Lira
Gerente General Copefrut SA

COPEFRUT S.A.

Casa Central: Longitudinal Sur Km. 185, Romeral
Fono: (075) 209100, revistafruticola@copefrut.cl
www.copefrut.cl

SECRETARIA

Katty Castillo A. | Fono: 075 - 209157

DISEÑO Y PRODUCCIÓN

acuadrado diseño gráfico | grafica.a2@gmail.com

PORTADA

Huerto Peatonal,
gentileza de Luis Valenzuela Medina

- El contenido publicitario es de exclusiva responsabilidad de los avisadores.
- La referencia de nombres de productos químicos y similares, no constituyen necesariamente una recomendación.
- Se prohíbe la reproducción total o parcial de los artículos, sin la autorización expresa de la Dirección de la Revista.



Mano de obra: un recurso cada vez más escaso.

Las últimas temporadas el sector frutícola se ha visto afectado por una escasez de mano de obra, que se ha reflejado en un aumento de los costos.

En muchos casos, incluso la cosecha se ha visto afectada por este problema, con deterioro de la calidad (mala selección, daños, madurez avanzada, etc.) como también con pérdida de fruta, situación que está ocasionando pérdida de competitividad poniendo en riesgo la viabilidad del negocio.

Esta situación ha afectado transversalmente a toda la cadena productiva; tanto huertos, como centrales de embalaje, y está obligando a desarrollar sistemas donde la tecnología reemplace una parte de la mano de obra.

En la medida que el país aumente su desarrollo, esta problemática irá en aumento, por lo tanto estamos en una etapa crucial para implementar medidas correctivas como:

- › Mecanización de labores en el huerto.
- › Cambio en los sistemas productivos.
- › Diversificación de las especies y variedades para aumentar continuidad.
- › Profesionalización de la Administración.

El tipo de cambio que está afectando negativamente al productor, puede constituir una oportunidad para la incorporación de nuevas tecnologías.

Copefrut S.A. a través de este medio, durante mucho tiempo viene abordando este tema preocupada de la implicancia que tiene para la industria.

Creemos que es muy importante que los productores tomen conciencia de esto y comiencen a trabajar en serio en la búsqueda de soluciones, antes que se transforme en un problema sin salida.

3 | FUNDAMENTOS PARA LA ELECCIÓN DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN.

Claudio Baeza Bustos, Ingeniero Agrónomo, Subgerente Productores, Copefrut S.A.



6 | ENTREVISTAS

Carolina Marcet Mir, Periodista, Copefrut S.A.

10 | COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE CONDUCCIÓN EN CIRUELOS Y CEREZOS

Patricio Seguel Greci, Ingeniero Agrónomo, Gerencia Productores, Copefrut S.A.



14 | SISTEMAS DE CONDUCCIÓN EN POMÁCEAS

Luis Espíndola Plaza, Juan Ramírez Ibarra, Ingenieros Agrónomos, Gerencia Productores, Copefrut S.A.



23 | SISTEMAS PEATONALES PARA CEREZO

Luis Valenzuela Medina, Ingeniero Agrónomo, Gerencia de Productores, Copefrut S.A.

31 | MECANIZACIÓN DE HUERTOS FRUTALES

Mauricio Navarro Olea, Ingeniero Agrónomo, Gerencia de Productores, Copefrut S.A.

37 | AGROCLIMATOLOGIA

Luis Espíndola Plaza, Ingeniero Agrónomo, Gerencia de Productores, Copefrut S.A.



38 | DETERMINACIÓN DE LA DOSIS DE NUTRIENTES EN MANZANOS Y KIWIS EN PLENA PRODUCCIÓN USANDO ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELO

Juan Hirzel Campos, Ingeniero Agrónomo M.Sc. Dr., INIA Quilamapu

43 | NOTICIAS



DIRECTOR DE COPEFRUT S.A.

Después de haber acompañado como Ejecutivo al desarrollo de Copefrut S.A. desde sus inicios como Cooperativa Frutícola de Curicó hasta hoy, el señor Hernán Oportus Espinosa deja la administración de nuestra Empresa y a partir del mes de Mayo de 2011 asume como nuevo Director de Copefrut S.A.. La decisión fue adoptada en la Junta Anual de Accionistas realizada en Abril de 2011. Revista Frutícola agradece el apoyo incondicional de don Hernán por todos estos años y le desea lo mejor en esta nueva tarea Directiva.

Fundamentos para la Elección de un Sistema de Conducción



Figura 1. Huerto de manzanos Variedad Gala de 2 años con producción de 20 ton/ há. en eje piramidal.

CLAUDIO BAEZA BUSTOS

Ingeniero Agrónomo
Subgerente Productores
Copefrut S.A.

El sistema de conducción de un huerto es parte de una serie de decisiones que tiene que tomar un agricultor al momento de definir su sistema productivo.

Muchos son los sistemas que se han desarrollado, con el objetivo de esquematizar una forma de conducción, que pueda implementarse en los huertos. Sin embargo, llevar a cabo con éxito esta labor no es fácil e implica necesariamente tener en cuenta los siguientes aspectos:

1.- Precocidad

En reiteradas oportunidades hemos discutido la importancia de los objetivos de una plantación,

como son la precocidad, calidad del producto y también rendimientos por hectárea, los cuales en su conjunto determinarán el resultado final del negocio.

Al momento de colocar una planta en su sitio definitivo, deberíamos tener claro como la vamos a conducir para llegar a obtener el máximo potencial de ella en los términos anteriormente expuestos.

El primer objetivo de una plantación es lograr ocupar en el menor tiempo posible el espacio asignado. En la actualidad, es imposible pensar en un cultivo que no esté diseñado en alta densidad, ya que este factor incide directamente en la precocidad y por lo tanto en el período de recuperación del capital.

Lo ideal es ocupar la menor energía posible en buscar crecimiento vegetativo lo que implica partir con una planta lo más desarrollada que rápidamente se transforme en una máquina

productora de fruta. Esto, que aparentemente es muy simple, implica tener en cuenta una serie de factores, los cuales deben estar relacionados, tales como: hábito de crecimiento y fructificación, tipo de portainjerto, objetivo productivo (rendimiento y precocidad).

Este primer aspecto, en la práctica, significa que las plantas provenientes del vivero deben poseer las suficientes ramas anticipadas, en equilibrio, que puedan garantizar fruta precoz, como también, un desarrollo vegetativo y radicular acorde con el proyecto planteado. El sistema de conducción que se adopte debe tener en cuenta lo anteriormente expuesto.

2.-Luminosidad

En general, los primeros años, independiente del sistema de conducción, son períodos donde todo el esfuerzo debe estar concentrado en alcanzar el tamaño definitivo del árbol, pero,

siempre en equilibrio. Por lo tanto, es fundamental dar al huerto todas las condiciones para que se desarrolle en forma rápida vegetativa y reproductivamente y así, cuando llegue a ocupar su espacio asignado, tenga la suficiente madera frutal como para producir fruta y mantener un crecimiento adecuado.

Durante este período, la luminosidad es un factor secundario, ya que los árboles reciben la suficiente luz como para mantener y desarrollar yemas florales fuertes, lo que permite que todas las ramas sean importantes para contribuir con las primeras producciones.

Sin embargo, a partir del segundo año, la luminosidad toma un rol muy importante en la definición de un sistema de conducción. En general, los sistemas buscan una ecuación entre un número de ramas determinado (que es el soporte de la fruta), y la exposición a la luz (que es el soporte de la calidad). Tanto el número de ramas, como la distribución de estas en el árbol van a estar directamente relacionadas con la densidad. Mientras más densa la plantación, mayor número de ramas soporta el sistema.

Este es un aspecto relevante. Muchos sistemas que se han implementado han tenido graves problemas de luminosidad, ya sea porque la distancia de plantación ha sido menor; o, porque el número de ramas es mayor de lo aceptable.

En general, cualquier sistema que se emplee debe considerar el vigor de las ramas que acompañan el árbol. Existen ciertas reglas que se usan respecto al grosor de ellas en la base, las cuales se tratan de respetar.

Dependiendo del hábito de crecimiento, los sistemas aceptan entre un tercio a un medio del diámetro de la base del tronco. Esta medida permite discriminar respecto a la calidad de rama, de manera de mantener un árbol equilibrado, donde el eje domine, y las ramas posean estructuras productivas de calidad.

3.- Espaciamento de plantación.

La densidad de plantación también determina el sistema de conducción. Mientras menos denso se planta, las ramas tienden a ser permanentes, y al revés, plantaciones sobre 2300 plantas se manejan con ramas transitorias, las cuales se van raleando cada tres años, con un sistema de renovación permanente. En este caso, no existen ramas dominantes, sino que estas, son cortas, delgadas, removiendo las gruesas y vigorosas.

La densidad tiene un efecto significativo en el tamaño del tronco y por lo tanto en el vigor del árbol. Esta es una forma también de disminuir el volumen de árbol. Numerosos estudios indican



Figura 2. Exceso de vigor producto de una mala elección de combinación portainjerto-variedad.



Figura 3. Cosechadora mecánica para manzanas.

que densidades altas producen árboles alrededor de un tercio menor; situación que tiene relación directa con el sistema de conducción.

Por otro lado, el éxito de un sistema de conducción está basado en el porcentaje de luz interceptada por la planta. En el caso de plantaciones de baja densidad, gran parte de la luminosidad se concentra en la parte externa, quedando bolsones significativos de sombra al interior; con los respectivos problemas tanto de color como de calidad de yema y fruta. Esta situación que es muy común, determina en

parte, las grandes diferencias de calidad dentro de un huerto, que muchas veces no tienen explicación aparente.

4.- Optimización de la maquinaria y uso de la mano de obra.

Al diseñar un sistema de conducción, necesariamente se debe tener en cuenta la maquinaria disponible.

Una de las mayores limitaciones del uso de sistemas en alta densidad es el tipo de maquinaria que posea un huerto. La tendencia

actual es disponer de maquinaria de alta potencia, de tamaño pequeño y que aumente la capacidad de mecanización, es decir, reemplazo de mano de obra.

Los sistemas actuales deben ser simples, que permita el trabajo estandarizado, de manejo y control fáciles.

La fruta idealmente debe producirse en un gran porcentaje, al alcance de la mano ya que la mano de obra es un factor cada vez más difícil de obtener.

Los huertos actuales modernos están diseñados para que el uso de maquinaria de apoyo en labores de poda, raleo y cosecha sean cada vez más posible. Los avances tecnológicos en esta materia son cada vez más rápido, y es así que en la actualidad se están comercializando máquinas raleadoras, podadoras y cosechadoras mecánicas con relativo éxito.

5.- Hábito de crecimiento.

El hábito de crecimiento de una variedad determina el tipo de conducción que se debe realizar. No es lo mismo conducir una variedad Fuji, por ejemplo, la cual tiende a perder el eje, que tiene ramas pendulares y con una alta susceptibilidad al golpe de sol, que una variedad Gala que es fuertemente acropétala, de eje dominante y fuerte, con ramas firmes y de menor propensión al daño por sol.

De acuerdo a cada una de estas características, el tipo de conducción, tipo de soporte y estructura dónde producir la fruta debe ser distinto para lograr el máximo potencial productivo, lo que implica necesariamente conocer el comportamiento de cada variedad.

6.- Condiciones climáticas.

El viento, la exposición solar, las temperaturas de verano, neblinas etc. son factores muy relevantes al momento de elegir un sistema de conducción. Mientras menos favorables sean las condiciones, mayores serán las exigencias para el sistema. El viento obliga a tener ramas fuertes y cortas, de manera de disminuir al máximo el roce. En cambio temperaturas extremas de verano implican tener sistemas dónde la fruta esté lo más protegida posible, de manera que el problema de golpe de sol se minimice al máximo.

Sectores con altas probabilidad de lluvias primaverales y neblinas, deben considerar sistemas



Figura 4. Conducción en V-Trellis.

más transparentes, de manera que, los árboles se sequen rápidamente y disminuir la probabilidad de russet.

Todos y cada uno de estos factores deben ser evaluados para conseguir el mejor sistema de conducción.

7.- Conocimiento del sistema a utilizar.

Los sistemas de conducción deben ser simples.

Las labores tienen que ser de fácil ejecución y obedecer a reglas sencillas, de manera que puedan realizarse con una mínima y rápida instrucción.

Esto, que aparentemente es básico, muchas veces es difícil de obtener en la práctica, debido a sistemas que se copian sin un correcto análisis, no tomando en cuenta los hábitos de crecimiento y por lo tanto, con instrucciones que no son congruentes, lo que lleva a resultados no deseados en el tiempo, y que no permite lograr rendimientos aceptables, o calidad de exportación.

Es así, que es común encontrar huertos desequilibrados, con vigor extremo, de ramas poco fructíferas, con alto sombreadamiento, como también, por otro lado, huertos débiles, sin ocupar nunca los espacios por no establecer un sistema de conducción adecuado.

Por lo tanto, es de vital importancia averiguar y conocer muy bien qué ventajas y dificultades debería uno enfrentar al decidir un sistema específico de conducción, de acuerdo a las condiciones propias del huerto.

En esto, hay mucho que trabajar; sin embargo para esperanza nuestra, los sistemas nuevos de conducción que actualmente se están desarrollando

son cada vez mejor planteados, con buena información de respaldo y que permiten con un buen análisis adaptarlos para cada realidad.

Actualmente, la mayoría de los sistemas de conducción están pensados para plantaciones en alta densidad, dónde obligadamente las variedades son acompañadas de portainjertos enanizantes, precoces y eficientes.

Los sistemas buscan plantar con ramas anticipadas, con cada vez un mayor número de plantas por hectárea y tratando de ocupar al máximo la luminosidad.

El uso de estructuras de soporte, de mallas sombra, de elementos facilitadores de ortopedias, de tecnología de precisión, son cada vez más comunes encontrar. Todo lo cual, tiene como objetivo la eficiencia y la obtención de fruta de la mejor calidad posible.

CONCLUSIÓN

El decidir implementar un sistema de conducción específico es un tema que debe plantearse en la discusión de cualquier proyecto frutícola.

La determinación de qué camino seguir está directamente relacionado con una serie de factores que involucran aspectos fisiológicos, ambientales, productivos y operativos.

Cada sistema tiene ventajas y desventajas que se deben analizar antes de tomar una decisión.

En general, los sistemas que se promueven actualmente están diseñados para plantaciones en alta densidad, pensados para huertos peatonales, dónde la mecanización juega un papel relevante. Estos sistemas, en general, son de alta inversión, pero buscan alcanzar techos productivos y calidad de fruta muy altos.

De acuerdo a las actuales tendencias, todos los sistemas modernos se basan en el uso de portainjertos enanizantes, con alturas controladas, con uso de estructuras fuertes de soporte y de trabajos simples.

Para lograr éxito en el uso de ellos, es fundamental incorporar sistemas de control adecuado y oportuno en las labores, de manera que estas efectivamente se realicen de acuerdo a lo planificado.

También es importante desarrollar indicadores para observar a tiempo si los resultados del sistema están acorde con los objetivos productivos. **RF**

Sistemas de Conducción: Aumentando competitividad y rentabilidad

Una mejor calidad de fruta, menor costo de mano de obra, trabajo más seguro y estable... en definitiva mayor competitividad y rentabilidad, son desafíos que plantea la Industria Frutícola actualmente y que forman parte importante en el trabajo de dos Agrícolas Productoras de Copefrut S.A. Para la Agrícola Sucesión Juan Moura Jaime Ltda y la Agrícola El Foso, convertirse en huertos modernos, mecanizados y contar con todos los adelantos y prácticas innovadoras, entre las que se destacan los nuevos sistemas de conducción, constituye un gran reto en este tiempo.

CAROLINA MARCET MIR, Periodista

GONZALO PRADO:

“EL SISTEMA DE CONDUCCION ES EL PILAR DE UN PROYECTO EXITOSO”

El diagnóstico de Gonzalo Prado, Gerente General de Agrícola El Foso, es claro: la fruticultura enfrenta un difícil panorama, considerando el bajo tipo de cambio, estructura de precios, situación de los mercados y aumento en el costo de mano de obra, entre otros factores. A su juicio, es imprescindible innovar buscando las mejores prácticas, ya que de esta manera se puede asegurar un óptimo producto como requieren actualmente los mercados.

En ese sentido, destaca especialmente el papel que ocupan los diversos sistemas de conducción en las labores agrícolas. “Creo que hoy día la conducción está enfocada para lograr una mejor calidad de fruta, con un menor costo de mano de obra, en comparación con los sistemas tradicionales. Se utilizan estructuras sencillas, más bajas, facilitando y optimizando la labor de los trabajadores, lo cual permite también que la tasa de accidentes sea bastante menor; por lo que se trabaja de manera más segura”, afirma.

Agrícola El Foso se encuentra ubicada en la comuna de Teno y cuenta con 140 hectáreas plantadas de cerezas, kiwis, manzanas y uvas.

– **¿Qué importancia asigna al sistema de conducción dentro de su trabajo?**

– El sistema de conducción define la estructura y formación de una especie de plantación, desde sus inicios hasta que termina su etapa



de desarrollo. A través de este método se busca la estructura de árbol más adecuada para lograr un objetivo determinado en cuanto a formación.

Considero que es un tema muy importante, porque es la base, se asemeja al cimiento de la estructura de una casa, es pieza fundamental y

cumple un papel relevante en el porcentaje de éxito del proyecto que está en camino.

En el caso de cerezos, existe una clara señal desde hace tiempo, que los mercados están más exigentes en cuanto a calidad. Para cumplir con éxito ese requerimiento es necesario implementar una serie de medidas técnicas, entre ellas, la intervención de árboles de distintas maneras, por ejemplo, en podas, extinción de yemas y/o florales.

En esa línea, es necesario contar con estructuras bajas de árboles, que estén pensadas y diseñadas para lograr los objetivos de calidad, donde se facilite el trabajo de las personas. En cerezas cobra mayor importancia este tema, porque a diferencia de otras especies, el mayor porcentaje de sus costos está radicado en la mano de obra, ya que se consideran todas aquellas intervenciones necesarias para poder obtener una fruta de calidad.

– **¿Qué tipo de sistema de conducción utilizan?**

– En cerezas contamos con conducción de eje, tipo solaxe en plantaciones antiguas. Nuestras nuevas plantaciones están diseñadas en una especie de bandera modificada, que se refiere a un árbol en apertura, con doble eje, buscando una estructura baja, no más allá de 2 metros 40 centímetros, cuyo principal objetivo es facilitar cualquier intervención de mano de

obra, en cosecha, por ejemplo, la idea es que no se utilicen escaleras.

Actualmente, revisando números, cifras, conocimiento de variedades y su potencial productivo, precocidad de producción, hemos evaluado y estamos decididos que ese será nuestro norte, buscando siempre la eficiencia y menores costos.

En manzanas también dimos un giro y estamos enfocados a contar con plantaciones de alta densidad, con 3 mil plantas por hectárea, portainjertos M9, donde la estructura de árbol no es tan baja como en cerezos, pero sí con este tipo de portainjerto más pequeño y que presenta menor vigor; da como resultado una intervención de mano de obra más práctica, oportuna y fácil, tanto en cosecha, así como en raleo y poda. La estructura es un eje tipo solaxe, con plantaciones de 3 metros 50 centímetros entre hileras por 1 metro 20 centímetros.

– Utilizar estos sistemas significa una alta inversión inicial.

– Si pensamos en un proyecto de plantación,

“SI PENSAMOS EN UN PROYECTO DE PLANTACIÓN, DEBEMOS CONSIDERAR POR LO MENOS QUINCE A VEINTE AÑOS DE VIDA ÚTIL, POR LO TANTO, RESULTA DE SUMA IMPORTANCIA ELEGIR LA MEJOR ESTRATEGIA DE FORMACIÓN PARA NUESTROS ÁRBOLES, CON LOS CUALES CONVIVIREMOS POR UN LARGO PERÍODO.”

debemos considerar por lo menos quince a veinte años de vida útil, por lo tanto, resulta de suma importancia elegir la mejor estrategia de formación para nuestros árboles, con los cuales conviviremos por un largo período. Aunque en un principio las cifras asusten (porque efectivamente la inversión inicial puede ser mayor en términos económicos) en el caso de contar con adecuados sistemas de conducción, el costo operacional anual disminuirá, ya que aumenta la eficiencia en mano de obra así como menores costos en pesticidas, al poder estos últimos aplicarlos en menor volumen por hectárea, gracias a una estructura más compacta.

– De acuerdo a su experiencia ¿cuáles son las tendencias actuales en este tema?

– Creo que las señales que nos muestran los diferentes mercados, en relación a exigencias de calidad, sumado a nuestra gran problemática de escasez de mano de obra, van dejando claro la necesidad de cambios. Es importante destacar que a las dificultades antes nombradas, hay que sumar el bajo tipo de cambio. Por lo tanto, pasa a ser una necesidad imperiosa adaptarse a las nuevas circunstancias y buscar soluciones técnicas frente a los cada vez más exigentes requerimientos.

Cuando se dan estas situaciones, la visión de cada Compañía pasa a jugar un rol fundamental.

...en Herbicidas Residuales su mejor opción!

33 EC
Pendimetalin

24 EC
Oxyfluorfen **Nuevo**



- Controlan malezas por 60-90 días.**
- Amplio espectro de control.**
- Recomendados en frutales, hortalizas y forestales.**

Productos de calidad
...con la mejor propuesta de valor.

III y IV Región
(09) 7 4322831
(09) 6 8313369

V Región
(09) 9 5381131
(09) 9 5531706

Región Metrop.
(09) 9 2368016
(09) 9 4440516

VI Región Norte
(09) 9 4009818
(09) 9 7446944

VI Región Sur
(09) 9 2367677
(09) 9 1877340

VII Región
(09) 6 8484962
(09) 9 6438905

Zona Sur
(09) 9 2227323

Para mayor información comuníquese con nuestro departamento técnico: ✉ asistenciatecnica@agrospec.cl

Hacia dónde van las tendencias, intentar innovar en reconversión, optimizar recursos y en definitiva aumentar nuestra eficiencia, es la idea de muchas Compañías, pero no es una tarea fácil, toda vez que para ello se necesita gran capital de dinero, en un actual escenario económico de escasa rentabilidad en el rubro.

El sistema de conducción que adoptemos, será muy importante y considero que el costo es irrelevante frente a las ventajas. Invertimos grandes sumas de dinero en suelos, riego tecnificado, instalaciones, estructuras, administración, entre otros, entonces razonable es estudiar más nuestra decisión de conducción.

“ES IMPRESCINDIBLE IR ADAPTANDO LAS METODOLOGÍAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE SUELO CLIMA DE CADA LUGAR.”

– ¿Cómo se adaptaron los sistemas en la zona de trabajo?

– Es imprescindible ir adaptando las metodologías de acuerdo a las condiciones de suelo y clima de cada lugar. La realidad de nuestra zona presenta características particulares que deben ser consideradas, no todas las recetas sirven para todos por igual.

Gonzalo Prado explica que hace cinco años se empezó a trabajar fuerte en el tema de los sistemas de conducción. Por ello las labores se enfocan en huertos modernos que aumenten la precocidad, calidad, rendimiento productivo y a su vez permitan optimizar las actividades de sus trabajadores

– ¿Cuáles son los próximos desafíos en este tema?

– Creo que un buen diagnóstico debe hacer replantearnos nuestra estrategia a seguir. No sacamos mucho con sólo quejarnos de lo que nos está complicando. Ante las dificultades, el camino será adaptarse y buscar una reestructuración en el tema de variedades, diseño y conducción. Actualmente en muchos casos, ni los trabajadores están obteniendo ingresos relativamente razonables ni las compañías tampoco están alcanzando las rentabilidades mínimas. A partir de ese diagnóstico, hay que enfocarse a huertos peatonales, con estructuras bajas, y así podamos revertir en parte esta situación.

PEDRO FARÍAS

“PRODUCCION DE CALIDAD”

Eficiencia, disminución de costos, aumento de producción... son algunos de los principales objetivos con los cuales se trabaja diariamente en el predio de la Agrícola Sucesión Juan Moura Jaime Ltda, ubicado en Quinta de Tilcoco. “Creo que todos los productores estamos en el mismo camino, es decir, mejorar calidad para poder exportar mayor cantidad, porque la fruta de mejor calidad vale más, disminuyendo los costos en mano de obra, tratando de hacer bien los trabajos. La innovación es clave en este sentido para buscar las mejores prácticas”, asegura Pedro Farías, Ingeniero Agrónomo a cargo del campo que cuenta con 110 hectáreas plantadas con cerezos, ciruelas, manzanas, kiwis y arándanos.

En el caso de las mejores prácticas, los sistemas de conducción ocupan un destacado lugar: “Son muy importantes en nuestro trabajo, ya que al ser más bajos los árboles se facilitan todas las labores, entre ellas, la amarra, poda, raleo y la cosecha que es el fuerte. El rendimiento de las personas aumenta considerablemente lo cual significa disminuir los costos en mano de obra porque producimos mayor cantidad en un día, en el caso de la cosecha. Los árboles cuentan con una estructura y estilo parecidos por lo que se puede cuantificar los frutos de manera correcta y por lo tanto, los pronósticos son certeros”, afirma.

– ¿Cuáles son las ventajas de los sistemas en cada especie?

– En cerezas, contamos con dos sistemas, en eje y vaso. En vaso, son especies de 2,5 metros, por lo que se facilita especialmente la cosecha, donde sólo se utiliza una escala pequeña o un piso. La interacción de la luz en estos sistemas de vasos abiertos es más fuerte, lo cual sirve tanto a los procesos de floración como cuaja del fruto, la poda es más suave, no hay tanta sombra, en definitiva, la fructificación es mayor.

En general, hemos ido adaptando los sistemas de acuerdo a nuestra experiencia. Empezamos, por ejemplo, dejando en los árboles una cantidad importante de ramas laterales, hoy contamos con veinte aproximadamente por especie, porque nos interesa la entrada de luz



y mientras menos ramas laterales tenga un árbol, más entradas de luz y más productivas son las zonas basales, permitiendo que el centro se desarrolle mejor. También hemos ido modificando las ramas diagonales para facilitar las labores, sobre todo en cosecha.

En manzana, contamos con sistemas de eje modificado, que se refieren al estilo de una palmeta, una especie de cruz, que se dejan

tres ramas hacia la calle cada ochenta centímetros, ocho a diez ramas en la línea de plantación, y distribuidas con unos veinticinco centímetros de distancia, formando una especie de pared. Las ventajas

“LA INNOVACIÓN ES
CLAVE EN ESTE SENTIDO
PARA BUSCAR LAS MEJORES
PRÁCTICAS.”

son considerables, porque entra mayor cantidad de luz. Este tipo es utilizado en manzanas Royal Gala, en el caso de la variedad Granny Smith, usamos el mismo sistema pero dejamos el árbol con más ramas laterales y brotes porque el clima de esta zona es muy caluroso y se produce mucho golpe de sol, por lo que el objetivo es cubrir y proteger la fruta.

Pedro Farías explica que estos sistemas se están implementando desde hace nueve años aproximadamente y se introdujeron gracias a una asesoría técnica de la Gerencia de Productores de Copefruit, la cual orienta específicamente sobre su uso. Actualmente casi el noventa por

ciento del huerto se encuentra con estructuras y sistemas de conducción nuevos.

– ¿Cómo evalúa los resultados luego de incorporar estos sistemas?

– La producción ha ido creciendo considerablemente. Los huertos que estaban bajos en sus índices, han aumentado tanto en producción como en calidad, incluso la curva de calibre se ha modificado. En ese sentido, consideramos que los resultados han sido inmediatos. Si hablamos de desventajas, creemos que al principio es necesario ocupar mayor cantidad de mano de obra para ayudar a formar y guiar el árbol. Este proceso se llama ortofitía. Una vez que se encuentra formado, tres años después aproximadamente, las labores, como mencionábamos anteriormente, se facilitan enormemente.

– De acuerdo a su experiencia, ¿cuál es la situación y tendencias en este tema?

– Cada vez se están creando nuevos sistemas de conducción que permiten obtener una mejor y mayor producción de fruta, otorgando facilidad en el manejo de las labores agrícolas. La tarea

“LOS SISTEMAS DE CONDUCCIÓN SON MUY IMPORTANTES EN NUESTRO TRABAJO, YA QUE AL SER MÁS BAJOS LOS ÁRBOLES SE FACILITAN TODAS LAS LABORES, ENTRE ELLAS, LA AMARRA, PODA, RALEO Y LA COSECHA QUE ES EL FUERTE.”

de formar y producir un árbol con sistemas de conducción modernos, es más sencilla. También se facilita el trabajo con las personas porque se les enseña desde la formación de un árbol, los manejos son más adecuados y las instrucciones claras y fáciles de ejecutar.

De todas maneras la tendencia actual se orienta hacia la mecanización de las labores agrícolas, porque la mano de obra es escasa y además se ha encarecido su costo. Es fundamental introducir la mecanización para producir

mayor cantidad y mejor calidad de fruta a un costo razonable.

– Respecto al tema de la mano de obra, se habla de hacer más atractivo el lugar de trabajo, en ese sentido ¿qué práctica realiza la Agrícola?

– Hemos tenido una especial preocupación por otorgar incentivos monetarios y de buen trato a las personas. La gente trabaja en este campo porque existe un buen trato y se acostumbra a ese sistema. Hemos ido tratando de innovar en este aspecto y tener credibilidad en nuestros trabajadores.

– ¿Cuáles son las proyecciones a futuro?

– Creo que todos los productores estamos tratando de hacer nuestro trabajo de la manera más eficiente posible, es decir, mejorar calidad para poder exportar mayor cantidad, porque la fruta de mejor calidad vale más, disminuyendo los costos en mano de obra, tratando de hacer los trabajos bien, a la primera. La innovación es clave en este sentido para buscar las mejores prácticas. **RF**

Nuestra trayectoria nos avala...



...líderes en cobres invernales!

Cuproso ^{WG}
Agrospec

Óxido Cuproso

CuproBordolés

Sulfato Cuprocálcico (Caldo Bordolés)

Fungicup [®]

Oxloruro de Cobre

HidroxiCobre ^{50 WP}

Hidróxido de Cobre



III y IV Región

(09) 7 4322831
(09) 6 8313369

V Región

(09) 9 5381131
(09) 9 5531706

Región Metrop.

(09) 9 2368016
(09) 9 4440516

VI Región Norte

(09) 9 4009818
(09) 9 7446944

VI Región Sur

(09) 9 2367677
(09) 9 1877340

VII Región

(09) 6 8484962
(09) 9 6438905

Zona Sur

(09) 9 2227323

Para mayor información comuníquese con nuestro departamento técnico: ✉ asistenciatecnica@agrospec.cl

Comportamiento de los principales sistemas de conducción en Ciruelos y Cerezos

PATRICIO SEGUEL GRENCI

Ingeniero Agrónomo
Gerencia Productores
Copefrut S.A.

ANTECEDENTES

Por sistema de conducción se entiende la forma de la estructura permanente de un árbol sobre la cual se desarrolla el material productivo de renovación periódica. Cualquier sistema de conducción debe considerar la combinación del hábito de crecimiento y fructificación, con el vigor; la precocidad y la intercepción de la luz, así como también debe ser sencillo de implementar; de fácil operación y económico, de tal forma de optimizar la condición, calidad y producción de fruta a un costo energético y económico adecuado, es decir, maximizar la productividad del huerto frutal.

En los carozos el sistema de conducción más utilizado es la copa o vaso abierto, conformado por un tronco bajo único a partir del cual nacen 4 a 6 ramas madres fuertes y que constituyen el esqueleto o estructura del árbol. De estas ramas madres se proyecta, mantiene y renueva el material productivo. En general son árboles

grandes, de 3,5 a 4 metros de altura, en algunos casos más, dado que tradicionalmente los marcos de plantación han sido amplios, siendo uno muy utilizado de 5 metros en la calle y 4 metros sobre hilera y cuentan además de sus ramas madres primarias con secundarias e incluso terciarias permanentes, dando árboles complejos y que tienden más fácilmente al envejecimiento. Según ha evolucionado la industria y las mayores densidades han pasado a ser una necesidad, este sistema ha ido sufriendo ciertas modificaciones, de tal forma de adecuarlo a esta nueva realidad. De ahí en más se limitó el número de ramas madres a un máximo de 4, llegando incluso hasta las 2 ramas permanentes, a modo de tatura, pero sin estructura de soporte, con la intención de generar paredes de producción que faciliten las labores y mejoren la intercepción de la luz.

Durante los últimos 10 años se ha difundido el eje central como una buena opción de sistema de conducción, especialmente en ciruelos y cerezos, no así tanto en durazneros y nectarinos. Este es relativamente más sencillo de implementar; a la vez que es más precoz en entrar en producción, aunque tiene algunas limitantes como la mayor dificultad de intervenir los árboles en los manejos habituales del huerto, así como también la menor capacidad

de interceptar la luz que en un sistema de 2 o más ramas abiertas hacia la calle.

Todo esto ha configurado un amplio escenario con innumerables situaciones en la producción de carozos en Chile. No es fácil establecer cuál es el mejor sistema, ya que esto depende no sólo de elementos puramente agronómicos, sino que obligatoriamente involucra aspectos tecnológicos y de gestión de cada huerto, incluso de la idiosincrasia de cada productor.

Independientemente de lo anterior, se realizará una breve descripción de algunos de los sistemas de conducción más utilizados en carozos en el país y cómo estos afectan los distintos aspectos de la producción.

COPA O VASO ABIERTO

Tal como se mencionó recientemente, es el sistema de conducción más ampliamente utilizado en el país. Se adapta a todas las especies de carozos con excelentes resultados, a la vez que a partir de él se han realizado importantes modificaciones según han ido evolucionando algunos conceptos, como el comportamiento específico de las variedades y portainjertos, la densidad, la poda y la facilidad de intervenirlos.



Foto 1. Cerezos conducidos en vaso abierto o copa tradicional.



Foto 2. Huerto de cerezos en eje central con ramas abiertas y altura de 3,5 metros.



Foto 3. Floración de ciruelo Blackamber conducido en copa, plantados a 4,5 x 2,5 metros.

Los primeros huertos formados en copa fueron plantados hace ya más de 30 años a distancias cercanas a los 6 x 5 metros. Posteriormente, en la década de los 80, los huertos bajo este sistema se establecieron a distancias bastante comunes de 5 metros en la calle y 4 metros sobre la hilera.

Si bien es un hecho que estos huertos pueden alcanzar interesantes producciones, para lograrlas, debido a su baja densidad, el tamaño de los árboles debe ser más bien grande, por sobre los 3,5 metros de altura y de 4 a 6 ramas madres, lo que sin duda dificulta y encarece las intervenciones. La precocidad también se ve perjudicada, aunque más que por el sistema de conducción propiamente tal, por el restringido número de árboles por hectárea. Su productividad se ve bastante reducida por la pérdida de plantas, problema por lo demás relativamente habitual en los carozos. Los árboles son sometidos a altas exigencias, es decir, deben sostener un número muy alto de frutos cada uno, lo que en algunas situaciones se traduce en fruta desuniforme.

Las especies que se adecúan mejor a estas distancias son los ciruelos y cerezos, sobre todo en aquellas combinaciones de variedades y portainjertos de gran desarrollo, como ciruelo Angeleno sobre Marianna o cerezos injertados sobre Mazzard, Mahaleb o Colt, en las cuales más vale considerar el atraso en la plena producción como una etapa lógica para obtener huertos más fáciles de sostener en el tiempo. Sin embargo,



Foto 4. Primer año de huerto de cerezos con 2 ramas abiertas en 60° sin estructura definitiva de soporte.

a pesar de que existen huertos plantados de 20 años y que permanecen productivos, es una densidad que está prácticamente descartada.

Durante los años 90 hubo una evolución importante desde el punto de vista de adecuar las distancias de plantación según los diferentes hábitos de crecimiento y el vigor, manteniendo el mismo sistema de conducción. Fue así como variedades de menor vigor se plantaron en marcos de plantación de 4,5 metros entre

hileras y entre 2,5 a 3 metros sobre hilera, a la vez que aquellas combinaciones más vigorosas mantenían distancias de 5 x 3-4 metros pero restringiendo el número de ramas madres a sólo 4 por árbol.

Con esto se adelantaron significativamente los retornos de las inversiones al hacer huertos más precoces y que alcanzan anticipadamente la plena producción. Esto obligó a incorporar una mayor intensidad de ortopedia, especialmente en los primeros 3 años del cultivo, tanto de las ramas madres como de los cargadores frutales, ya que se deben mantener los árboles en un espacio más reducido, además de que se comienzan a proyectar estructuras más fáciles de trabajar en la etapa adulta.

Estas 2 innovaciones resultan especialmente importantes ya que se da mayor relevancia a generar árboles con menos madera de estructura y mayor proporción de madera productiva, lo que ayuda a conseguir una mejor iluminación y homogenización de los centros frutales y por lo tanto de la fruta.

En general estos huertos, algunos de ellos ya de 15 años, mantienen producciones altas y de calidad óptima, observándose árboles equilibrados y muy adaptados al entorno donde se encuentran.

En los últimos 10 años ha habido una clara tendencia a aumentar aún más la precocidad de los huertos y recuperar rápidamente la inversión. El sistema de conducción que ha prevalecido durante esta década, especialmente en cerezos, claramente ha sido el eje central y sus diversas formas de manejarlo. También se han incorporado algunos sistemas derivados de las copas, como son aquellos de 2 ramas madres en ángulos moderadamente abiertos a 60° entre ramas, buscando generar paredes productivas planas.

En menor medida se han plantado huertos en túnel, con la idea de hacer huertos bajos, pero en la mayoría de los casos existen problemas de pérdida de centros frutales en las partes bajas de los árboles, disminuyendo los rendimientos logrados en comparación a un eje o una copa.

EJE CENTRAL

Tanto en cerezos como en ciruelos, este sistema es el más precoz de todos, al no ser necesario rebajar las plantas para obtener 2 o más ramas madres como sucede en los otros sistemas de conducción antes mencionados.

Dependiendo de los hábitos de crecimiento, hay combinaciones que son más sencillas de formar bajo este concepto, lo que en todo caso también ocurre en cualquier sistema.

Así por lo tanto, los ciruelos son más sencillos de formar; ya que naturalmente tienden a ramificar más homogéneamente sobre el eje que los cerezos. Esto es más evidente en variedades de ciruelo más vigorosas, especialmente Angeleno, la cual sin mayor estimulación genera la ramificación que se transformará en los cargadores productivos. Las distancias de plantación variarán entre 5 a 4,5 en la calle, dependiendo mucho del tipo de suelo, ya que lamentablemente en ciruelos no hay portainjertos debidamente comprobados que disminuyan vigor. Sobre las hileras se utilizan

distancias entre 2,5 a 3 metros entre plantas.

Para aquellas variedades de difícil ramificación y menor vigor, se han ajustado las distancias entre hileras de 4 a 4,5 mts y sobre hileras de 2 a 2,5 metros, nuevamente dependiendo más del tipo de suelo. Además se hace necesario estimular la ramificación mediante la aplicación exógena de productos específicos para este efecto. En este grupo encontramos Blackamber, Fortune, Friar y Larry Ann, que son las más ampliamente plantadas, junto con Angeleno.

Para el caso de los cerezos, el eje central se masificó una vez se desarrollaron las técnicas para estimular ramificación, ya que antes de eso, si se deseaba formar un eje, éste debía hacerse en base a cortes sucesivos que incentivarán la

emisión de ramas, lo que obviamente le quita precocidad a la propuesta.

Como en esta especie sí existe la posibilidad de contar con portainjertos que, además de adaptarse a diferentes tipos de suelo, confieren mayor o menor vigor; las combinaciones son mucho más amplias que en los ciruelos, en lo que a influencia de portainjertos se refiere, ya que entre las variedades hay diferencias en capacidad de endardamiento y en ángulos de inserción de ramas y no tanto en el vigor o tamaño que pueden lograr, lo que sí sucede en los ciruelos.

Las distancias de plantación para portainjertos de menor vigor son del orden de 4-4,5 mts x 2-2,5 mts, lógicamente dependiendo de la calidad del suelo. Con el uso de patrones de mayor vigor se utilizan distancias de 5 mts x 2,5 a 3 mts.

Sin embargo, dentro de las mayores confusiones que se han generado y que han llevado a diferencias significativas en el resultado de los huertos, en ambas especies, más que el eje central en sí, es cómo se ha manejado la ramificación que soportará la fruta y en particular, el ángulo de inclinación utilizado.

Las ramas se han ortopediado con el fin de posicionarlas para optimizar el uso del espacio y la intercepción de luz, hacerlas más fáciles de intervenir; especialmente en raleo y cosecha, adelantar su producción y para controlar o dirigir su vigor. Es en estos 2 últimos puntos donde se han producido importantes dificultades y que tienen directa relación con la calidad de la madera frutal y con la condición y calidad de la fruta.

Lo anterior es muy marcado cuando indiscriminadamente hubo la tendencia de abrir las ramas cargadoras en ángulos extremadamente abiertos o, en otras palabras, bajo la línea horizontal en



Foto 5. Sombra en ciruelos Angeleno conducidos en túnel.



Foto 6. Ciruelos Angeleno conducidos en eje plantados a 5 x 3 mts.



Foto 7. Cerezos Royal Dawn de 4 años plantados a 4,5 x 2,5 mts sobre Cab 6P.



Foto 8. Cerezos Bing sobre Gisela 6 de 4 años y 2,8 mts de altura.



Foto 9. Cerezos Lapins injertado sobre Colt de 6 años y 2,3 metros de altura.

relación al suelo. A esta idea se añadió la muy baja intensidad de poda, basando la regulación de los centros frutales en la remoción o extinción de dardos.

Este concepto, conocido como solaxe, tiene buenas oportunidades y es especialmente útil cuando se usa con criterio acorde al alto vigor y a la tardanza en entrar en producción que tienen algunas combinaciones variedad/portainjerto. Es el caso de ciruelos Angeleno o algunas variedades de cerezos injertadas sobre portainjertos vigorosos como los ya mencionados Mazzard, Mahaleb o Colt.

Aquellas variedades o combinaciones menos vigorosas, más precoces y productivas han mostrado un fuerte detrimento en la calidad y condición de la fruta, así como también un debilitamiento generalizado de los árboles cuando son castigadas con ángulos muy abiertos y sin poda. En estos casos a lo sumo se recomienda la posición horizontal, aunque los mejores resultados se han observado con ángulos abiertos pero en que la parte distal de la rama tenga una leve inclinación hacia arriba y una poda que remueva la madera muy delgada que tiende a sobrecrecer y por lo tanto producir fruta de mala calidad.

En conclusión el eje central está en una etapa que debe considerarse de transición, sobre todo en cómo deben manejarse las densidades, la ortopedia y la poda.

ÚLTIMAS TENDENCIAS

En la actualidad la búsqueda de huertos más eficientes ha orientado a los profesionales y agricultores a construir huertos precoces,

peatonales y/o factibles de ser mecanizados.

Esto puede ser manipulado principalmente por factores genéticos, como la combinación variedad/portainjerto y el vigor resultante, el tipo de suelo, también desde el punto de vista de su aporte en el crecimiento y del sistema de conducción propiamente tal.

En el caso de los ciruelos, al no disponerse de portainjertos que induzcan bajo vigor, será un proceso más lento, ya que densificar en exceso lo que naturalmente tiende a crecer; en el tiempo redundará en problemas muy severos de mantener el árbol en su espacio, además de si se es capaz de lograrlo, a un costo demasiado alto. Por ahora se están evaluando portainjertos, pero se sabe que es una etapa larga, antes de poder entender y saber manipular su comportamiento.

En cerezos sí existe la posibilidad de utilizar la combinación entre variedad y portainjerto como una poderosa herramienta para el control del vigor y por ende tener la opción de elegir el mejor sistema para una situación determinada, todo pensado para conseguir los objetivos que la actualidad demanda.

Es así como portainjertos que inducen precocidad y regulación de vigor, como Gisela 6 y Maxma 14, pueden plantarse a distancias bastante cercanas, del orden de 4 x 2 mts, además de poder optar a alturas reducidas de 2,8 mts. Como sistema de conducción una buena posibilidad es el eje central, ya que diluir el vigor en más ramas madres en ciertas situaciones puede generar árboles más débiles de lo necesario. Ahora, si se cuenta con un suelo fértil, se puede elegir un eje con distancias de 4,5 x 2,5 o usar una copa de 2 ramas madres a 4 x 2, lo que es una buena forma de conseguir

incluso alturas equivalentes a 2,2 – 2,4 mts.

En portainjertos vigorosos, el eje central, en esta nueva mirada, puede que no resulte ser la mejor alternativa a elegir, ya que no es fácil conseguir árboles bajos sin que estos se vigoricen demasiado y terminen por complicar e hipotecar el potencial productivo del huerto. Una posibilidad es hacer copas o vasos abiertos con grandes ángulos de apertura (45°), de tal forma de diluir el vigor en más estructura, a la vez de proyectar las ramas hacia la calle, sin perjudicar las intervenciones futuras al lograr alturas de 2,3 a 2,5 mts, con rendimientos productivos altos y con una clara mejora en la eficiencia de la mano de obra.

CONCLUSIONES

Tanto el vaso abierto como el eje central, los sistemas de conducción más difundidos, son buenas alternativas en carozos, ya sea en cerezos como en ciruelos.

La experiencia señala sin embargo que no se adaptan de la misma forma en todas las situaciones.

En esta mirada, deben integrarse correctamente los distintos factores que determinan el comportamiento de un árbol frutal y afectan su desarrollo. Dentro de estos se encuentran la genética, el suelo y el clima principalmente, además de tenerse en cuenta otros factores externos como la mano de obra y los costos.

Ante lo imperativo de adecuarse a nuevas realidades, habrá que seguir observando y buscando el mejor sistema de conducción que se adecúe a cada situación y obtenga su mejor potencial. **RF**

Sistemas de Conducción en Pomáceas

LUIS ESPÍNDOLA PLAZA
JUAN RAMÍREZ IBARRA
Ingenieros Agrónomos
Gerencia Productores
Copefrut S.A.

INTRODUCCIÓN

En un huerto moderno de pomáceas, se busca en general tener mayor precocidad y una mejor eficiencia en el uso de la mano de obra. La tendencia actual, es plantar en alta densidad y a formar los árboles con una mínima poda en los primeros años para no eliminar producción. Se pretende lograr que las plantas alcancen un estructura pequeña, situando la fruta lo más cercana posible al eje, concentrando fruta en la parte media y baja del árbol, ocupando rápidamente el espacio asignado para obtener plena producción lo antes posible.

Un aspecto a considerar es que la conducción del huerto debe estar orientada a una máxima interceptación lumínica para favorecer la formación de buenas estructuras frutales y que se adapte a la mecanización de labores como poda, raleo y cosecha.

PERALES

El peral tiene una fuerte dominancia apical y un vigor alto, lo que atrasa la entrada en producción y provoca gran desequilibrio en los árboles en años de baja carga debido a factores climáticos adversos. El uso de portainjertos clonales como Sydo, BA29 y Quince C, nos ha permitido tener árboles más equilibrados, disminuyendo el vigor y desarrollo del árbol, además un aumento de la precocidad, mayor tamaño y mejor calidad de la fruta e incremento de la productividad. **Fig.1.**

El desarrollo de un sistema de conducción



Figura 1: Abate Fetel 2º año sobre portainjerto Sydo.

para perales, debe apuntar a los siguientes objetivos:

➤ 1. Óptima interceptación lumínica, es decir buena distribución de la luz dentro de la canopia, para alcanzar altos rendimientos, fruta de

calidad y asegurar un buen retorno.

➤ 2. Lograr producción en forma temprana (precocidad).

➤ 3. Producir árboles y fruta de fácil acceso para las prácticas culturales y de cosecha.



Figura 2: Peralas con estructura de 3 corridas de alambre.

Figura 3: Eliminación de ramas muy vigorosas y mal ubicadas.

ESTRUCTURA

Los árboles de perales son auto-soportantes, pero con el uso de portainjertos clonales es necesario el uso de una estructura, que sea capaz de soportar la carga frutal y que ayude en la formación de las plantas.

La estructura debe considerar entre 3 a 4 corridas de alambres que permitan una adecuada sujeción de las plantas para evitar rompimientos de ejes y/o ramas. También se requiere para amarrar las ramas en los ángulos que se necesite para favorecer el desarrollo vegetativo o moderarlo según los objetivos propuestos en cada sistema de conducción. En algunos casos, a la estructura se le agrega una cruceta que complementa a las corridas de alambres, con el fin de formar un primer piso productivo que sea rígido y que soporte un porcentaje importante de la producción del árbol (70 %). **Fig. 2.**

LA PODA DE FORMACIÓN

Para los objetivos que se requieren en los huertos en alta densidad, la formación de los árboles y los sistemas de conducción en perales tienden a ser similares a los de los manzanos en la medida que el huerto se aproxima a la plena producción.

Los objetivos de la poda de formación son: Equilibrar la estructura mediante la eliminación de ramas en mala posición (muy

bajas) y de las que compiten con el eje. Promover un desarrollo óptimo de la planta desde la plantación.

La formación de las plantas se inicia desde el vivero, ya que si se adquieren plantas de buena calidad, es decir que éstas tengan anticipadas de un diámetro máximo de 1/3 respecto del eje, la poda de la plantación es generalmente muy limitada o no se realiza.

Si las plantas de vivero no tienen ramificación, es conveniente rebajarlas a unos 80 cm. dependiendo de la variedad, para promover la formación de ramas y uniformar el huerto.

Se deben eliminar todas las ramas por debajo de los 60 cm. y las que tienen ángulos muy cerrados o que no cumplan con la relación 1:3 respecto del eje. **Fig. 3.**

Los cortes para la eliminación de ramas se realizan bajo los 60 cm. o en lugares donde no necesitamos ramas se deben hacer pegados al eje, pero si queremos reemplazar la rama la forma del corte debe ser en bisel, para permitir que las yemas latentes formen un nuevo crecimiento, que generalmente tiene un buen ángulo de inserción. **Fig. 4.**

En los sectores del eje donde necesitamos ramas se hace incisiones sobre la yema para promover crecimientos vegetativos. **Fig. 5.**

SISTEMAS DE CONDUCCIÓN

• FUSETTO

La estructura principal se compone de

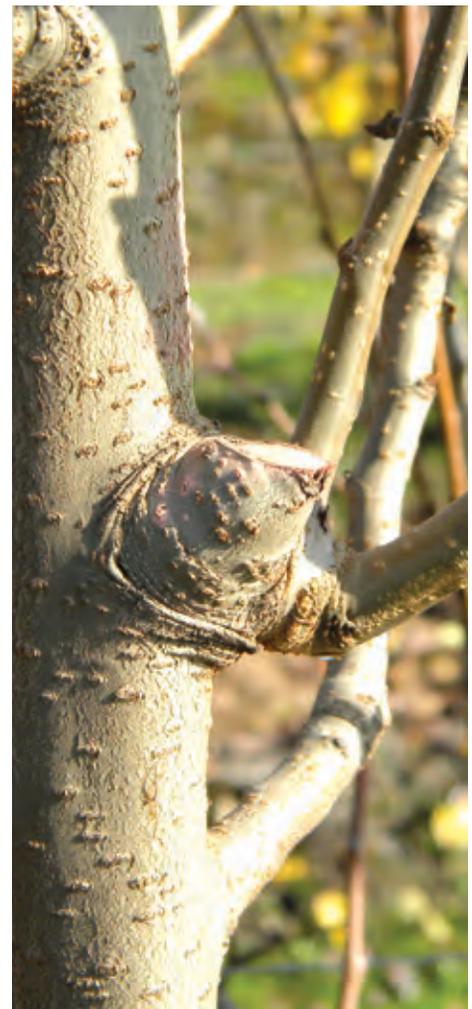


Figura 4: Cortes en bisel para generar ramas con ángulos adecuados.



Figura 5: Incisión para promover el desarrollo de ramas.

un eje central sobre el que 4-6 ramas laterales se insertan a una altura de 50-80 cm en un ángulo de inserción abierto. Para adelantar la entrada en producción y facilitar la formación de la planta se debe contar con ejes bien ramificados, lignificados, con una yema terminal bien formada y con ramas que deben tener un buen crecimiento (25 - 50 cm de largo). En este caso, la planta casi no se interviene con poda y puede comenzar tempranamente a diferenciar yemas florales.

► **Formación**

Eliminación de ramas laterales muy vigorosas (diámetro mayor a 1/3 respecto al eje) o de ángulo inserción muy cerrado. También es muy importante eliminar las competencias

en la parte superior. Durante la formación es esencial mantener la parte superior de la planta transparente eliminando las ramas demasiado vigorosas hacia la entrehilera.

Los brotes seleccionados para formar las ramas basales del huso se deben recortar unos 15 - 20 cm del ápice para estimular crecimiento. **Fig. 6.**

• **DOBLE EJE (Bibaum)**

Es un seto que se forma dividiendo el eje central de la planta. Se usa la competencia entre los dos ejes para controlar el vigor y adelantar la entrada en producción. Lo ideal es que los dos ejes están bien equilibrados, con un desarrollo similar e idealmente, con anticipadas cortas y lignificadas.

► **Formación**

Eliminar las competencias en los dos ejes. Los laterales demasiado vigorosos (de diámetro mayor a 1/3 en comparación con los dos ejes) deben ser eliminados. En el caso de tener plantas con una desuniformidad importante entre los dos ejes puede ser útil recortar el más débil para lograr un desarrollo equilibrado entre los dos. Los ejes bien desarrollados deben tener una buena uniformidad entre ellos e incluir muchas ramas.

Es importante que las competencias en los extremos de los ejes se eliminen.

En la parte basal de cada eje, si hay alguna rama lateral demasiado vigorosa (mayor a 1/3 del diámetro del eje) se debe eliminar:

Para estimular el crecimiento de ramas laterales se puede hacer un recorte de 15 a 20 cm del ápice. **Fig. 7.**

• **EJE VERTICAL**

Este sistema mantiene los árboles formados en forma piramidal, donde las ramas basales son más largas que las superiores. Las ramas de la base del árbol se generan a partir de los 80 cm de altura, eliminando las que se ubican más abajo.

Las ramas que crecen a lo largo del eje deben mantener una relación de grosor 1/3 respecto del diámetro de éste.

En general se prefiere que la orientación de las ramas vaya mayoritariamente en el sentido de la hilera y sólo una pocas hacia la entrehilera, especialmente en la parte superior del árbol.

Las ramas se renuevan gradualmente para mantener forma piramidal de los árboles.

Las ramas principales se dejan con laterales



Figura 6: Sistema conducción en Fusetto.



Figura 7: Sistema conducción en doble eje (bibaum).



Figura 8: Abate Fetel en Eje Vertical, con uso de cruceta.

Figura 9: Poda de raleo en Abate Fetel.

formando una "espina de pescado".

La porción del eje que sobrepasa la altura máxima se elimina, desviándolo a una rama lateral.

Los crecimientos verticales sobre y bajo las ramas se eliminan.

Las ramas inferiores forman una especie de mesa de producción, donde se espera tener el 70% de la fruta de manera que se facilite la cosecha desde el suelo sin uso de escalera.

► **Formación**

Colocar plantas con 6 anticipados como mínimo de un largo promedio mayor a 35 cm. Mantener las ramas que se formen entre 80-90 cm de altura, para formar el primer piso productivo.

Eliminación de ramas bajo 80 cm de altura o de grosor mayor a 1/3 del eje o que presenten síntomas de enfermedades.

Posteriormente a la plantación se instala la estructura de soporte y así poder amarrar los árboles a la estructura.

Ralear manualmente en floración dejando sólo flores reina en madera firme, eliminando toda fruta del eje (último tercio) y de la punta de las ramas basales.

Sacar competencias del eje (2º y 3er brote).
Fig. 8.

PODA DE PRODUCCIÓN

• **Criterios generales**

En el peral conviene privilegiar el material joven,

ya que la mejor producción está en ramas de 2 y 3 años. Estas ramas producen la fruta de mejor calidad y permiten mantener la adecuada relación entre la producción y la renovación de las ramas.

► **Rama de 1 año:**

Las ramas de un año de edad son improproductivas, generalmente son verticales, demasiado largas y delgadas, se deben mantener algunas de diámetro y largo adecuado (50-100 cm), eliminar las muy largas. Al año siguiente (madera de 2º año) se curvan naturalmente y se llenarán de material frutal (dardos).

► **Ramas de 2 años:**

En general existe un exceso de dardos en estas ramas, por lo que es necesario recortar la rama (con un corte sobre un dardo y no sobre una brindilla) para tener una producción con buenos calibres.

Se necesita dejar una determinada cantidad de material para la floración del año y el año próximo (se dejan aproximadamente 40-50 cm en ramas de buen diámetro, en cambio las débiles, deben ser rebajarse a 1-2 yemas máximo). Los dardos más próximos a la zona de corte darán fruta de buena calidad mientras que los próximos a la base producirán fruta el año siguiente.

► **Rama de 3 años:**

Como ya se ha visto, por lo general en estas ramas (que en la práctica son ramillas) han producido dardos cerca del corte hecho en el segundo año, mientras se han diferenciado

los dardos en la parte más cercana la base; un nuevo recorte mejorará la producción y la renovación del crecimiento vegetativo.

► **Rama de 4 años:**

La producción de fruta de buena calidad se va desplazando sobre los crecimientos más nuevos, que se encuentran cada vez más alejados del tronco: por lo tanto es necesario cortar la rama dejando un material vegetativo para la renovación. En plantas envejecidas, que presentan muchas "patas de gallo" es necesario ralearlas en forma importante ya sea eliminándolas o recortándolas.

• **NORMA DE PODA**

Mientras más antigua es la rama, los cortes deben ser más drásticos:

► Rama de 1 año se deja entera

► Rama de 2 años debe despuntarse en yema floral

► Rama de 3 años debe recortarse en forma más intensa

► En el cuarto año se elimina la rama

Mantener el crecimiento vegetivo y la producción frutal más cercanos al eje:

Ramas demasiado largas generan mucha sombra que impide el desarrollo de buena fruta.

Cuando se corten ramas, el ideal es dejar en la rama crecimientos de 1 año próximos al tronco y dardos en la parte distal.

A falta de ramillas proximales se puede recortar una rama de 3 – 4 años muy cercano al tronco para asegurar una buena renovación.

FIGURA 10. RETORNO NETO MANZANAS BROOKFIELD (PORTAINJERTO M9).

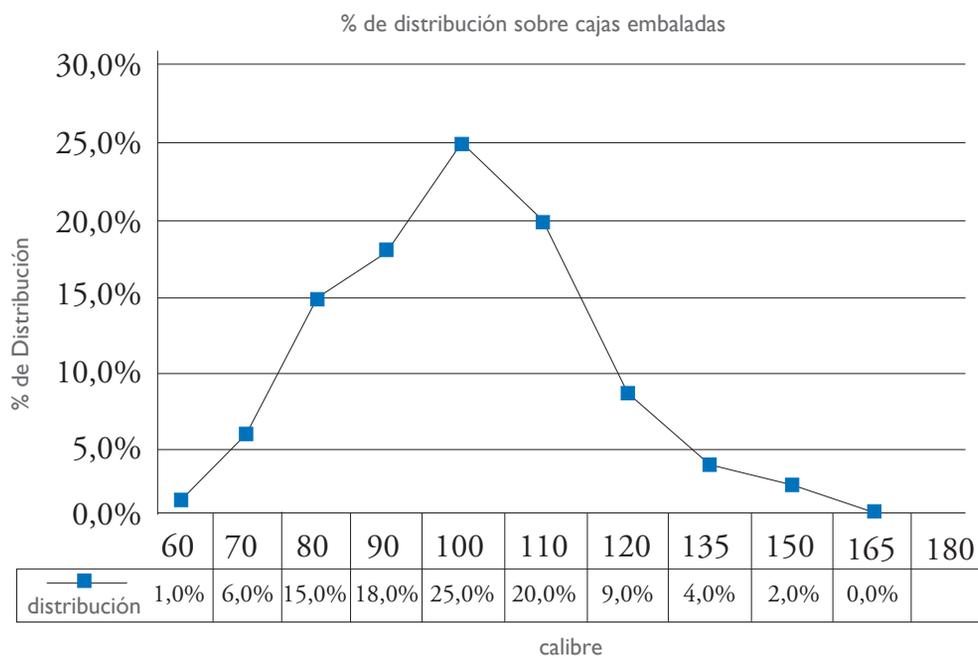


FIGURA 11. CURVA DE PRODUCCIÓN ESPERADA PARA HUERTO DE R. GALA CV. BROOKFIELD EN M9.

Años	Densidad 3,5 x 1	
	2.857	
	Ton	Fr/árbol
0	0	0,0
1	0	0,0
2	12,0	21,0
3	41,9	73,4
4	60,0	105,0
5	69	120,0
6	69	120,0
7	69	120,0
8	69	120,0
9	69	120,0
10	69	120,0
11	69	120,0
12	69	120,0
13	69	120,0
14	69	120,0
15	69	120,0



Figura 12: Manzanos conducido en sistema Tall Spindel.

Poda de Raleo:

Algunas ramas tienen exceso de flores (sobre todo en Abate Fetel) que hacen que la cuaja se dificulte, por lo tanto conviene recortarlas ya que para tener una buena producción es necesario tener 3-5 dardos por rama. **Fig. 9.**

Como no todas las yemas son fértiles, conviene esperar que las yemas estén hinchadas antes de podar.

MANZANOS

Los sistemas de conducción usados para huertos de alta densidad en manzanos, busca rentabilizar el negocio a través de la precocidad, la eficiencia productiva, la mejor eficiencia de la luz y al mejoramiento del resultado tanto en rendimiento como en calidad. Los sistemas más utilizados en altas densidades están los sistemas Tall Spindel, Eje central y Solaxe. Estos sistemas se basan en los siguientes fundamentos:

Densidad de plantación: estos sistemas proponen el uso de las altas densidades, que

fluctúan entre 2500 a 3500 valores que pueden variar dependiendo del tipo de suelo y del vigor de la serie de portainjertos M-9 utilizados.

Uso de portainjertos enanos: Portainjertos como M-9 en sus distintas series, proporciona precocidad, eficiencia productiva y le confiere características deseadas a la variedad (calibre) **Fig. 10**, así como, proporciona huertos de tamaño más pequeños que los tradicionales que permiten mecanizar y/o optimizar el uso de mano de obra.

Calidad de la planta: las características de planta a utilizar es esencial para el éxito de la plantación, esta calidad está determinado por altura del injerto desde el suelo, número de anticipados mínimos, diámetro de los anticipados con relación al eje, número de raíces, altura de la planta y sanidad vegetal.

Poda: con mínima intervención y debe permitir mantener un equilibrio entre la parte aérea y la radicular, así como conferir liderazgo al eje en caso que esté comprometido por un crecimiento subordinado, además a través de esta técnica se debe estimular la renovación de madera productiva.

Estructura de soportes: es esencial para el desarrollo del cultivo, en una primera instancia permite formar y guiar la estructura productiva de las plantas y luego soportar las cargas que deberán producir los árboles, por lo tanto debe ser robusta de tal forma que permita sostener las altas producciones esperadas.

Crecimiento Inicial de las plantas: este debe ser vigoroso el primer año, para permitir que las plantas ocupen el espacio asignado a fines de Noviembre de la primera temporada, todo retraso en este objetivo, significa atrasar los cumplimientos de las metas productivas y por lo tanto, el retraso de ingresos considerados en el proyecto, por lo tanto las labores y manejos realizados pre y post plantación deben ser oportunos y realizados bajos las especificaciones determinadas.

Manejo del vigor: En los sistemas de conducción de alta densidad se debe manejar el vigor desde el inicio de la plantación, para permitir que las plantas se induzcan y entre tempranamente en producción.

Renovación de ramas: es esencial para la mantención de los sistemas de alta densidad, debido a que el envejecimiento de ramas afecta la producción y la calidad de fruta, además permite ocupar espacios asignados,

mejorar iluminación de la copa y mantener liderazgo al eje.

Precocidad: permite controlar el vigor del cultivo desde segundo año y obtener ingresos para cumplir con los tiempos y compromisos adquiridos en la ejecución del proyecto. La producción acumulada al quinto año debe ser al menos de 180 ton/ha. **Fig. 11**.

A continuación se detalla dos de los sistemas de conducción más utilizados

• TALL SPINDLE

► Año 0

Plantación: Se eliminar ramas bajo 60 cm, se remueven ramillas de más de 1/3 del grosor del eje, nos despuntan laterales.

Primavera (Septiembre): Instalar estructura a más tardar a fines de Octubre que considera lo siguiente:

Cabezales de 4-5" y de 3,5 m. de largo.

Centrales de 3-4" y de 3,5 m. de largo, cada 10 m.

Anclas: de concreto tipo plato o tipo T de 90 cm, con alambre N°6.

El largo de la hilera no debe exceder los 200 m.

Alambres se usan 4 corridas de alambre N°

17/15. El primero va a 60 cm, el segundo a 1,5 m, el tercero a 2 m y el cuarto entre 2,7-2,8 m.

Una vez establecida la estructura se debe amarrar el árbol a la estructura de soporte.

Primavera (Noviembre): Se elimina competencia del 2° y 3er brote bajo el eje. Amarrar bajo la horizontal todos los brotes de más de 25 cm.

► Año 1

Receso: No se despuntan árboles.

Primavera (Octubre): Pellizcar brotes laterales en la parte superior del árbol.

Primavera (Noviembre): Raleo frutos distanciando a 10 cm. Carga frutal: 15 a 20 frutos/árbol. Amarrar crecimiento nuevo del eje.

Verano (Diciembre): Re-pellizcar ápices de brotes laterales en parte superior del árbol.

► Año 2

Receso: No se deben realizar despuntes en los árboles, sólo remover ramillas de más de 1/3 del grosor del eje.

Primavera (Octubre-Noviembre): Raleo químico y manual a contar de floración, dejando una carga frutal de 50 a 60 frutos/árbol. Se deben realizar amarras de crecimiento nuevos del eje.

Verano (Enero): Poda de verano de



Figura 13: Huerto de Royal Gala Cv Brookfield, conducido en sistema Spindle.



Figura 14: Huerto adulto de manzanos en sistema Tall Spindle.



Figura 15: Estructura de soportes en sistema de eje con cruceta.



Figura 16: Desarrollo vegetativo de huerto de primer año (eje sin competencias).

crecimientos verticales vigorosos.

► Año 3

Receso: No despuntar árboles, sólo remover ramillas de más de 1/3 del grosor del eje.

Primavera (Octubre): Raleo químico y manual a contar de floración, dejando una carga frutal de 100 frutos/ árbol. Amarrar crecimiento nuevos del eje.

Verano (Enero): Poda de verano que consiste en eliminar crecimientos verticales vigorosos

► Año 4 en adelante

Receso: Limitar altura árbol a 3 m., remover anualmente al menos 2 ramas gruesas de más de 1/3 del grosor del eje, usando corte en bisel para favorecer nuevos brotes con ángulos abiertos. Rebajar ramas bajas a ramas laterales, donde se requiera tránsito de maquinaria o para mejorar iluminación. Remover cualquier rama de más de 2,5 cm. de diámetro en los últimos 60 cm. del eje.

Primavera (Octubre – Noviembre): Raleo químico y manual dejando una carga frutal de 100 a 120 frutos / árbol.

Verano (Enero): Poda de verano de crecimientos verticales vigorosos.

• EJE PIRAMIDAL

› Año 0

A la plantación: Se debe eliminar las ramas bajo 80 cm de altura o de grosor mayor a 1/3 del eje o que presenten síntomas fungosos.

Primavera (Septiembre): Instalar estructura completa que consiste en lo siguiente:

Cabezales de 4-5" y de 3,5 m. de largo.

Centrales de 3-4" y de 3,5 m. de largo, cada 10 m.

Anclas: de concreto tipo plato o tipo T de 90 cm, con alambre N°6.

Alambres: Sin cruceta usar 4 corridas de alambre N° 17/15. El primero va a 60 cm, el segundo a 1,5 m, el tercero a 2 m y el cuarto entre 2,7-2,8 m.

Existe una variante del eje central que incorpora una cruceta a nivel del las ramas basales, por lo tanto el número y disposición de estos cambia a 3 corridas de alambre N° 17/15 en la línea de plantación más 2 alambres en los bordes de la cruceta. El primero va entre 80-90 cm (altura cruceta), el segundo a 1,8 m y el tercero entre 2,7-2,8 m. **Fig. 15.**

Primavera (Octubre): Raleo manual en floración dejando flor reina en madera firme, sacando fruta del eje (último tercio) y de la punta de las ramas basales.

Con relación a las competencias del eje, deben ser eliminados el 2° y 3er brote. **Fig. 16.**

Primavera (Noviembre): En la variante con cruceta se amarran las ramas a la cruceta mediante el uso de amarras.

› Año 1

Receso: Se despunta en crecimiento del año, si es necesario, se sacarán ramas en competencia con el eje (1/3 del grosor), esta eliminación deberá ser a través de un corte en bisel en todas aquellas ramas donde se quiera renovar.

Primavera (Octubre): Se debe eliminar competencia de los ejes, sacando el 2° y 3er brote.

Con relación a los crecimientos nuevos del eje, estos deben ser amarrados.

Raleo manual de frutos distanciando a 10 cm uno de otro, dejando una carga frutal: 20-30 frutos / árbol.

› Año 2

Receso: Se debe remover ramillas de más de 1/3 del grosor del eje.

Primavera (Octubre-Noviembre): Raleo químico y manual a contar de floración **Fig. 17,** dejando una carga frutal de 60 a 70 frutos / árbol separados entre sí al menos por 10 cm



Figura 17: Floración en huerto de tercera hoja variedad Gala cv. Brookfield.

dejando los últimos 20 cm del eje para evitar que se doble o quiebren **Fig. 18.**

› Año 3

Receso: Se debe remover ramillas de más de 1/3 del grosor del eje demás.

Si el vigor y crecimiento de la temporada anterior es alto, se puede controlar mediante la poda de raíces.

Primavera (Octubre-Noviembre): Raleo químico y manual que permita dejar una carga frutal de 100 frutos/árbol manteniendo la distancia mínima de 10 cm entre frutos.

En los crecimientos nuevos del eje deben ser amarrados a la estructura de soportes.

Verano (Enero): Poda de crecimientos verticales vigorosos ("chupones") si es necesario.

› Año 4 en adelante

Receso: Se debe limitar la altura del árbol entre 3 a 3,2 m. Se debe remover anualmente al menos 2 ramas gruesas de más de 1/3 del grosor del eje, usando corte en bisel para favorecer brotes nuevos con ángulos abiertos y de menor grosor. Recortar ramas bajas a ramas laterales, para libre tránsito de maquinaria. Remover ramas gruesas que no estén ubicadas en el primer piso para mantener un sistema piramidal con buena iluminación en el primer piso.

Primavera (Octubre – Noviembre): Raleo químico y manual dejando una carga frutal de

120 a 150 frutos / árbol.

• SOLAXE

› Año 0

A la Plantación: el objetivo es tener un fuerte crecimiento vegetativo para la obtención de volumen y altura.

Se debe realizar una eliminación progresiva en el tiempo, de ramas bajo 0,9-1,2 m de altura o de grosor mayor a 1/3 del eje dependiendo de la distancia sobre hilera y aquellas sobre la línea. En la medida que aumenta la distancia entre plantas también aumenta la altura en que nacen las primeras ramas.

Las ramas que cumplan con la condición de 60-70% de la distancia entre hileras pueden ser bajadas por debajo la horizontal (110-140°).

No se utiliza despunte de ramas.

Primavera (Septiembre): Instalar estructura a más tardar a fines de Octubre que considera lo siguiente:

Cabezales de 4-5" y de 3,5 m. de largo.

Centrales de 3-4" y de 3,5 m. de largo, cada 10 m.

Anclas: de concreto tipo plato o tipo T de 90 cm, con alambre N°6.

El largo de la hilera no debe exceder los 200 m.

Alambres se usan 4 corridas de alambre N° 17/15. El primero va a 60 cm, el segundo a 1,5 m, el tercero a 2 m y el cuarto entre 2,7-2,8 m.

► Año 1

Receso: el objetivo es formar la zona baja y media de la planta mediante la ortofitia de ramas que cumplan con la condición de 60-70% de la distancia entre hileras.

Se eliminan progresivamente ramas gruesas.

Se eliminan crecimientos verticales vigorosos ("chupones").

Se realiza como complemento de poda, extinción o aclareo de de yemas para ajuste de carga.

► Año 2

Receso: objetivo es el establecimiento de la zona terminal del árbol y la finalización de las zonas baja y media de la planta mediante la ortofitia de ramas que cumplan con la condición de 60-70% de la distancia entre hileras y de su formación centrifuga.

Se eliminan crecimientos verticales vigorosos ("chupones")

Se realiza como complemento de poda, extinción o aclareo de de yemas para ajuste de carga

► Año 3 (Planta Adulta)

Receso: se termina con la formación de la planta, es decir, con la eliminación de ramas la formación de la chimenea central, de la limpieza de comisuras y se debe terminar las ramas en "manos suspendidas". Fig. 19.

CONCLUSIONES

Los sistemas de conducción de huertos de pomáceas en alta densidad deben estar orientados a la eficiencia en el uso de la mano de obra.

Estos sistemas deben tener como objetivo distribuir la producción frutal de forma que entre un 70 a 80 % pueda ser cosechado desde el suelo.

Durante el primer año de crecimiento, las plantas deben llenar el espacio asignado para así lograr precocidad.

Se debe conseguir una máxima intercepción lumínica para favorecer la formación de estructuras frutales y color en la fruta.

Estos sistemas deben permitir la mecanización de las diferentes labores de huerto.

El sistema de conducción en alta densidad debe estar orientado a producir buena calidad de fruta y altos niveles productivos al quinto año para lograr rentabilizar la inversión inicial. **RF**



Figura 18: Distribución de fruta en la copa de de las planta.



Figura 19: Manzanos en sistema Solaxe.

Sistemas peatonales para cerezo.

LUIS VALENZUELA MEDINA M. Sc.

Ingeniero Agrónomo
Gerencia de Productores
Copefrut S.A.

INTRODUCCIÓN

El negocio de la cereza está cambiando rápidamente en el último tiempo y las diferencias de precio en favor de la fruta grande (mayor a 10 g) con calidad son cada temporada mayores. Esto nos obliga a realizar más intervenciones sobre los árboles, actualmente cuando la disponibilidad de mano de obra se ha hecho más escasa y de alto costo, transformándose la eficiencia de las labores en una complicación importante para el presente y en un desafío para el futuro próximo.

Bajo esta realidad, es necesario reconocer y/o desarrollar sistemas de conducción diferentes a los utilizados hasta ahora, los que deberán ser cómodos para realizar las labores como: podas, regulación de carga y cosecha, además de los tratamientos fitosanitarios.

La decisión de qué sistema de conducción utilizar (incluido su portainjerto) es trascendental para el éxito de un nuevo proyecto frutal. Si la variedad plantada fracasa comercialmente, puede re-injertarse bastante rápido. Pero si el sistema es mal elegido o mal ejecutado será difícil cambiarlo e implicará un costo alto, ahora bien si la elección del portainjerto fue errada, habrá que arrancar y comenzar de nuevo. Por esta razón, deben revisarse cuidadosamente las diferentes opciones y sus componentes al momento de diseñar la futura plantación.

Una vez definido el sistema de conducción a utilizar, el productor deberá contar con un plan preciso de ejecución que incluya todos los pasos necesarios en el tiempo hasta llegar

a la meta, el que será transmitido a sus obreros.

En Chile por muchos años los cerezos fueron conducidos en vaso sobre patrones vigorosos (Mericier y Mahaleb). Los árboles eran plantados distantes (entre 6 y 7 m) y formado con más de 4 ramas estructurales, las que se podaban varias veces, para generar ramificación lateral y alcanzaban más de 4 m de altura, mientras el centro se mantenía abierto para permitir la entrada de luz (figura 1 A).

No obstante, este sistema presentaba desventajas importantes:

► 1.- Lenta entrada en producción, requería entre 3 o 4 años solo para desarrollar su estructura, más 3 adicionales para formar dardos, llegando a producir comercialmente recién al sexto o séptimo año.

► 2.- Altos costos en labores durante su etapa productiva, por la gran altura de los árboles se requería de escaleras para cosechar y podar. La zona productiva comenzaba cerca de los 2 m del suelo y en la periferia de estos árboles.

► 3.- Cortes de poda intensos y numerosos aplicados tanto en su formación como durante el manejo productivo favorecían la entrada de hongos y bacterias patógenos.

Durante la década de los noventa, se inician en nuestro país nuevos proyectos importantes de plantación de cerezos que buscaban sobre todo maximizar la precocidad no importando demasiado la altura de los árboles. Fue así como el eje central sobre patrones vigorosos, mas algunas modificaciones en densificación (5 m entre hileras y 3 m sobre la hilera) se



Figura 1: Cerezos en vaso tradicional y eje central sobre patrón Mericier, plantado a 7 x 7 m y formado con podas intensas (A). Eje central plantado a 5 x 3 m ramificado con Promalina (B) ambos sistemas superan los 3,5 m de altura.



Figura 2: Sistema Tatura estructurado en V, plantado a 5 x 1 m sobre patrón Prunus cerasus. Las paredes frutales, igual que la abertura interior, presentan ángulos de 60°.

convirtió en la estructura de árbol más popular en los huertos, destacándose su precocidad y productividad, especialmente cuando se le integró variedades autofértiles y técnicas de ramificación (figura 1 B).



Figura 3: Efecto del portainjerto sobre el vigor y altura de cerezos (4ª hoja). Bing sobre Gisela 6 (izquierda) y sobre Mahaleb (derecha). Imagen de Joe Grant – U California.

Sistemas en V estructurados como el Tatura, en aquel entonces también fueron probados en Chile, por algunos productores innovadores. En tal estructura el ángulo de cada pared de la V es de 60° respecto de la horizontal, ideal para la iluminación pero demasiado vertical para el control del vigor; si se desea un huerto bajo (2,4 m) (figura 2). Normalmente estos huertos se plantaron con patrones vigorosos (Mercier y/o Mahaleb), sobre suelos fértiles y a 5 X 1 m, transformándose el vigor y la sombra en dos problemas difíciles de controlar. Debido a las razones señaladas, además del costo demasiado alto de la estructura para nuestra realidad, en la cual la protección contra el viento no es una necesidad imperiosa, este sistema no llegó a popularizarse. Sin embargo, al hacer algunas modificaciones como la simplificación o eliminación de la estructura, el uso de portainjertos que controlan el vigor y el distanciamiento de las plantas a 2 m sobre la hilera, permitieron darle posibilidades al sistema.

Los sistemas peatonales o de baja altura en los cuales más de los dos tercios de la fruta

es cosechada desde el suelo, sin necesidad de escalas, se proyectan más que nunca como una alternativa real para aumentar la eficiencia de las labores, lo que se ha convertido en un punto de interés primario.

- **Consideraciones para los sistemas bajos.**

La conducción de los árboles en un huerto peatonal debe ir orientada a promover el desarrollo de una copa amplia, que NO supere los 2,5 m de altura, de manera que los trabajadores y cosecheros hagan la mayoría de las labores en forma cómoda, desde el suelo. Esto se consigue con mayor facilidad sobre suelos pobres, mejor aun si la elección de la combinación patrón (enano) / variedad (altamente productiva) es la correcta, ya que todos estos factores pueden ayudar a reducir la expresión del vigor de los árboles. Normalmente es esperable un retraso en la entrada en producción de un huerto peatonal formado en base a podas sucesivas respecto de uno en eje central con densidad similar; que no esté podado. Sin embargo, si el huerto peatonal es establecido y manejado con las técnicas correctas, su retraso productivo será mínimo, pudiendo cosecharse en su 3ª o 4ª hoja suficientes kilos y con fruta de calidad, lo que sumado a los otros beneficios aportados por estos sistemas, justificarán plenamente su elección.

Un aspecto de los manejos que hay que resaltar en estos sistemas bajos, será explicar una actitud proactiva respecto de la poda para evitar podas intensas durante los primeros años, ya que estas además de retrasar la entrada en producción, exponen a los árboles a contraer cáncer bacterial y plateado, muy presentes en nuestra realidad. Es importante señalar también que estos sistemas de baja altura no son recomendados para zonas frías donde ocurren heladas en primavera.

- **Combinación suelos, portainjertos y densidad.**

La elección de suelos delgados con baja fertilidad natural, es deseable para cultivar cerezos ya que esta limita la expresión de vigor; permitiendo plantarlos más densos e inducir precocidad. Además, para que los árboles alcancen niveles productivos adecuados, el suelo no debe poseer limitaciones en la infiltración del agua, ya que comprometerán la sobrevivencia del huerto debido a asfixia y/o fitoftora. Para no

proyectar altura en el sistema, los camellones deben evitarse y solo se construirán cuando el suelo así lo exija, debiendo ser anchos (2 m) y de altura moderada (0,3 m).

Como se mencionó antes, la selección

cuidadosa del portainjerto en cualquier huerto que se inicia será un factor determinante, ya que una vez plantado es imposible cambiarlo.

Dentro de los portainjertos vigorosos están el Mahaleb, Maxma 60, Mericier o Mazzard y

Colt, siendo este último el más usado hoy en Chile y a pesar de ser muy sensible a agallas, se propaga fácil y tolera mejor la humedad que ningún otro patrón de cerezo. Por su gran potencia estos patrones exigen suelos pobres y distancias amplias entre árboles. Mientras que bajo condiciones de suelos fértiles es preferible usar patrones que controlan vigor e inducen precocidad.

En la actualidad, tanto técnicos como productores necesitan contar con algún portainjerto enanizante, para diseñar huertos modernos con árboles más compactos y precoces que ayude a bajar costos (figura 3).

En esta última década, algunos portainjertos que controlan vigor han sido probados y plantados comercialmente en Chile, incluidos el Cab 6 P, el cual desarrolla árboles un 80 % del estándar. Mientras el Maxma 14 y Gisela 6, cuyos árboles son más débiles, alcanzan tamaño entre un 50 y 60 % del estándar. Estos han presentado algún problema de adaptabilidad a nuestras condiciones. Mientras el Cab 6 P y Gisela 6 han mostrado una mayor sensibilidad al cáncer bacterial y hongos de la madera, el Maxma 14 aunque mostró dificultades para establecerse los primeros años, presentando bloqueo y defoliación anticipada en suelos delgados, carentes de magnesio, esta situación ha desaparecido con la edad. Por otra parte, el Maxma 14 ha mostrado ser bastante resistente al decaimiento y en general, los huertos sobre este patrón presentan una muy baja pérdida de plantas.

La densidad de plantación es dependiente del vigor que los árboles expresan en cada lugar, el cual varía principalmente con el tipo de suelo y el portainjerto. En suelos delgados con patrones vigorosos es adecuado plantar a 5 o 5,5 x 2,5 o 3 m (600 a 800 árboles/ha) y en suelos fértiles cuando se usa algún patrón débil a 4,5 o 5,0 m entre hileras y 2 o 2,5 m sobre la hilera (800 a 1111 árboles/ha).

• Riego por goteo versus aspersión.

En general, los sistemas peatonales se adaptan mejor al goteo, debido a que este permite un control preciso de la humedad y la fertilización en los momentos claves, contribuyendo a mantener los árboles compactos pero en equilibrio. Además ayuda a disminuir la presión de malezas, un problema de consideración para estos sistemas con estructura baja.

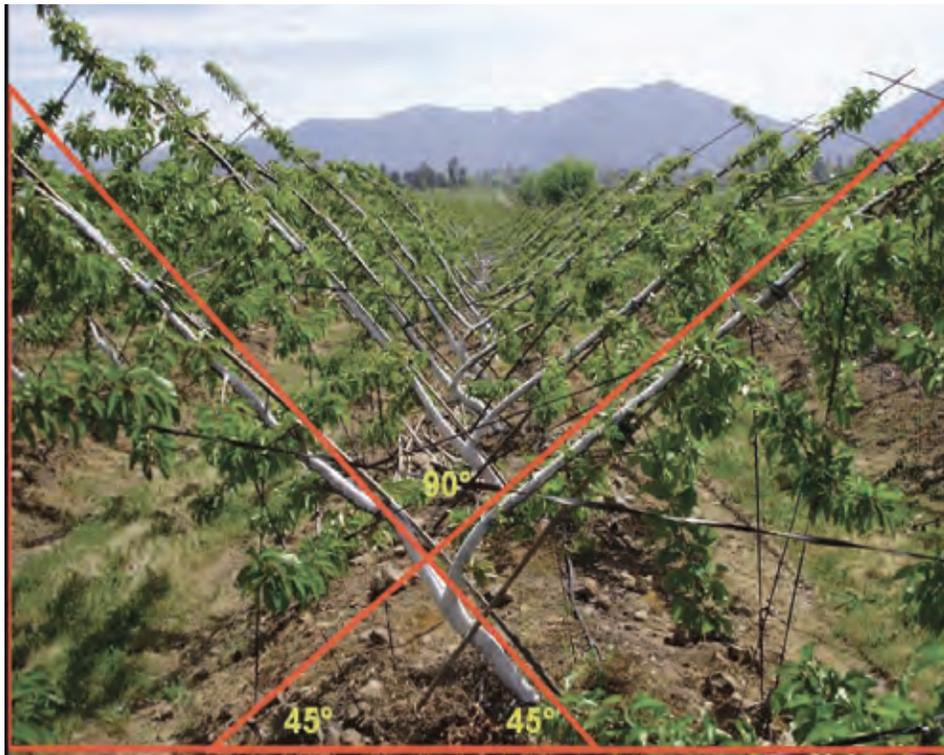


Figura 4: Sistema peatonal en V perpendicular con paredes en 45° respecto de la horizontal e interior abierto en 90°.



Figura 5: Daño por sol en cerezo producido sobre madera expuesta. Más crítico con ángulos abiertos, cercanos a 45° (izquierda). Proteger esta madera con látex blanco (centro y derecha)

ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE CONDUCCIÓN PEATONALES

• Sistemas peatonales en V perpendicular.

Para hacer un sistema en V perpendicular peatonal es necesario abrir las paredes frutales, los ángulos respecto de la horizontal quedan ahora entre 45 o 50° (figura 4).

Esta mayor abertura de la V (80 o 90°) expone inevitablemente la madera, a los rayos solares, favoreciendo considerablemente que esta se quemé (figura 5 A). Por lo tanto, debemos tomar medidas preventivas desde antes de la plantación; lo primero y muy importante será definir la mejor orientación de las hileras para reducir la exposición de la madera al sol en las horas más calientes durante el verano (3 a 6 de la tarde en enero), lo que se consigue plantando en dirección norponiente 60 a 70°. Adicionalmente se deberá aplicar medidas complementarias como manejos de poda, que dejan brotes colgados como sombrillas en el 1/3 superior de los líderes y pintando con látex blanco cada cierto tiempo la madera expuesta (figura 5 B y C).

Este sistema semidenso, plantado normalmente a 5 x 2,5 m (800 árboles/ha) sin poda de despunte inicialmente, lo cual logra ventajas importantes en precocidad, además una baja altura final (2,5 m) ha tenido éxito con portinjertos semi vigorosos como el Cab 6P (figura 6). Esto ha permitido obtener sobre un 50 % extra de rendimiento en cosecha al compararlo con un sistema en eje de 3 m o más de altura el cual depende del uso de escaleras. Sin embargo debemos insistir en ser rigurosos en los trabajos durante los 2 primeros años. También este sistema puede ser plantado a distancias menores de 4,5 x 2 m si se usan pies enanizantes como Maxma 14 y Gisela 6.

• Sistema en V trabado

Este corresponde a una modificación del anterior. Y fue desarrollado especialmente para patrones vigorosos. El trabado de las hileras y de los árboles tiene como objetivo permitir colocar un mayor tramo de proyección de los ejes inclinados hacia la calle, para diluir vigor suficiente sin necesidad de ampliar la calle más de 5 m, permitiendo ganar 0,5 m de espacio entre hilera pero generando además una mayor competencia entre raíces (figura 6).

➤ Establecimiento y Primer año: Sobre 2

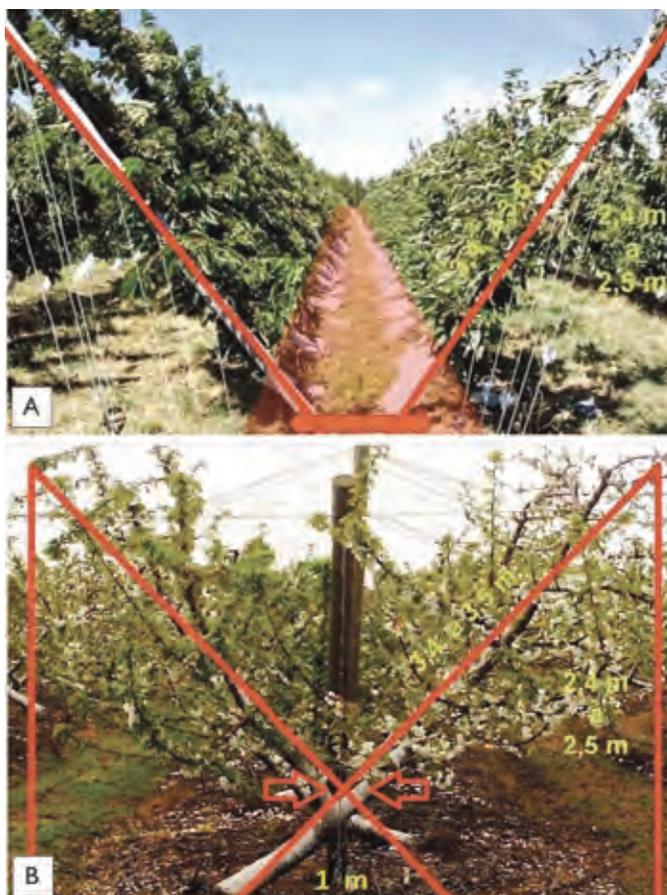


Figura 6: Sistema estructurado en V con pasillo sobre la hilera, se pierde luz y densidad, además la entre-hileras debe ser amplia de 5,5 o 6 m (A). Sistema en V perpendicular TRABADO 1m, permite proyectar ejes con 3,5 m de largo en calle de 5 m y conseguir baja altura, plantado sobre colt a 5 x 2,5 m.



Figura 7: Inicio del sistema en V transversal trabado. Plantas producidas en bolsa son plantadas trabadas en la doble hilera (5 x 2,5 m) (A) y desarrollan su eje al final del verano (B).



Figura 8: Huerto peatonal conducido en V trabado de Larpins sobre Colt de 2ª (A) y 6hoja (B), plantado a 5 x 2,5 m.



Figura 10: La abertura basal de la estructura y la ramificación controlan altura de los cerezos formados en copa. A.- Lado izquierdo del árbol más bajo, con ramas abiertas en su base y bien ramificadas. Lado derecho alto, con ramas cerradas y ramificación débil. B.- Detalle: Flecha cortada indica vigor repartido, flecha continua indica vigor escapado en altura.



Figura 9: Vaso español plantado a adulto 5 x 3 m.

hileras paralelas con 1 m entre ellas, la plantación se hace alternada en zigzag. Sobre cada hilera los árboles se plantan cada 5 m y cada 2,5 m si consideramos ambas hileras (figura 7 A). Durante

el 1er año las plantas crecen verticalmente y al final de la temporada cada eje alcanza cerca de 3 m (figura 7 B).

► Segundo año: Durante el invierno, con el suelo blando después de algunas lluvias, los árboles son inclinados rectos incluyendo sus raíces hacia la calle en 45° y se mantienen allí por al menos un año con la ayuda de coligues. En primavera cuando las yemas están hinchando, se estimula la formación de un nuevo eje, en la base a 50 cm del suelo y en dirección opuesta al eje original, para completar una V en cada planta. Además se procede a estimular la ramificación del eje original con Promalina en toda su longitud (figura 8 A).

► Tercer año y posteriores: se termina la formación de los árboles y comienza el endarriado y la producción (figura 8 B), logrando la plena producción de 12 ton/ha al 5º año.

HUERTOS PEATONALES FORMADOS EN VASO

- El Vasito español tradicional.

Corresponde al sistema peatonal más conocido, desarrollado y adaptado a la realidad española, donde el sistema crece en suelos pobres, sobre los patrones vigorosos (Santa Lucía 64 y Pontalev) y con variedades productivas. La producción es retrasada debido a numerosos despuntes, mientras se desarrolla la estructura por 2 o 3 años. Con ello para finales del segundo año la estructura del árbol



Figura 11: Poda mecánica en la parte alta (topping) realizado después de cosecha entre enero y febrero.

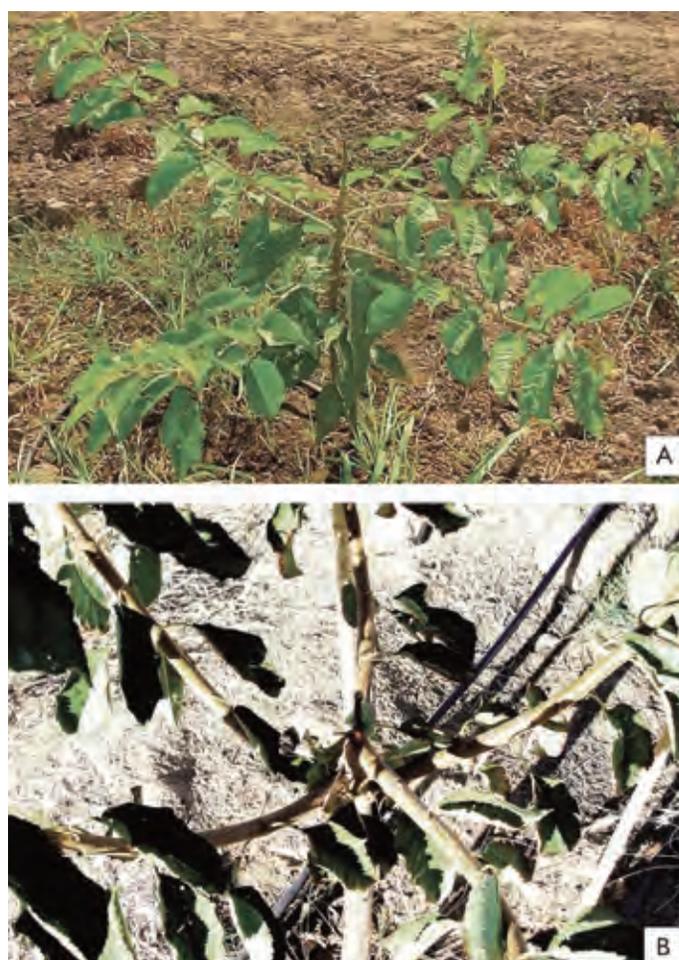


Figura 12: Desarrollo de botes laterales en planta de ojo dormido sobre Colt (octubre) (A). Brotes desarrollados forman una base estructural de copa bien repartida y abierta (B).

está formada, podada y el crecimiento reducido para así iniciar la etapa de fructificación la que toma otros 2 o 3 años más.

En realidades con suelos fértiles se recomienda usar un patrón debilitante para lograr el vigor balanceado. Sobre estos es más fácil controlar el tamaño y lograr cargas más temprano. Patrones como Maxma 14 y Gisela 6 son interesantes de trabajar con este concepto, plantando a 4,5 m x 2 m. Los árboles son podados intensamente (septiembre y diciembre), durante los primeros 2 años y el gran vigor inicial es controlado y repartido, para luego comenzar a producir.

El objetivo de este sistema de conducción busca debilitar la planta gracias a la ramificación provocada por podas sucesivas, con el fin de mantener un huerto fácil de manejar. La estructura se logra con aproximadamente 25 ramas de base y 2,4 m de altura (figura 9).

El huerto se establece en invierno, con planta

terminada, de por lo menos 1 m de altura y 15 mm de diámetro basal, la que se interviene a inicios de brotación (yema hinchada) con un rebaje a 20 o 25 cm de altura, para generar brotes abiertos e iniciar la estructura del árbol. Se dejan crecer luego durante la primavera 3 a 4 nuevos brotes. Si en diciembre cada brote se encuentra algo maduro (lenticelas lignificadas) pero activo y tienen una longitud de por lo menos 0,8 m, se rebajan a 25 cm. Si el crecimiento mínimo no fue alcanzado, se dejan crecer todo el verano, para rebajarlos a inicios de la primavera próxima. De cada brote rebajado se vuelve a dejar dos a tres nuevos brotes laterales que se dejan crecer nuevamente hasta que alcancen 0,8 m para rebajarlos a 25 cm.

Luego de armados los árboles el manejo posterior consiste en controlar la altura con poda de rebaje realizada en poscosecha. Otra

poda es realizada mas tarde a mediados o fines de verano (febrero), posterior a la época de inducción y de más calor. Aquí se remueven las 3 a 4 ramas primarias más vigorosas, cruzadas y/o sobrantes. Estas son apitonadas entre 5 y 15 cm, comenzando con esto la rotación de madera que es crítica para este sistema donde las ramas se mantienen hasta 4 a 5 años como máximo.

NUEVOS CONCEPTOS Y MANEJOS APLICADOS A HUERTOS PEATONALES EN VASO —

- **Calidad y tamaño de la planta.**

Si se usa planta terminada, especialmente cuando se trata de un patrón vigoroso, preferir aquella de tamaño medio (1 a 1,5 m de altura) con un sistema radicular denso, en lugar de planta grande cuyas raíces fueron cercenadas

durante su arranque y las yemas basales son de mala calidad o no existen. Una alternativa interesante para estos sistemas es la planta de ojo dormido, con dobles injertos, para reducir riesgos de perder la variedad. El injerto (ojo) deberá estar bajo (10 cm del suelo), permitiendo reducir al mínimo la altura del tronco (20 a 30 cm) y comenzar con la ramificación estructural cercana al piso, con lo cual el árbol comienza a hacerse complejo desde su base, alcanzando su equilibrio a una altura menor (2,5 m).

• **Bajar la zona productiva y la altura final del árbol.**

Al sumar en el árbol un tronco corto y una estructura primaria baja y amplia, a partir de 3 o 4 ramas madres, se genera una especie de plato de 1,5 m de diámetro, con ayuda de ortofitia y/o poda, lo que produce un acercamiento de la zona productiva al suelo (figura 10). El uso de portainjertos enanos ayuda a conseguir este equilibrio basal más fácilmente (figura 3)

Para mantener la altura deseada es importante cuidar que desde los primeros años los crecimientos verticales no se escapen. Podas de rebaje o topping, entre mitad de enero y febrero, sobre madera joven primero y de

dos años después, permite un buen control (figura 11).

• **Ramificación inducida por hormona v/s poda.**

Para generar fructificación y equilibrio en el cerezo, el vigor vegetativo inicial debe repartirse en muchos brotes y así disminuir su tasa de crecimiento en cada punto, luego vendrá la formación de dardos, flores y frutos.

Si bien, la aplicación de poda con cortes de despunte intensos y reiterados (1/3 o a 1/2 del nuevo crecimiento es removido) generan muchos brotes y los árboles terminan compactos, tanto su equilibrio como su entrada en producción son postergados. Sin embargo, la aplicación de ortofitia en combinación con tratamientos hormonales como Promalina (Citoquinina + Giberelina) a las yemas, en lugar de la poda, produce en el árbol desde temprano, un crecimiento repartido y una ramificación abundante, logrando armar una estructura equilibrada y de menor tamaño en menos tiempo, favoreciendo un endardamiento y una fructificación temprana.

• **Nuevo vaso peatonal con poda mínima**

Este sistema busca ganar precocidad en el vaso, utilizando técnicas de ortofitia y ramificación hormonal, que permitan evitar las podas de despunte o rebaje durante su formación.

► Primer año: Los árboles son plantados a 5 x 3 m con patrones vigoroso y a 4,5 a 5 x 2,5 m con patrones enanos y semienanos. Si se usa planta terminada esta debe ser de tamaño pequeño a mediano, con buena raíz y equilibrada y plantada temprano (junio o julio). Se recomienda esperar la brotación para descabezar el eje entre 25 a 30 cm del suelo. El rebaje retardado permite obtener más de 4 brotes laterales, uniformes y con mejores ángulos, dando origen a las ramas madres y que se proyectaran hacia la calle. Estos futuros líderes componen una estructura semipermanente que soportará solo madera frutal. Cuando los nuevos brotes alcanzan los 10 cm de longitud se abren en su base a 90° con ayuda de mondadientes. Lo anterior también se puede realizar con planta de ojo dormido (figura 12).

Más adelante, en la medida que los brotes activos van alcanzando entre 1 y 1,2 m de longitud, son abiertos secuencialmente con la ayuda de coligues desplazados 60 cm del tronco y enterrados en el piso, para descentrar sus puntas, mientras los brotes vigorosos que se abren primero y pierden vigor; los débiles siguen creciendo libres hasta igualarse con los otros y luego son también abiertos y apoyados. Finalmente se consigue una estructura basal formada por 3 a 4 ramas formando una X con un diámetro amplio cercano a 1,5 m. Este plato basal controla el vigor apical de las ramas e induce que estas inicien su endardamiento (Figura 13).

La nueva plantación es forzada a crecer más intensamente el primer año para llenar su espacio con la estructura básica pronto. En zonas donde la temporada de crecimiento activo es más intenso y prolongada, se puede hacer un despunte suave de las ramas madres a 1,5 m del suelo el primer año. (Figura 14 A).

► Segundo año: En el 2° año se busca obtener una ramificación intensa en cada rama madre producida el primer año, entre los 0,5 y 2,0 a 2,5 m de altura. Una remoción parcial de yemas en la porción media terminal de las ramas estructurales permite ramificar con más vigor e intensidad. Durante el hinchado de las yemas sacar algunas yemas en el 1/3 superior de cada rama madre.



Figura 13: Abertura y apoyo de brotes basales de la copa con la ayuda de coligues desplazados 60 a 80 cm desde el tronco. Antes y después de la colocación de los coligues.

La multiplicación de los puntos de crecimiento se logra aplicando Promalina en estado de punta verde a lo largo de cada rama. Gracias a esto, cada punto de crecimiento generado actúa como un cinc de energía y contribuye a repartir y moderar el vigor, logrando equilibrar el crecimiento del árbol, para conseguir algo de producción el tercer año y una fructificación intensa el 4^a año. Estos brotes laterales generados serán las futuras ramas productivas (figura 14 B).

Cualquier rama lateral escapada que supere la 1/2 del diámetro de la madre debe ser removida o apitonada. También toda rama sobrante en esta etapa debe eliminarse en febrero, para evitar la re-brotación y ayudar a la fructificación.

► Tercer año: En esta etapa la estructura del árbol está casi completamente desarrollada y el ciclo productivo comienza a manifestarse. A partir de ahora las podas deben ser perfectas y orientadas a regular la producción de los árboles y la calidad de la fruta. Mientras una poda exagerada en esta etapa puede retrasar la producción potencial, una demasiado suave generará problemas de sombra y sobrecarga frutal.

Después de la cosecha se controla y mantiene la altura de los 2, 4 m. Dependiendo del vigor, algunas ramas vigorosas y erectas deben ser eliminadas completas.

Otra ventaja de este sistema es la uniformidad entre árboles. Esto permite unificar y simplificar labores, como la poda y el raleo y facilitar su ejecución. Por ejemplo, si en el sistema V transversal necesito 2000 frutos a la cosecha, y espero en cada dardo frutal tener 3 frutos finales, entonces el árbol debe ser podado a 666 dardos totales, con 330 en cada lado. Ahora, si se trata de un vaso de 4 ramas habrá que dejar 167 dardos/rama. Aquí, es posible efectuar sin problemas varios conteos para re-chequear la carga, el primer conteo se hace después de la poda y considera el número de dardos y el segundo conteo corresponde el número final de frutos dejados en cada dardo después del raleo. Bajo este concepto, el rendimiento y la calidad de la ejecución de los trabajos puede ser evaluado rápidamente.

Por último, se debe señalar que estos sistemas peatonales permiten el uso de coberturas, ya que son más fáciles de cubrir y hay menos riesgos de daño por viento que en sistemas más altos.



Figura 14: Vaso bajo abierto sobre Colt en formación, estructura base durante el invierno del primer año. (A) y ramificado durante el verano del 2^o año (B).

CONCLUSIONES

► A pesar que los árboles conducidos en eje son fáciles de armar, precoces y productivos, pero cuando están sobre patrones vigorosos, su altura supera los 3,5 m, lo que dificulta todos sus manejos en la actualidad (figura 15).

► El desarrollo de sistemas peatonales en cerezo que no superan los 2,4 m, son una opción real para la realidad actual de la fruticultura en Chile, al facilitar la ejecución las labores y mejorar la rentabilidad de huerto (figura 15).

► Estos árboles son armados con mínima poda, con ayuda de ortofitia y promalina, tienen un costo inicial mayor pero, son precoces, productivos y cómodos de manejar desde el suelo en su etapa productiva

► El uso de portainjertos debilitantes (Gisela o Maxma 14), en combinación con variedades productivas (Lapins), y manejos especiales permite aumentar la densificación de los huertos peatonales. **RF**



Figura 15: Sistema en eje central 2^a hoja con altura sobre 3,5 m (arriba) y vaso bajo en 2^a hoja de 2,5 m (abajo). Ambos sobre patrón Colt, 5 x 3 m.

Mecanización de Huertos Frutales

MAURICIO NAVARRO OLEA

Ingeniero Agrónomo
Gerencia de Productores
Copefrut S.A.

La mecanización constituye un fenómeno que ha ido rápidamente en aumento acompañando la introducción de sistemas modernos de producción.

Las causas que han impulsado este creciente interés, son múltiples y tienen como objetivo reemplazar, o mejorar la calidad de las labores tradicionales.

Este artículo hará referencia a las principales causas de este fenómeno, como también a algunas alternativas disponibles de mecanización para nuestra realidad, que ya están presente en Chile.

1.- MANO DE OBRA: EL TALÓN DE AQUILES.

Uno de los mayores problemas al que está enfrentada la fruticultura en la actualidad es el aumento acelerado del costo de la mano de obra junto a una menor disponibilidad.

Esta, en términos porcentuales corresponde a más o menos un 60-70% de los costos totales, y por lo tanto cualquier cambio, repercute fuertemente en la rentabilidad del negocio.

El Cuadro I indica los principales costos involucrados en la producción de una hectárea de manzanos y su composición porcentual.

Al analizar estos datos destaca la cosecha, como uno de los ítems de mayor valor dentro de la mano de obra, la cual además de ser de alto impacto económico, su calidad es la que más repercute en el resultado del negocio, ya que en la cosecha se define el producto final.

Una alternativa que surge para enfrentar el problema de la mano de obra, es la mecanización de las labores más importantes como poda, raleo y cosecha, las cuales se analizarán con detención más adelante.

CUADRO 1.- COSTOS DIRECTOS DE UN HUERTO DE MANZANOS ROYAL GALA/MM-106, PLANTADO A 4 X 1,8 m., CON 70 TON/HA DE PRODUCCIÓN (US\$=CH\$480).

	Costo \$/Ha	Costo US\$/ha	%
MANO DE OBRA	2.610.396	5.438	65,5
Poda	430.989	898	22,0
Raleo	609.287	1.269	21,3
Cosecha	1.186.813	2.473	45,2
Otros	383.307	799	11,5
MAQUINARIA	576.096	1.200	14,5
INSUMOS	799.845	1.666	20,0
COSTO TOTAL	3.986.336	8.305	

2.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN.

Las nuevas plantaciones, como también los sistemas de conducción modernos, deben ser diseñadas tomando en cuenta la utilización de nuevas tecnologías de mecanización.

En este sentido, las plantaciones nuevas en alta densidad sobre portainjertos enanizantes, como es el caso del M-9, están constituyendo un avance significativo, ya que al mantener controlado el tamaño de los árboles, permiten la mecanización de las labores (Figura I)

3.- OBJETIVOS DE LA MECANIZACIÓN.

Los principales objetivos de la mecanización se pueden enumerar de la siguiente manera:

- Menor uso de la mano de obra.
- Mano de obra más especializada o calificada.
- Reducción de los costos de mano de obra.
- Obtención de un mejor producto.
- Mayor eficiencia de labores.
- Mejores condiciones de trabajo.
- Estandarización de las labores.



Figura I: Huerto de Royal Gala sobre M-9, plantado a 3,75 x 1,25 m., con un sistema de cruceta a 90 cm de altura para facilitar la recolección de la fruta.

Cada uno de estos puntos, representa en la actualidad debilidades de la actividad, los cuales solo se pueden resolver a través de tecnología y mecanización, y constituyen los grandes desafíos de los próximos años.

4.- SISTEMAS DE MECANIZACIÓN.

La fruta fresca de exportación hasta hoy día tiene grandes limitaciones para ser producida en forma totalmente mecanizada, ya que por la

naturaleza del producto el reemplazo total de la mano de obra por maquinaria es muy difícil, debido a que la fruta es muy susceptible de ser dañada, disminuyendo su calidad. Sin embargo, este último tiempo se han visto grandes avances en el camino de la mecanización.

Todos los avances y mejoras de la mecanización permiten prever que en poco tiempo más, parte importante de la mano de obra será casi totalmente reemplazada a través de la tecnología.

Actualmente la investigación está concentrada en los 3 ítems más relevantes de la mano de obra como son el raleo, la poda y la cosecha. Dependiendo de cada realidad, se han diseñado modelos de maquinaria que reemplacen o disminuyan el uso de personal.

Estados Unidos está trabajando muy fuertemente en modelos de mecanización para huertos extensivos, los cuales se caracterizan por el uso de maquinaria pesada, de gran costo (Figura 2).

Por otro lado, los modelos diseñados en Europa son a menor escala, ya que su realidad obedece a huertos en general muy pequeños (5-10 hectáreas).

Ninguno de los dos sistemas se adapta totalmente a nuestra realidad, lo cual obliga a desarrollar sistemas propios o a utilizar sistemas combinados o modificados, ya que hasta el momento la mayoría de la maquinaria importada ha tenido algunas dificultades para ser usada en nuestros huertos.

Por lo tanto, nuestra fruticultura está enfrentada a un gran desafío, que consiste en el desarrollo de sistemas de mecanización propios o la adaptación de aquellos que ya se usan en otros países, para poder solucionar nuestros problemas.

La cosecha y la poda son labores donde más se ha trabajado en la búsqueda por encontrar aquellos equipos o máquinas que faciliten más la mecanización. Un ejemplo claro de esto lo constituye el uso de plataformas de cosecha, maquinas cosechadoras de manzanas autopropulsadas, podadoras neumáticas, etc.

4. 1.- Plataformas y Carros

Una de las máquinas más usadas en Europa y principalmente en Italia es la plataforma autopropulsada, la cual permite realizar labores de poda, raleo y cosecha. Esta máquina está principalmente dirigida a realizar el trabajo en



Figura 2: Equipo de aspersión de grandes dimensiones utilizado en Estados Unidos.



Figura 3: Plataforma usada para la labor de raleo de frutos en huerto de manzanos variedad Gala Brookfield.



Figura 4 a y b: Sistema de Plataforma montada a un carro de polines, con compresor acoplado al tractor para realizar labores de poda en un huerto tradicional. (Foto huerto La Esperanza, Agrisouth Estates (Chile) S.A.).

altura, donde el trabajador no logra llegar en su trabajo normal o peatonal (**Figura 3**).

También existen adaptaciones de plataformas para realizar labores como la poda, que usan tijeras neumáticas y un compresor acoplado al toma fuerza del tractor. Con esta maquinaria se logra duplicar el rendimiento en JH/ha. y se mejora la calidad del trabajo al tener mejor ángulo de corte (**Figura 4**).

Las plataformas autopropulsadas funcionan con motor diesel o bencina. Son de bajo consumo, muy fáciles de operar, aunque igualmente requieren de una preparación previa para ser usadas sin mayores dificultades. En cosecha o raleo por ejemplo, se trabaja con 3 personas, dentro de las cuales, dos cosechan directamente, uno por cada lado de la hilera y el tercero conduce la plataforma y también apoya en la cosecha (**Figura 5**).

La velocidad de trabajo de la plataforma es variable, pero se ajusta al ritmo de cosecha de las personas y a la cantidad de fruta presente en la parte alta del árbol.

Estas máquinas también están dotadas de un compresor que permite en invierno mediante el uso de tijeras neumáticas realizar la labor de poda de la parte alta del árbol.

Los sistemas de conducción que más se adaptan a este tipo de máquinas son del Tipo Piramidal (Eje Piramidal, Tall Spindle, etc.), ya que permiten desplegar lateralmente mesas pequeñas y así llegar a la fruta que está más

cerca al eje sin dañar el árbol.

La forma piramidal del árbol mantiene un primer piso fuerte, y hacia arriba una disminución gradual del largo de las ramas, hasta llegar al ápice del eje. De esta forma, por medio de la plataforma se puede acceder a la parte alta del árbol y realizar las labores necesarias con mucha facilidad (**Figura 6**).

En el **Cuadro 2** se pueden apreciar los diferentes rendimientos de las principales labores en el cultivo de la manzana. Aquí queda en evidencia las ventajas en términos de rendimiento con la introducción de sistemas de mecanización, donde no solamente se produce un ahorro efectivo de costos, sino también el requerir menos jornadas permite un mejor uso de la mano de obra disponible. En este cuadro comparativo, tanto para poda como raleo, el trabajo de las plataformas por sí solas o a través de la transformación de las cosechadoras (Zucal o Munkhoff) en plataformas, se combinan o complementan con la labor peatonal, el cual al igual que el sistema convencional alcanza solo la parte baja del árbol.

En cosecha, el trabajo de la plataforma se complementa o va asociado al uso de carros más pequeños con los cuales se recolecta la fruta de la parte baja del árbol. Normalmente con estos carros se consigue un 50% más de rendimiento en comparación a la cosecha tradicional y además se disminuye notablemente la incidencia de machucón (**Figura 7**).

En general los huertos con sistema de conducción o forma más piramidal tienen una proporción importante de la fruta en la parte baja del árbol (60-70%) y entre un 30-40% de la fruta en la parte alta. Por lo tanto el trabajo que realizan los carros es muy incidente en la calidad final del producto. Normalmente estos carros son arrastrados por tractores pequeños de baja potencia (**Figura 8**).

Otra forma de complementar el trabajo de estos carros pequeños es con personal usando escaleras y capachos, los cuales, van recolectando la fruta detrás de la cosecha efectuada con el carrito.

4.2.- Sistemas Mecanizados (Cosechadoras).

En general estas máquinas son autopropulsadas mediante un motor diesel o bencinero, que permite realizar la cosecha de la fruta directamente desde el árbol, evitando el uso de escaleras y capachos.

La fruta es cosechada del árbol y colocada sobre cintas transportadoras electromecánicas, las cuales llegan a una cinta central que conduce la fruta a un llenador automático de bins. Una vez que el bins está lleno, mediante un sensor se detiene la rotación y se procede a sacarlo manualmente desde la plataforma de llenado. Así el bins es dejado en el suelo para ser retirado posteriormente por el carro autocargable. (**Figura 9**).

Además estas cosechadoras cuentan con un



Figura 5: Plataformas autopropulsadas, con piso desplegado lateralmente para cosecha de la parte alta del árbol.



Figura 6: Plataforma con personal en labor de cosecha de pera Abate Fetel.

CUADRO 2. COMPARATIVO DE RENDIMIENTOS APROXIMADOS DE DIFERENTES COMBINACIONES DE MAQUINARIA VERSUS EL SISTEMA CONVENCIONAL.

Rendimiento (N° plantas/JH)			
Maquinaria	Poda	Raleo	Cosecha (Bins/JH)
Zucal o Munkhoff Junior	500	200	5
Plataforma + Carro (o Peatonal)	200 + 230	270 + 225	4
Sistema Convencional	150	120	4



Figura 7: Treninos o carritos portabins usados para realizar la cosecha directa de la fruta de la parte baja del árbol.



Figura 8: Carro portabins usado para cosecha directa de la fruta de la parte baja del árbol (Foto Huerto El Almendro, Buenos Aires de Angol).



Figura 9: Máquina Cosechadora Zucal en faena de cosecha de manzanas.

sistema de remolque de bins vacíos conectado a la máquina y dirigido mediante un mando hidráulico autocentrante. También tiene un sistema de riel con cadena que toma el bins por delante de la máquina y lo traslada por encima hacia la parte trasera donde está el llenador automático (Figura 10).

Algunas de estas máquinas cuentan con plataformas o mesas de desplazamiento lateral y ascendente, hidráulicas, que permiten acercarse o alejarse del árbol y trabajar en huertos que pueden ir de 2,8 a 4,8 m. de distancia entre hileras.

La velocidad de avance que desarrollan va entre 0,1-0,5 km/hr. con desplazamiento lento y entre 0,3-4 km/hr. en desplazamiento rápido.

También estas cosechadoras o sistemas mecanizados cuentan con una doble rueda trasera y una rueda delantera de viraje con mando electro hidráulico autocentrante, de mucha estabilidad, como es el caso del sistema Zucal. En el caso de la cosechadora Munkhoff Junior, se usa la rueda cargada a un lado con un patín desplazado lateralmente en contacto con el tronco de la planta, con lo cual se centra la máquina (Figura 11 a y b).

Estas máquinas están diseñadas para ser operadas por 4-6 personas dependiendo del modelo. Una persona puede llegar a cosechar entre 320-350 kg/hr; pero lo que normalmente se consigue acá en Chile con estas máquinas es en promedio entre 230-280 kg/hr. o entre



Figura 10: Vista posterior Máquina Zucal, donde se observa el llenador automático que deja caer lentamente la fruta dentro del bins.

5-6 bins/JH, es decir unos 20-30 bins totales por jornada de 8 horas.

Por otro lado, estas máquinas pueden ser transformadas rápidamente en una plataforma que permite mediante el acople de un compresor realizar labores de poda o también raleo manual de frutos.

Estas máquinas por los rendimientos que tienen están orientadas para trabajar superficies

de más o menos 25-35 hectáreas, comenzando con Royal Gala y terminando con Pink Lady, es decir 4-5 variedades y posiblemente 2 especies, considerando peras Abate Fetel. Sin embargo, en la medida que se trabaje por más horas en el día o en doble turno de cosecha, se obtiene un mejor rendimiento y se puede ampliar la superficie por variedad en la unidad productiva a mecanizar.



Figura 11 a y b: Maquina Cosechadora Munkhoff Junior, en cosecha de manzanas.

CONCLUSIONES

- ▶ La introducción de tecnología en la producción de un huerto frutal mediante herramientas como la mecanización es prioritaria.
- ▶ La mecanización obliga a cambiar o adaptar

los sistemas productivos actuales.

▶ Al igual que en los países desarrollados, la disponibilidad de mano de obra se está reduciendo, por lo tanto el uso de mecanización es el paso obligado para continuar siendo competitivo.

▶ La disponibilidad de maquinaria en el mercado local y las distintas experiencias que existen con el uso de éstas, muestran irrefutablemente los beneficios en términos de rendimiento con la mecanización. **RF**

purshade
Carbonato de calcio

PROTECTOR SOLAR

..... Ventajas de su uso

- ▶ Protege el daño de golpe de sol aumentando su producción
- ▶ Disminuye la incidencia de frutos dobles en cerezos
- ▶ Reduce estrés causado por altas temperaturas

(Estudio de Eficacia: Centro de Pomáceas Universidad de Talca)

<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mezcla con la mayoría de los Agroquímicos ▶ Fácil remoción en Postcosecha 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Formulación líquida ▶ Suspensión estable
--	---

Manzana con tratamiento Purshade

Un producto

purfresh

made in USA

CGDiseño 09-5852484

Distribución y Venta de Agroquímicos

Fertilizantes Agrícola

Maquinaria Agrícola

Asesoría Técnica

Representante exclusivo

www.gmtchile.cl

Copiapó (52) 525794	Curacavi (2) 8352196
Ovalle (53) 624845	Buín (2) 8221970
Coquimbo (51) 247818	Requinoa (72) 954472
San Felipe (34) 345426	Curicó (75) 544250
	Linares 8-2348337

PRONOSTICO ESTACIONAL TEMPORADA 2011-2012

La Niña ha continuado debilitándose durante los meses de abril y mayo del 2011, esto se ha visto reflejado por el aumento sostenido de la temperatura del Océano Pacífico ecuatorial, tanto a nivel superficial y en profundidad.

En los distintos sectores del océano (denominados El Niño 1, 2, 3,4 y 4), las temperaturas de la superficie del mar (SSTs por sus siglas en inglés) a pesar del incremento sostenido, aún se mantienen por debajo de su promedio histórico (-0.6°C en la región del Niño -3.4), Fig. 1.

De acuerdo a los antecedentes descritos, y a los pronósticos de casi todos los modelos climáticos, indican que La Niña continuará debilitándose en los próximos meses, con un retorno a condiciones neutrales para mayo-junio-julio del 2011. Aún cuando La Niña pase a condiciones neutrales, ésta continuará teniendo impacto sobre el clima a nivel mundial durante los próximos meses.

Su efecto sobre las condiciones climáticas en Chile, tendrá como consecuencia que durante los primeros meses del invierno las precipitaciones deberán ser moderadas y que a partir de julio éstas estarán dentro de los rangos normales.

Los años con inviernos deficitarios en precipitaciones, generalmente son de alta acumulación de frío invernal y con tendencia a presentar una mayor probabilidad de heladas hacia inicios de primavera. **RF**

SST Anomalies

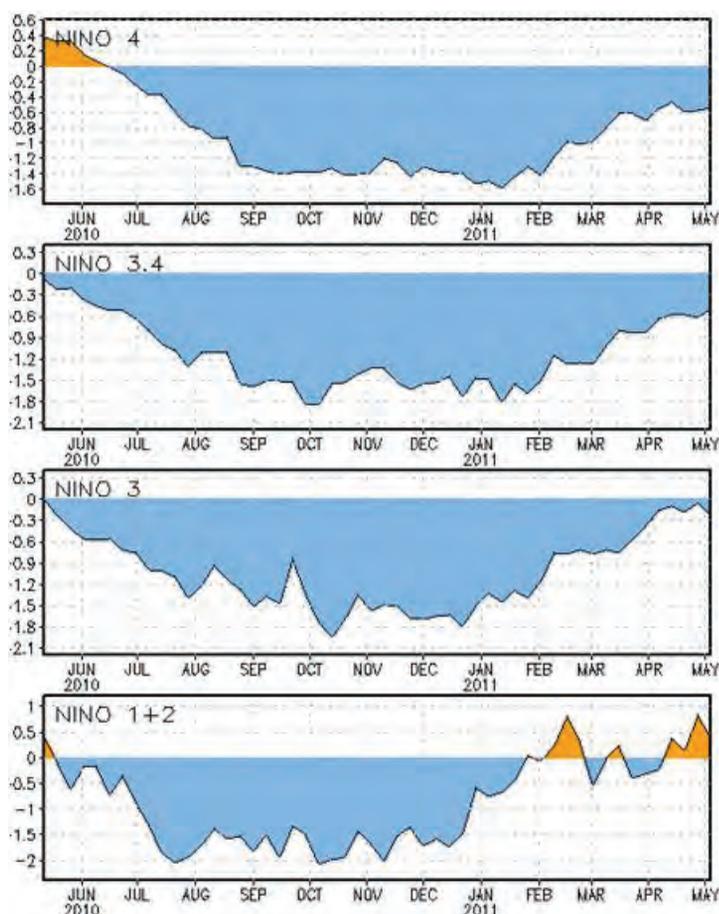


Figura 1. Anomalías en la temperatura del mar observadas a nivel superficial en el Pacífico Ecuatorial.

Fuente : Climatic Prediction Center – NOAA – NCEP.

Determinación de la dosis de nutrientes en manzanos y kiwis en plena producción usando análisis químico del suelo

JUAN HIRZEL CAMPOS

Ingeniero Agrónomo M.Sc. Dr.
INIA Quilamapu
e-mail: jhirzel@inia.cl

Una de las prácticas agronómicas involucradas en el manejo de un huerto frutal es la fertilización, la cual responde a satisfacer las necesidades nutricionales del huerto, que son determinadas en función de un conjunto de factores técnicos dentro de los cuales se consideran principalmente los siguientes: especie y variedad; etapa dentro del ciclo de vida (formación o producción); nivel de rendimiento (mayores o menores necesidades nutricionales); propiedades físico-químicas del suelo (condición del suelo para entregar de manera natural los nutrientes necesarios o necesidad de realizar aportes complementarios o suplementarios de nutrientes); estado nutricional (relación entre la condición nutricional del huerto con su nivel

de producción, calidad mineralógica de fruta y propiedades físico- químicas del suelo).

El abastecimiento de nutrientes por parte del frutal proviene principalmente de dos fuentes:

- 1) el aporte del suelo, y
- 2) el aporte de la fertilización.

En aquellos huertos en los cuales las propiedades químicas del suelo son adecuadas (no se presentan limitaciones nutricionales para expresar su rendimiento potencial de acuerdo a condiciones de suelo, clima y manejo), el aporte de nutrientes a través de la fertilización tiene menor importancia relativa en términos de la nutrición del frutal durante la misma temporada, pero mucha importancia para las temporadas siguientes, con el fin de mantener las reservas nutricionales del suelo y con ello la sustentabilidad del sistema productivo. Por tanto, en estos sistemas la fertilización debe enfocarse en una reposición de las necesidades nutricionales anuales del huerto, las cuales estarán directamente

ligadas al rendimiento a obtener. Por ejemplo, para producir 70 toneladas de manzanas de una variedad coloreada, la extracción total total del huerto se aproxima a 70 kg de nitrógeno (70 kg de N), 23 kg de fósforo (53 kg de P_2O_5), 210 kg de potasio (252 kg de K_2O), además de otros nutrientes como calcio, magnesio y azufre, principalmente.

En aquellos suelos en los cuales las propiedades químicas no sean adecuadas, ya sea por limitaciones nutricionales, excesos o desbalances de nutrientes, las dosis a aplicar se deben ajustar en función de estas características.

Dado que la interpretación del análisis químico en términos de manejo nutricional es un tema de cierta complejidad, por el conocimiento edafológico, químico y fisiológico que ello implica, en este artículo la dosificación de nutrientes se ha planteado de una manera más simple, y que integra estos parámetros, en función de la unidad de rendimiento (tonelada), como se presenta a continuación:

DOSIFICACIÓN DE NUTRIENTES EN HUERTOS DE MANZANO EN FUNCIÓN DEL ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELO

FIGURA 1. DOSIS DE NITRÓGENO A UTILIZAR EN HUERTOS DE MANZANO EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES CONDICIONES DE VIGOR EN EL HUERTO.

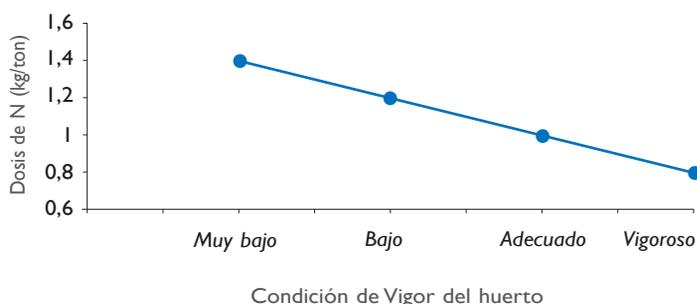


FIGURA 2. DOSIS DE FÓSFORO (P_2O_5) A UTILIZAR EN HUERTOS DE MANZANO EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE FÓSFORO EN EL SUELO (CONCENTRACIÓN DE P OLSEN).

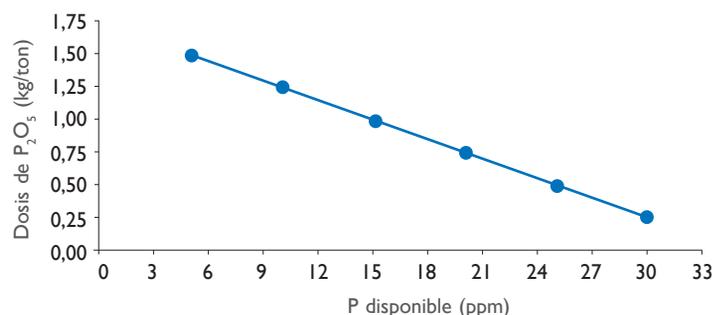


FIGURA 3. DOSIS DE POTASIO (K_2O) A UTILIZAR EN HUERTOS DE MANZANO EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE POTASIO (CONCENTRACIÓN DE K INTERCAMBIABLE) Y SU PARTICIPACIÓN PORCENTUAL EN LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (CIC) EN EL SUELO.

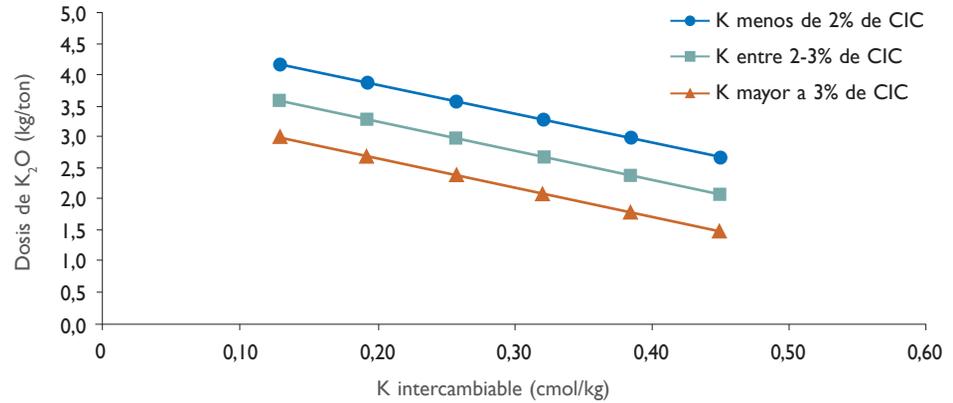
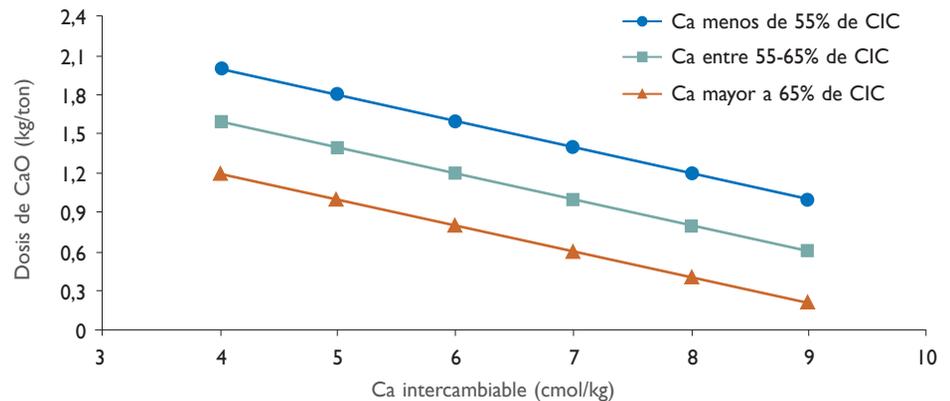


FIGURA 4. DOSIS DE CALCIO (CaO) A UTILIZAR EN HUERTOS DE MANZANO EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE CALCIO (CONCENTRACIÓN DE Ca INTERCAMBIABLE) Y SU PARTICIPACIÓN PORCENTUAL EN LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (CIC) EN EL SUELO.



Nota: en esta dosis no está considerada la necesidad de aplicar enmienda calcárea ($CaCO_3$ ó $CaCO_3 * MgCO_3$) en el caso que fuera necesario corregir la acidez del suelo. En el caso de realizar corrección de acidez a través de la aplicación de enmienda calcárea no es necesario realizar aplicaciones adicionales de calcio al suelo (o de calcio y magnesio según el tipo de cal) durante la misma temporada, o incluso durante dos temporadas consecutivas, corroborando previamente con el resultado del análisis de tejidos.

FIGURA 5. DOSIS DE MAGNESIO (MgO) A UTILIZAR EN HUERTOS DE MANZANO EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE MAGNESIO (CONCENTRACIÓN DE Mg INTERCAMBIABLE) Y SU PARTICIPACIÓN PORCENTUAL EN LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (CIC) EN EL SUELO.

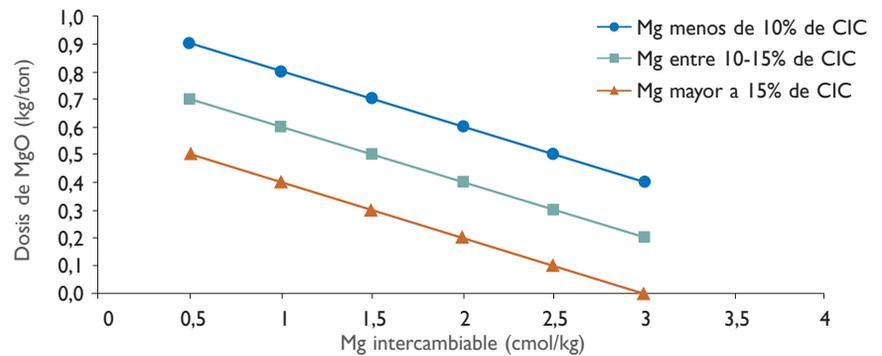


FIGURA 6. DOSIS DE ZINC A UTILIZAR EN HUERTOS DE MANZANO EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE Zn EN EL SUELO (CONCENTRACIÓN DE Zn).

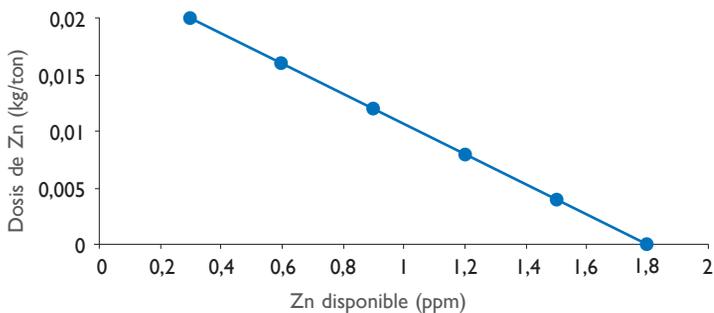
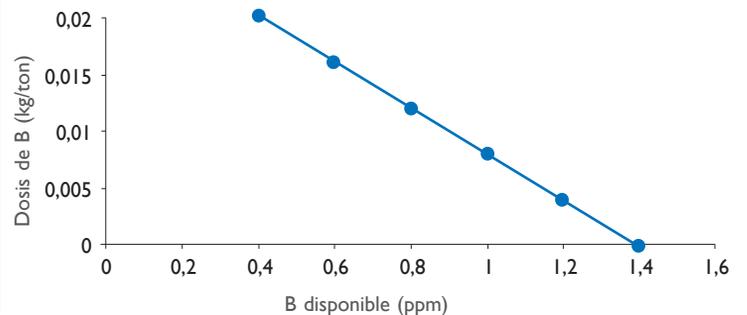


FIGURA 7. DOSIS DE BORO A UTILIZAR EN HUERTOS DE MANZANO EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE B EN EL SUELO (CONCENTRACIÓN DE B).



DOSIFICACIÓN DE NUTRIENTES EN HUERTOS DE KIWI EN FUNCIÓN DEL ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELO

FIGURA 8. DOSIS DE NITRÓGENO A UTILIZAR EN HUERTOS DE KIWI EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES CONDICIONES DE VIGOR EN EL HUERTO.

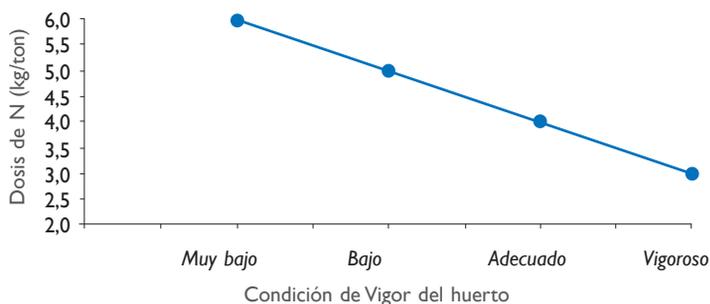


FIGURA 9. DOSIS DE FÓSFORO (P_2O_5) A UTILIZAR EN HUERTOS DE KIWI EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE FÓSFORO EN EL SUELO (CONCENTRACIÓN DE P OLSEN).

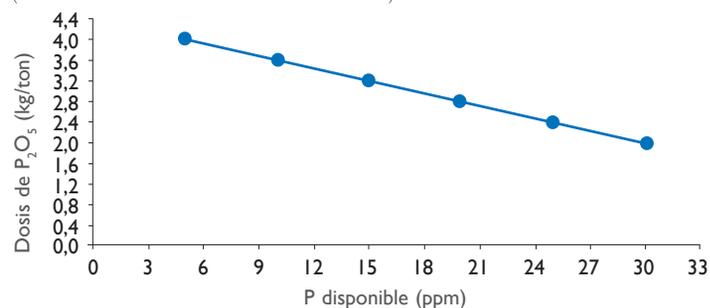


FIGURA 10. DOSIS DE POTASIO (K_2O) A UTILIZAR EN HUERTOS DE KIWI EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE POTASIO (CONCENTRACIÓN DE K INTERCAMBIABLE) Y SU PARTICIPACIÓN PORCENTUAL EN LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (CIC) EN EL SUELO.

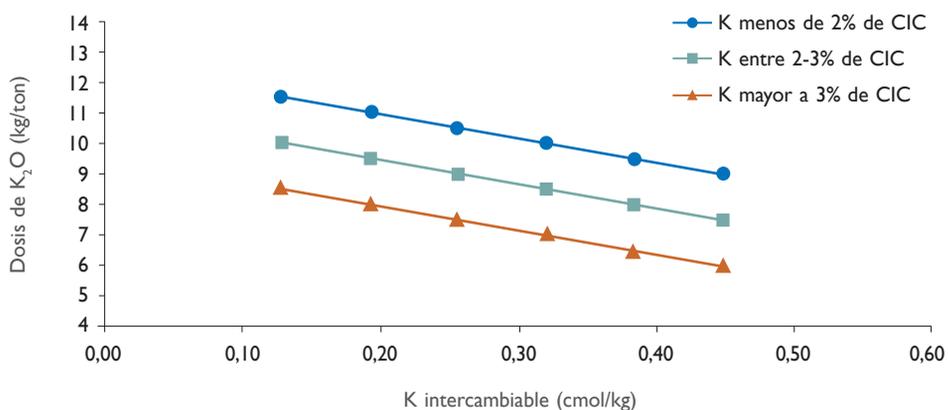
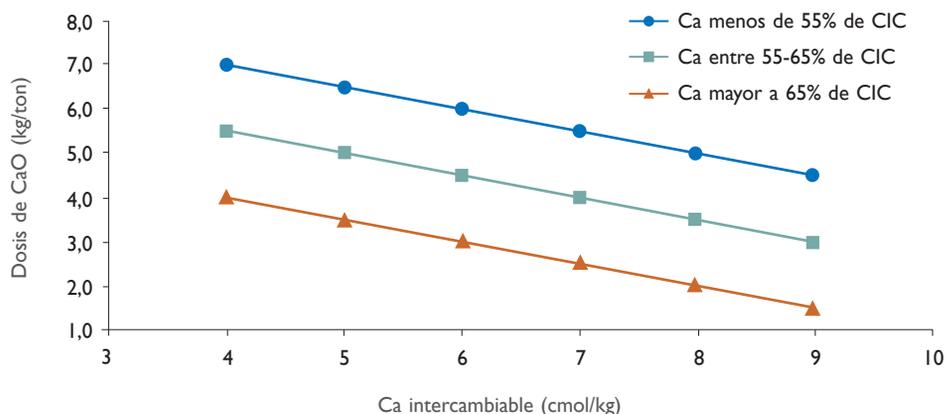


FIGURA 11. DOSIS DE CALCIO (CaO) A UTILIZAR EN HUERTOS DE KIWI EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE CALCIO (CONCENTRACIÓN DE Ca INTERCAMBIABLE) Y SU PARTICIPACIÓN PORCENTUAL EN LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (CIC) EN EL SUELO.



Nota: en esta dosis no está considerada la necesidad de aplicar enmienda calcárea ($CaCO_3$ ó $CaCO_3 * MgCO_3$) en el caso que fuera necesario corregir la acidez del suelo. En el caso de realizar corrección de acidez a través de la aplicación de enmienda calcárea no es necesario realizar aplicaciones adicionales de calcio al suelo (o de calcio y magnesio según el tipo de cal) durante la misma temporada, o incluso durante dos temporadas consecutivas, corroborando previamente con el resultado del análisis de tejidos.

FIGURA 12. DOSIS DE MAGNESIO (MgO) A UTILIZAR EN HUERTOS DE KIWÍ EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE MAGNESIO (CONCENTRACIÓN DE Mg INTERCAMBIABLE) Y SU PARTICIPACIÓN PORCENTUAL EN LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (CIC) EN EL SUELO.

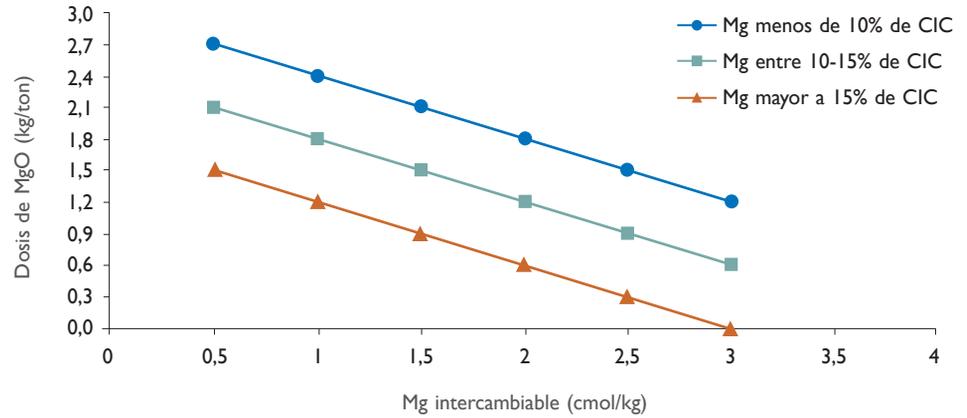


FIGURA 13. DOSIS DE ZINC A UTILIZAR EN HUERTOS DE KIWÍ EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE Zn EN EL SUELO (CONCENTRACIÓN DE Zn).

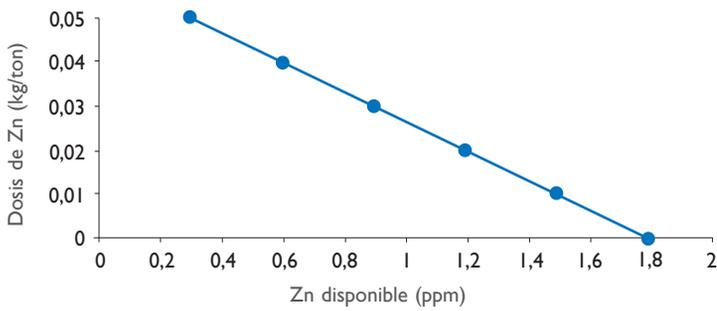
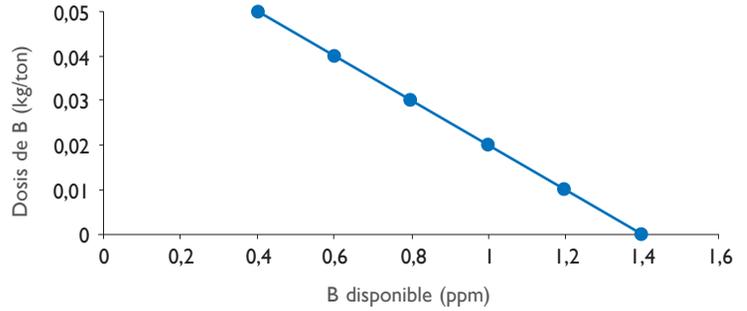


FIGURA 14. DOSIS DE BORO A UTILIZAR EN HUERTOS DE KIWÍ EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE RENDIMIENTO PARA DIFERENTES NIVELES DE DISPONIBILIDAD DE B EN EL SUELO (CONCENTRACIÓN DE B).



La cantidad total de nutrientes a aplicar se podrá ajustar además con el resultado del análisis de tejidos, que mostrará variaciones asociadas a diferencias en la carga esperada (efectos de concentración frente a reducciones inesperadas de rendimiento, o de dilución frente a aumentos de rendimiento), efectos antagónicos o sinérgicos de algunos nutrientes en el sistema suelo-planta, efectos del uso de enmiendas calcáreas o azufradas sobre la disponibilidad de nutrientes, dentro de otras causas.

Por ejemplo, determinemos las dosis de nutrientes a aplicar en un huerto de manzano y de kiwi de un valle aluvial de la VII región, cuyas propiedades químicas, condición de vigor y niveles de rendimiento se señalan en el Cuadro siguiente:

Característica a considerar en la determinación de la dosis de nutriente	Manzano	Kiwi
Rendimiento (Ton/ha)	65	40
Condición de vigor	Bajo	Vigoroso
Fósforo disponible (ppm)	18	12
Potasio intercambiable (cmol/kg)	0,32	0,46
Calcio intercambiable (cmol/kg)	7,5	6,3
Magnesio intercambiable (cmol/kg)	1,8	3,1
Capacidad de intercambio catiónico (cmol/kg)	16,8	14,3
Participación del K sobre la CIC (%)	1,9	3,2
Participación del Ca sobre la CIC (%)	44,6	44,1
Participación del Mg sobre la CIC (%)	10,7	21,7
Zinc disponible (ppm)	0,8	1,5
Boro disponible (ppm)	0,6	1,4

De acuerdo a los datos presentados en el cuadro anterior y a la información de dosificación de nutrientes para manzano (figuras 1 a 7) y kiwi (figuras 8 a 14), las dosis de nutrientes a aplicar en cada huerto para este ejemplo serían las siguientes:

HUERTO DE MANZANO

Dosis de N	=	65 ton/ha * 1,2 kg de N/ton = 78 kg/ha
Dosis de P ₂ O ₅	=	65 ton/ha * 0,85 kg de P ₂ O ₅ /ton = 55 kg/ha
Dosis de K ₂ O	=	65 ton/ha * 3,3 kg de K ₂ O/ton = 215 kg/ha
Dosis de CaO	=	65 ton/ha * 1,3 kg de CaO/ton = 85 kg/ha
Dosis de MgO	=	65 ton/ha * 0,45 kg de MgO/ton = 29 kg/ha
Dosis de Zn	=	65 ton/ha * 0,013 kg de Zn/ton = 0,8 kg/ha
Dosis de B	=	65 ton/ha * 0,016 kg de B/ton = 1,0 kg/ha

Nota: La aplicación de la dosis de calcio como fertilizante se puede realizar a través de fertilizantes como el nitrato de calcio (dosis ajustada al aporte de nitrógeno con aplicaciones parcializadas), o de sulfato de calcio (aplicación a salidas de invierno), o una combinación de ambas.

HUERTO DE KIWI

Dosis de N	=	40 ton/ha * 3 kg de N/ton = 120 kg/ha
Dosis de P ₂ O ₅	=	40 ton/ha * 3,44 kg de P ₂ O ₅ /ton = 138 kg/ha
Dosis de K ₂ O	=	40 ton/ha * 6,0 kg de K ₂ O/ton = 240 kg/ha
Dosis de CaO	=	40 ton/ha * 5,8 kg de CaO/ton = 232 kg/ha
Dosis de MgO	=	40 ton/ha * 0,0 kg de MgO/ton = 0 kg/ha
Dosis de Zn	=	40 ton/ha * 0,01 kg de Zn/ton = 0,4 kg/ha
Dosis de B	=	40 ton/ha * 0,0 kg de B/ton = 0 kg/ha

Nota: La aplicación de la dosis de calcio como fertilizante se puede realizar a través de fertilizantes como el nitrato de calcio (dosis ajustada al aporte de nitrógeno con aplicaciones parcializadas), o de sulfato de calcio (aplicación durante el invierno o a salidas de invierno), o una combinación de ambas. **RF**



PHYTON - 27

Control de Cáncer Bacterial

- ✓ Preventivo y curativo contra *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Botrytis* y pudrición ácida.
- ✓ Fungicida-Bactericida inocuo para el ser humano.
- ✓ Para máxima eficiencia se recomienda Indicate-5 con efecto Buffer para bajar pH del agua a 4,4 - 5,5.
- ✓ Cero fitotoxicidad y cero días de carencia.

Único
de acción
sistémica



Agro
Connexion

Nutrición - Biodefensa - Estrés



IV Centenario 201 - Las Condes - Santiago
Tel: (02) 202 59 44 - Celular: (08) 293 5980
info@agroconnexion.cl - www.agroconnexion.cl
Producto de Marketing Arm International, USA



GIRA ESTADOS UNIDOS

Una interesante Gira de Trabajo realizaron durante el mes de enero a Estados Unidos, Claudio Valdés, Jefe de Calidad Comercial, Gerencia Comercial, y Ángel Lueiza, Supervisor de Postcosecha, Gerencia de Productores, cuyo principal objetivo fue revisar en destino la calidad y condición de llegada de nuestra fruta y, de ser necesario, segregar y dirigir su venta.

Durante la estadía visitaron a nuestros recibidores Bengard Marketing y FPD en la Ciudad de los Angeles, posteriormente se trasladaron a la ciudad de Philadelphia para visitar a nuestro Cliente Andes River, concluyendo la gira en la ciudad de Miami.

En todas las visitas tuvieron la oportunidad de observar en terreno los arribos de la fruta. Los profesionales destacaron la buena calidad que presentan nuestros productos, asegurando que el desafío es seguir mejorando para cumplir con los requerimientos de nuestros clientes.

MESA DIALOGO REGIONAL

Cumpliendo con los objetivos planteados como Empresa referidos a Responsabilidad Social Empresarial, Copefrut S.A. integra, en conjunto con la Inspección del Trabajo, una Mesa de Diálogo cuya principal labor apunta a dar a conocer la normativa legal vigente. En las reuniones -que se realizan en forma mensual- participan también Productores de nuestra Empresa, de otras Compañías y representantes de trabajadores.

Julia Díaz, Ingeniero Agrónomo, Coordinadora PDP y representante de Copefrut en la Mesa de Diálogo de Curicó, destaca especialmente estas reuniones de trabajo donde existe la posibilidad de abordar distintos temas de interés tanto para los Productores, como Empresa y Trabajadores.

En 2008 se creó la Mesa Permanente de Diálogo Social y Laboral del Sector Frutícola, su principal misión se refiere a promover un clima de entendimiento y diálogo constructivo entre los distintos actores laborales del sector frutícola, en línea con el Programa de las Buenas Prácticas Laborales impulsado por la Industria, destinado a construir relaciones laborales estables y duraderas entre trabajadores y empresarios.

Todo ello con miras a impulsar acuerdos laborales necesarios considerando la importancia del sector frutícola en las políticas y regulaciones públicas. Dentro de las acciones concretas, se encuentra el funcionamiento de mesas regionales de diálogo entre empresarios y trabajadores en donde se recogen sus respectivas realidades y se formulan propuestas que se canalizan a través de la Mesa Frutícola.

— VISITA TECNICA A MEXICO —

Con el objetivo de observar en terreno el arribo de la fruta de Copefrut en el mercado mexicano, en especial las especies de Carozos y Duraznos, se realizó una visita técnica a Ciudad de México, DF, entre los días 5 y 12 de febrero.

Abel Sáez, Supervisor Control de Calidad, destaca especialmente la labor desarrollada durante la gira de trabajo que contempló reuniones con representantes del Grupo Comercial Manuel López. "La etiqueta Copefrut se encuentra muy bien posicionada, con un gran prestigio, lo cual es necesario mantener. Esta visita contribuyó en el trabajo con los movimientos de stock de fruta, dado el conocimiento que se tiene en la Empresa sobre variados temas de producción. La retroalimentación de información tanto del manejo, como de la bases del negocio se fortalecen, ya que ayuda a conocer de mejor forma las variables globales de toda la cadena del manejo de la fruta" asegura. El trabajo también contempló el reporte de importante información sobre la competencia directa de Copefrut en este mercado

Durante esta temporada se han exportado 107.727 cajas de Duraznos y 29.195 cajas de Nectarines al mercado mexicano, donde Copefrut ocupa una posición de liderazgo en el intercambio de estas especies.

Por último, Sáez agrega sobre la importancia del fortalecimiento de las relaciones comerciales a través del contacto personal, que en este caso se han mantenido y estrechado. Durante el año 2008, por un periodo de dos meses, se cooperó con el mismo cliente por medio de una permanente asistencia técnica en postcosecha y movimiento de inventario en carozos de California, Estados Unidos..



COPEFRUT EN FERIA DE BERLIN

Una importante presencia en la Fruit Logística 2011 -encuentro hortofrutícola más importante del mundo desarrollado en la ciudad de Berlín, Alemania- tuvo Copefrut S.A. durante los primeros días de febrero.

Fernando Cisternas, Gerente General, Luis Alberto Mouliat, Gerente de Desarrollo y Mercado, Andrés Ruiz, Sub Gerente Comercial, Paula Fuenzalida, Analista Comercial y Alexis Cordero, Representante de Copefrut S.A. en Europa, participaron en el evento, considerado como una oportunidad para consolidar las relaciones comerciales existentes y generar nuevas instancias de acercamiento.

Fruit Logística presenta toda la cadena de suministro de frutas y verduras en un solo lugar. Asimismo proporciona una visión global del mercado, nuevos productos y tecnologías, así como innumerables oportunidades para contactos comerciales internacionales.

En el encuentro -que se desarrolla anualmente- están presentes los más importantes actores que operan a nivel global y las empresas de toda la cadena de logística del comercio de frutas y hortalizas. En la actual versión se presentaron

más de 2.300 expositores de 71 países.

Importantes reuniones de trabajo sostuvieron los ejecutivos de Copefrut con importadores de Europa y otros mercados como Latinoamérica, Medio Oriente y Estados Unidos.

Andrés Ruiz destaca especialmente el encuentro efectuado con PACE (Empresa Proveedoradora de Cera para Manzanas), donde se discutió el tema de la problemática de la detección de

Morpholina (producto químico muy versátil que se emplea principalmente como agente protector de cosechas y abrillantadores) el año pasado en Europa. Los asistentes coincidieron en la gran oportunidad de participar en este encuentro, ya que es un mecanismo de posicionamiento que mantiene y refuerza la imagen de Copefrut como una Empresa proveedora confiable de productos frescos.



MISION NUEVA ZELANDA 2011

Entre el 25 de marzo y 3 de abril se realizó una visita a Nueva Zelanda en el marco de la Misión Tecnológica "Innovaciones en el manejo productivo en huertos de manzano y kiwi, en las principales zonas frutícolas de Nueva Zelanda, énfasis en nuevas variedades y productividad" organizada por el Programa Frutícola "Frutas de Chile 2020" de CORFO y CODESSER, en la cual participó el Ingeniero Agrónomo de Copefrut S.A, Andrés Cabalín.

Durante la misión se recorrieron las zonas de Tauranga (Bay of Plenty), Napier (Hawke's Bay) y Nelson (Tasman Bay) para visitar centros de investigación del Plant and Food Research (Ex Hort Research), huertos de kiwis, manzanas de alta densidad y el vivero Waimea Nursery.

Los objetivos de la gira se centraron en conocer los avances en manejos productivos, mecanización y nuevas variedades tanto en Kiwis como en manzanas.

En la industria del kiwi neozelandesa las principales diferencias con nuestra realidad, están dadas tanto por su forma de trabajo metódico y protocolizado, desarrollo de variedades y condiciones edafoclimáticas muy apropiadas para el desarrollo de esta especie.



EXPERTS
FOR GROWTH



EXPERTOS EN FERTILIZACIÓN

Basacote® Plus



Fertilizante de liberación controlada
para plantaciones nuevas y replante.



Basfoliar® Roots

Bioestimulante en base a auxinas
y aminoácidos que estimula el
crecimiento de raíces.

ERGER® G

Bioestimulante Irruptor de la Dormancia

- ✓ Anticipa y uniformiza brotación.
- ✓ Mejora la fertilidad de las yemas.
- ✓ Uniformidad en cosecha.
- ✓ Incrementos productivos.
- ✓ Inocuo para el aplicador, equipos de aplicación y el medio ambiente.



www.bioamerica.cl

Dirección: Los Canteros 8696 / La Reina / Santiago / Chile.

Fono: (56-2) 273 10 02 Fax: (56-2) 275 04 26 www.bioamerica.cl