revista
frutícola

Vol 43 · Nº2 · 2021

COPE FRUT

Manzanas: nuevos desafíos

- La renovación varietal: pilar de la rentabilidad en manzanas.
- Sistemas modernos de conducción manzanos.
- Manejo del agua en manzanos.

Nuestra **Misión**

Satisfacer las necesidades de nuestros Clientes, de forma óptima.

TÜVRheinland CERTIFICADO

Sistema de Gestión HACCP Codex Alimentarius

www.tuv.com
ID 9000000711

ENVASES
BIODEGRADABLES Y RECICLABLES
PARA SU FRUTA

Apoyamos sus ideas con un equipo de basta experiencia en diseño y desarrollo de envases frutícolas.

Contamos con tecnología de punta que respalda nuestro producto final.

NUESTRA COMPAÑÍA

www.vanni.cl

Envases de Cartón Microcorrugados y Corrugados

VANNI® packaging

IDEAS
Rápidas Soluciones

Comprometidos con el Medio Ambiente

Nos hacemos cargos de nuestros residuos mediante efectivas estrategias de reciclaje que nos permiten dejar de cortar más de 31.000 árboles, ahorrar 48.000 M3 de agua.

Proporcionamos productos sostenibles e innovadores en base a recursos naturales renovables y reciclables, integramos aspectos ambientales en el diseño y desarrollo de nuestros productos, con el fin de trabajar junto a nuestros clientes como socios estratégicos para reducir los impactos adversos a lo largo del ciclo de vida del producto.

PARA MÁS INFORMACIÓN CONTACTANOS EN

La Vara 03800, San Bernardo, Santiago :DIRECCIÓN
(56) 22 892 1000 :FONO
vanni@vanni.cl :EMAIL

LOS DESAFÍOS DE LA INDUSTRIA DE LAS MANZANAS

En la actualidad, la industria de producción y exportación de manzanas en Chile ha estado expuesta a nuevos desafíos tanto comerciales como productivos, que deben ser abordados con prontitud mediante la generación de nuevos conocimientos y la implementación de moderna tecnología, de tal manera de poder reactivar el crecimiento y desarrollo de esta industria y así lograr la sostenibilidad de este negocio.

Si bien, son varios factores los que han convergido en una pérdida de competitividad de nuestro producto en el mercado internacional en los últimos años- como la sobreproducción del hemisferio norte, la mejoría en las tecnologías de guarda o nuestra oferta concentrada en variedades tradicionales con huertos envejecidos y clones obsoletos- creemos que se trata de un negocio atractivo, estable y con potencial.

El desafío está en aumentar la productividad y la eficiencia a lo largo de toda la cadena productiva- Desde los huertos debemos generar altos volúmenes de fruta que cumplan con los objetivos comerciales de rendimiento, color y calibre y en las plantas las deben procesar y empacar al menor costo posible, pero siempre cuidando la calidad y el aprovechamiento de la fruta. Este desafío implica evaluar los potenciales productivos de nuestros huertos actuales e implementar medidas o manejos para lograr las productividades necesarias y, en algunos casos, tomar la decisión de renovación o reconversión. Por otra parte, en las plantas de proceso se deben realizar las inversiones necesarias que permitan ser más eficientes, en cuanto a la clasificación, segregación y la confección de embalajes especiales para cumplir con los requerimientos de los clientes. Por último, si bien la comercialización de manzanas es una actividad madura siempre existen oportunidades y nichos de mercado que se deben buscar y desarrollar con el objeto de lograr una diferenciación en el valor del producto final.

Sin duda, las expectativas de las manzanas se avizoran estables en términos de comercialización y con una buena rotación. Sin embargo, cabe señalar que las mayores preocupaciones son las alzas en tarifas de producción a nivel de huerto y plantas, temas que afectan de forma transversal a la industria frutícola chilena, principalmente por el aumento de valor de la mano de obra, de los materiales de embalajes y transporte. RF

DIRECTOR
Eduardo Papic Ayerdi

EDITOR
Andoni Elorriaga De Bonis

COMITÉ EDITORIAL
Eduardo Papic Ayerdi
Maria Carolina Soler Mouliat
Isidora Lavín Jordán
Andrés Nuñez Palacios
Jorge Albornoz Hurtado
Eduardo Holzapfel Amigo
Sebastián García Calavaro

GERENCIA DE PRODUCTORES
Eduardo Papic Ayerdi
Maria Carolina Soler Mouliat
Andrés Nuñez Palacios
Jorge Albornoz Hurtado
Eduardo Holzapfel Amigo
Juan Pablo Ormeño Palma
Luis Hormazabal Rojas
Jaime Pinilla Olivares
Jaime Pizarro Palacios
Francisco Dorner Carrasco
Esteban Barz Sanhueza
Francisco San Juan Becerra
Manuel Ordiqueo Contreras
Carlos Téllez Valenzuela
Sebastián Lazo Reyes

CONSULTORES
Karina Buzzeti /Ing. Agr. Mg. Dra.
Oscar Carrasco /Ing. Agr
Juan Pablo Zoffoli /Ing. Agr. M.Sc. Dr.
Fernando Santibañez /Ing. Agr. Dr.
Mauricio Lolas /Ing.Agr. M.Sc. PhD
Matias Kulczewski / Ing. Agr

REPRESENTANTE LEGAL
Andrés Fuenzalida Soler
Gerente General Copefrut S.A.

COORDINADORA
Francisca Barros Bisquertt

CONTACTO REVISTA FRUTÍCOLA
leyla.diaz@copefrut.com

COPEFRUT S.A.
Casa Central Long. Sur
Km. 185, Romeral
Fono: (75) 2209151
gerencia.productores@copefrut.com

PORTADA
Imagen de nuevas variedades de manzanas. Gentiliza Isidora Lavín y Juan Pablo Ormeño

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
acuadrado diseño gráfico
grafica@acuadrado.net

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

ISSN0716-534X

Índice

4 **Entrevista**
Andrés Santa Cruz López

6 **Renovación varietal: pilar de la rentabilidad en manzanas**
Andrés Núñez P., Luis Hormazábal R., Carlos Téllez V., Juan Pablo Ormeño

16 **Sistemas modernos de conducción en manzano**
Juan Pablo Ormeño, Eduardo Holzapfel

24 **Actualidad de las principales pudriciones fungosas en manzanas en Chile**
Gonzalo A. Díaz, Liszoe Galdos, Karina Elfar, Juan P. Zoffoli, Paulina Naranjo, Mauricio Gutierrez, Enrique E. Ferrada, y Mauricio Lolas

34 **Manejo de agua en manzanos**
Camilo Souto E., Eduardo Holzapfel H., Octavio Lagos R.

41 **Identificación de arañitas en frutales: aspecto clave para el diseño de la estrategia de control Arañitas en frutales**
Felipe O'Ryan Maldini

50 **Temporada de carozos 2020-2021**
Nicolás Fuenzalida

56 **Efecto del uso de malla sombra sobre la evolución de nutrientes en hojas de manzanos cv. Fuji**
Juan Hirzel, Ernesto Moya, Macarena Hernández, Dagoberto González

63 **Agroclimatología**
Leonel Fernández Ávila

67 **Noticias**

Te invitamos a conocer nuestra **Línea de Nutrición Vegetal y Especialidades**, cuyos productos han sido desarrollados para ofrecerte soluciones balanceadas, flexibles y eficaces, al costo más conveniente.

Agrospec®

- Bioestimulantes
- Correctores
- Enmiendas
- Especialidades
- Fertilizantes
- Otros

Más información aquí

agrospec.cl

Andrés Santa Cruz López

"Es necesario incrementar la productividad y la eficiencia en las labores agrícolas"

Tuvimos la oportunidad de conversar gratamente con Don Andrés Santa Cruz y recorrer su predio Peñaflor en la comuna de Río Claro actualmente plantado con manzanos, cerezos, kiwis y vides y así conocer parte de su historia como productor de fruta.

Andrés, junto a sus hermanos heredaron el campo directamente desde su familia materna, en los años ´70, donde inicialmente, su padre, que era abogado, se hace cargo hasta mediados de los ´80, que es cuando definitivamente él toma las riendas.

Desde el punto de vista profesional, Andrés estudió Ingeniería Comercial en la Pontificia Universidad Católica y una vez egresado, comienza su vida laboral en las empresas del grupo Angelini, con quienes trabajó hasta diciembre de 1985; momento en que decide renunciar para dedicarse de manera prácticamente exclusiva a la empresa familiar.

En el año 1978 se incorpora como socio a la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA) donde llego a ser Presidente, posteriormente presidió la Confederación de la Producción y el Comercio CPC.

También integró el directorio de la Escuela Agrícola de Molina siendo hasta la fecha presidente del consejo de dicho establecimiento.

Casado con Pilar Marín (7 hijos y 14 nietos), vive en el campo parte de la semana y se dedica a la producción frutícola y vitivinícola, siendo el Gerente General de la empresa familiar; donde trabaja con su hijo Juan Pablo y junto a su brazo derecho don Cristián Rojas, quien ha estado con su familia por más de 50 años, administrando y apoyándolos de manera muy profesional.

Inicialmente, el predio familiar constaba de 110 ha, y luego, después de la crisis del ´80 quedaron con 65 ha; hoy, la unidad productiva suma aproximadamente 200 ha, de las cuales 50 están plantadas con manzanas, 85 con cerezos, 10 con kiwis y las 55 ha restantes están plantadas con vid vinífera.

¿Cómo ha sobrellevado las dificultades que permanentemente aparecen en esta actividad?

Hoy, comenta, que al igual que el resto de los productores y empresarios agrícolas, está sufriendo la falta de disponibilidad de personas, debido a diversas razones, donde resaltan las consecuencias de la pandemia; "si bien es cierto, hay oferta de trabajo, pero muy poca demanda por trabajar, por lo que habrá muy pocas labores agrícolas que quedarán bien realizadas".

Respecto a la disponibilidad de agua, concuerda que este es el otro gran tema, de la agricultura, que se transformará en una crisis enorme de persistir déficit hídrico, tanto para este año como los venideros. Existen proyectos, pero de costos extremadamente altos; siendo, según él, lo más factible lograr construir embalses acumuladores, los que a su vez sólo servirán de ayuda, pero no son la solución de raíz al problema.

En Agrofruticola Peñaflor, hoy cuentan con la disponibilidad de un pozo profundo que entrega 50 lt/seg, lo cual sirve como complemento en caso de enfrentar escases de agua superficial para regar.

En cuanto a la rentabilidad de los negocios agrícolas, específicamente el de las manzanas, Andrés nos señala que para él es fundamental reducir los costos de producción e incrementar los precios de venta, de lo contrario el rubro quedará fuera de mercado. Por eso es tan necesaria la reconversión de los huertos, utilizando variedades más atractivas para los consumidores y a su vez de mayor productividad. Las nuevas variedades abren un nicho rentable, incluso considerando que las inversiones de huertos nuevos son altas, sumado a que el productor debe estar permanentemente enfrentando las consecuencias del cambio climático, como son la sequía prolongada, heladas y lluvias fuera de época.

También comenta que, en manzanas, reconvirtió un cuartel de Brookfield a producción orgánica. Este sistema productivo está pasando por un periodo muy complejo de rentabilidad ya que los diferenciales de precio de venta no compensan debidamente la menor productividad obtenida; no obstante, lo anterior, seguirá insistiendo en este sistema.

¿Cuál son sus desafíos a corto y mediano plazo?

Dentro de los principales desafíos que está abordando, piensa que es fundamental para rentabilizar el negocio frutícola la implementación de tecnologías, donde en su caso particular, ha invertido en la implementación de mallas para los huertos de manzanos más nuevos; en los cerezos, han instalado 3 torres con hélices para el control de heladas; todos los huertos nuevos tanto de manzanos como cerezos están bajo la tecnología de riego tecnificado, donde hoy sólo 14 ha están con sistema de riego por tendido. Finalmente, nos comenta que está en plan la implementación de una estación meteorológica, lo cual le permitirá ser más eficiente en la toma de decisiones.

Respecto a la mano de obra, nos comenta que para él es fundamental lograr capacitar a sus trabajadores, con el objetivo de que así, ellos logren obtener mayores ingresos por las labores que realizan, a través de una mayor productividad; lo anterior finalmente se traduce en una mayor competitividad y eficiencia, manteniendo o reduciendo los costos por hectárea. Todo lo anterior se traduce en que los agricultores provean a sus trabajadores de adecuadas condiciones laborales, ya sea de ingresos como también de infraestructura.

Finalmente, nos señala que para él es fundamental mantener una armonía productiva con el medio ambiente, así como también con la comunidad, con los trabajadores, los proveedores; en definitiva, con el entorno.

¿Qué aspectos son los más destacables de su relación con Copefrut?

Su relación con Copefrut, data de hace más de 20 años; y se decidió a trabajar con la empresa debido a que los controladores siempre han sido muy serios y profesionales; dos características muy valoradas por Andrés.

Hoy, la empresa le entrega un importante apoyo técnico junto a la confianza de que están realizando un buen trabajo con su fruta, desde el huerto hasta la comercialización. RF

La renovación varietal: pilar de la rentabilidad en manzanas

Andrés Núñez P.
Ing. Agrónomo,
Subgerencia Pomáceas,
Copefrut S.A.

Luis Hormazábal R.
Ing. Agrónomo,
Copefrut S.A.

Carlos Téllez V.
Ing. Agrónomo,
Copefrut S.A.

Juan Pablo Ormeño.
Ing. Agrónomo M.Sc.,
Innovación Varietal,
Copefrut S.A.

Para nadie es desconocido que la industria de la producción de manzanas en Chile, desde hace ya varios años, está sufriendo una seria y sostenida crisis. Lo anterior, debido a la pérdida de competitividad en el mercado internacional, afectando negativamente su rentabilidad.
Esta situación se debe a varios factores y tal como lo indica el Ing. Agrónomo Oscar Carrasco (2019), entre las principales razones para entender esta situación se pueden mencionar:

• **Sobreproducción en el hemisferio norte,** que genera elevado stock de fruta y que, sumado a las mejoras en técnicas de guarda, permiten una oferta de manzanas durante todo el año, presionando los precios a la baja. Esto además hace que la ventana comercial para Chile sea más acotada.

• **La aparición de nuevas variedades,** con alto potencial productivo y de calidad, van modelando cambios en la conducta y hábitos de consumo.

• **Huertos envejecidos y clones obsoletos,** donde se hace difícil alcanzar buenos niveles de embalajes en categorías superiores, que son las de mejores precios. Parte importante de los huertos no son viables económicamente, y como industria, no se ha sido capaz de renovar con la suficiente anticipación.

• **Efectos climáticos que afectan la calidad** de la fruta y productividad del huerto (golpe de sol, daños por heladas, granizo, cracking por lluvias en precosecha, estrés térmico y foto-oxidativo).

• **Aumento sostenido de los costos y disponibilidad de la mano de obra,** reflejado fuertemente en esta última temporada, por la situación de la pandemia presente.

• **Fuerte competencia con el cerezo,** que está desplazando al manzano de la región de O'Higgins y del Maule.

Todo lo anterior ha generado una reducción importante de la superficie plantada de unas 35.000 há en el 2011 a 28.000 hectáreas de acuerdo a últimos datos no oficiales.

¿Por qué invertir para hacer sustentable el cultivo y la industria de la manzana?

La manzana es una actividad económica de alto volumen que genera gran cantidad de trabajo en los huertos, plantas de proceso, transporte, logística, servicios y otros.
La fruticultura en algunas zonas del país se ha transformado en un monocultivo de cerezas, que algunos llaman "marea roja", con una alta demanda de mano de obra en un breve período de tiempo y con importantes dificultades en las últimas dos temporadas, como han sido los problemas en el mercado chino producto de la Pandemia, exceso de producción en los huertos, capacidad de proceso sobrepasadas, falta de mano de obra en cosecha, etc.
Dado lo anterior, es relevante fidelizar y dar estabilidad a los trabadores agrícolas por un mayor período de tiempo. En este sentido se puede lograr en la actualidad con algunas variedades de manzanas, generar una demanda por este recurso más estable, además de lograr captar y retener personal tanto previo como posterior a la cosecha de cerezas.

¿Cómo se puede abordar esta problemática y mejorar la productividad de esta especie?

IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA:

La incorporación y uso de tecnología es fundamental para mejorar la calidad de nuestra materia prima, con el objetivo de lograr incrementar la proporción de aquellas categorías de mayor valor, disminuir el volumen de fruta descartable y optimizar el uso de mano de obra.
Entre las herramientas disponibles se encuentran las siguientes

a) Malla sombra: reduce el daño por "golpe de sol", al igual que el estrés térmico y foto-oxidativo. Por otro lado, ayuda a disminuir el consumo de agua entre 15% a 20% aproximadamente.

b) Láminas reflectantes: mejora la coloración de la fruta de la parte baja e interna del árbol y así aumenta el porcentaje de fruta en las categorías superiores, asimismo se logra aumentar entre 10 a 20% el porcentaje de fruta cosechada en la primera pasada.

c) Poda mecanizada: especialmente en huertos tipo muro frutal donde permite disminuir de manera significativa los costos de mano de obra en la poda invernal y estival.

d) Regulación de carga: utilización de nuevas herramientas químicas para un raleo temprano y oportuno, de tal manera de disminuir la alternancia productiva y la mano de obra en el repase manual.

e) Diseño de huerto: los diseños peatonales o semipeatonales, permiten aumentar la densidad de plantación con portainjertos enanizantes, tolerantes a plagas y enfermedades.

f) Nutrición: programa de fertilización moderada, focalizada y controlada, utilizando la información obtenida de los análisis de frutos, hojas y suelo.

g) Riego: resulta fundamental el monitoreo de la humedad de los suelos, determinando los tiempos y frecuencias de riego adecuados para lograr la eficiencia y eficacia necesaria para satisfacer la demanda hídrica del cultivo. Para ello se debe utilizar los instrumentos básicos desde la construcción de calicatas hasta la utilización de instrumentos como tensiómetros convencionales o digitales y equipos TDR o sondas de capacitancia FDR.

h) Escalonar cosechas: mediante el uso de productos reguladores de la síntesis de etileno (1-metilciclopropeno o clorhidrato de aviglicina), los que permiten desfasar las cosechas entre diferentes cuarteles para así poder recolectar la fruta en el momento más oportuno de madurez.

i) Innovación en la conservación: incorporar técnicas tendientes a mantener de mejor forma la condición de la fruta, entre ellos la utilización de la atmósfera dinámica y controlada, el uso de 1-MCP, y la aplicación de protocolos de tasas de enfriamiento de acuerdo con la variedad.

Figura 1. Evaluación de variedades establecidas en el huerto Manzanas del Nuevo Mundo, ubicado en la comuna de San Clemente.

Renovación varietal

El recambio de variedades es una gestión fundamental para lograr rentabilizar los huertos de manzanos a nivel nacional y mundial, proceso que debe ser continuo sin esperar que los cultivares se vuelvan obsoletos, y así poder responder frente a los cambios en el comportamiento de los consumidores.
La innovación varietal en el mundo ha tenido un desarrollo importante los últimos años, sólo en manzanas habría más de 40

Figura 2. Variedades SweeTango (izq) y Cosmic Crisp (der)

programas de mejoramiento genético, y con diversos objetivos de producto deseado. Objetivos que van en búsqueda de mejoras de la cualidad gustativa como dulzor, crocancia y jugosidad, mejor color, diversificación a bicolores, aumentar tolerancia a enfermedades ya sea para obtener variedades más adecuadas a la producción orgánica o para ser más amigables con el medio ambiente, y en búsqueda de novedades para mercados nichos.

Con el desarrollo de estas nuevas variedades viene la introducción de los modelos club, que buscan el beneficio de todos los actores de la cadena (obtentor, vivero, productor, exportadora, recibidor y consumidor final). Sin embargo, el acceso a los clubes puede traer consigo – según el club – una tarifa por entrar al programa de mejoramiento, el pago de royalties por planta, superficie y/o por producción, y costos de marketing, lo que dificulta su acceso e incrementa los costos del establecimiento. Es por esto que la elección de la variedad, debe venir en relación a los costos asociados, retorno esperado y de la fortaleza del club.

Por otra parte, dada la gran cantidad de oferta varietal, los espacios de venta se ven limitados solo a las variedades más atractivas y a las que tienen una fuerte base en temas de apoyo del club, en fortalecimiento de la marca y en la promoción.

Todos estos aspectos han influido en que el recambio varietal en el mundo, sea lento, y es por esto que las nuevas variedades representan aún, un bajo porcentaje de la producción total. En Chile no es diferente y el recambio se ha dado principalmente en mejoras de los grupos tradicionales Gala, Fuji, y Pink lady, siendo esta última en la que se ha logrado un mayor impacto. Otras variedades, distintas a estos grupos, que se han estado posicionando en la producción chilena son Ambrosia, Evelina, SweeTango, Kanzi, y Jazz.

Copefrut S.A. tiene acceso a reconocidos programas de mejoramiento, desarrollados principalmente en Estados Unidos, Canadá, Italia, Francia y Nueva Zelanda, de los cuales se están evaluando alrededor de 40 variedades interesantes de 21 programas genéticos distintos, a nivel de test block y a escala semi comercial. Algunas de estas variedades ya han mostrado su potencial en el extranjero y están siendo comercializadas, principalmente en Europa. Con esto, se está trabajando para poder identificar oportunamente aquellas variedades destacadas y poder validar su comportamiento en las condiciones locales. Para ello Copefrut cuenta con diferentes centros evaluativos en distintas zonas agroclimáticas para ver la adaptación de los diferentes cultivares. Adicional a estas evaluaciones de mejoras de los grupos tradicionales, se están probando variedades bicolores, otras con mejor adaptación a zonas calidas, tolerantes a oidio/venturia, y ampliando la ventana de cosecha con variedades tempranas de cosecha antes de Royal Gala y llenando espacios entre las tradicionales. Además, se han incluido cultivares nicho tales como aquellas de fruto pequeño para snacks y otras de pulpa roja. (Figura 1)

A continuación, se mencionan algunas de estas variedades y sus principales características.

VARIEDADES CLUB:

SweeTango: es una variedad bicolor desarrollada por la Universidad de Minnesota, de cosecha temprana de fines de enero, de buena apariencia, muy dulce, y muy crocante; factores que hacen de esta variedad una manzana atractiva, de muy buen comer y que destaca dentro de las variedades nuevas.

Cosmic Crisp: cultivar generado por la Universidad de Washington, de piel roja de alto cubrimiento e intensidad de color y que lo logra tempranamente, calibre medio a grande, de buen sabor, crocante, y cuya principal característica es su larga vida poscosecha, pudiendo mantener sus características organolépticas tras 12 meses de guarda. Esta gran ventaja también es una debilidad para producirla en contra estación.

Figura 3. Variedades Red Love (arriba) y Rockit (abajo)

Figura 4. Alvina Gala (Johan Nicolai, izq) y Clon de Granny (Marvin Nies, der)

Otra variedad club que destaca es Evelina, principalmente por su gran potencial productivo, pudiendo alcanzar las 80 toneladas por por hectárea en zonas agroclimáticas adecuadas.

VARIEDADES NICHO:

Variedades de pulpa roja. Destacan Red Love y Lucy. En el caso de la Red Love (Figura 3) corresponde a una serie de variedades de manzana de pulpa roja, obtenidas por Markus Kobelt, provenientes del cruce de una manzana tolerante a Venturia con una de pulpa roja, logrando obtener ambas características en las variedades seleccionadas. La fruta es de piel y pulpa roja, pero el sabor es un tanto astringente. En tanto, Lucy corresponde a una serie de variedades de pulpa roja-rosada desarrollada por Bill Howell a partir de la variedad de pulpa roja Airlie Red Flesh. Son variedades de buen sabor a diferencia de las variedades de pulpa roja ya conocidas.

Variedades tipo snack. Entre las más conocidas están Rockit e Isaaq. Este tipo de variedades fueron desarrolladas especialmente para que produzcan numerosos frutos pequeños de 80–100 gramos, que puedan comercializarse en el retail como una alternativa a las golosinas en las cajas de pago y pensada principalmente en los niños y jóvenes, por su menor tamaño son fácil de transportar, comer y se aprovecha toda la fruta, sin perder parte de esta que suele suceder con manzanas de calibre grande. Rockit (Figura 3) es una variedad que logra un buen color, sabor y alta productividad desarrollada por Prevar en Nueva Zelandia.

VARIEDADES MEJORAS DE LAS TRADICIONALES:

Dentro de las mejoras de las tradicionales que están en evaluación, se incluyen:

- Variedades de piel verde, en búsqueda de una mejora de Granny Smith, de mayor productividad y dulzor.

- Mejoras de Gala, como Wild Fire Gala, Gala One, Alvina Gala (Figura 4), Fenshine, Fenstripe, entre otras, buscando frutos de alta coloración roja, aptas para zonas más cálidas y/o de cosecha

Figura 5. Fuji Fenfu (Grupo Feno, izq) y Spink 754 (Viverosur, der)

temprana. Se puede destacar a Fenshine y Fenstripe, las que se cosechan en la primera quincena de febrero, y alcanzan un cubrimiento total.

- Mejoras de Fuji, tales como Fuji Fenfu (Figura 5) o Fuji Supreme. La primera es una manzana de alta coloración, que toma color más temprano que Fuji Raku Raku y es menos sensible a golpe de sol.

- Mejoras de Cripp's Pink, donde destacan Pink Chief y Spink 754 (Figura 5). Esta última, conocida con la marca Summer Pink, es una variedad de origen nacional desarrollada por Alejandro Navarro (ViveroSur), que alcanza alto cubrimiento, similar a Rosy Glow, y con un buen comportamiento post cosecha.

OTRAS VARIEDADES:

Dentro de la amplia lista de cultivares que se están validando a nivel local, no se pueden dejar de mencionar a las variedades tolerantes a Venturia, que están pensadas en la producción orgánica o para zonas con mayor incidencia de esta enfermedad. Entre estas, destacan Story y Natyra, por la tolerancia a la enfermedad, y por la buena calidad de su fruta.
Otras variedades interesantes son Firestorm Red, una mejora de color de Honeycrisp, de buen sabor y crocancia, pero que mantiene las mismas características complejas de producción y de poscosecha que ésta; Kizuri, que sale entre Gala y Fuji, manzana de buen calibre, dulce, y de buen sabor fresco; Gradisca, manzana de coloración roja-rosada, de buen sabor, que sale entre Fuji y Pink Lady; y Monalisa, que viene presentada como una variedad apta para desarrollarse en zonas cálidas donde la obtención de color es un problema.
Sin embargo, la gran mayoría de estas y otras variedades nuevas están aún en etapa de evaluación y validación.

Renovación del huerto

En tanto, en el proceso de renovación de un huerto, las variedades a considerar deben poseer cualidades esenciales, tales como: alto potencial productivo, buenas características organolépticas y cosméticas, con una alta proporción de fruta en categorías superiores, cosecha concentrada (en una pasada), arquitectura de planta amigable de manera de tener la opción de mecanizar labores. Para llevar a cabo esta renovación las alternativas son comenzar con una plantación nueva o bien realizar la re-injertación de un huerto adulto establecido que posea una buena sanidad respecto de las enfermedades de la madera.
Si la decisión es comenzar un nuevo proyecto, entre las ventajas que esto proporciona, están la posibilidad de realizar una adecuada preparación de suelo, elegir la mejor combinación variedad-portainjerto según la condición edafoclimática, optar a una mayor densidad de plantación con un sistema de conducción y altura de plantas más amigable, permitiendo el uso

Figura 6. Injerto con Gala mejorada sobre patrón M9 *(Fotos gentileza Oscar Carrasco).*

Cuadro 1: Costos estimados de Inversión			
Tipo de huerto	**Tradicional con royalty**	**Tradicional sin royalty**	**Injertación**
Costos US$/ha	33.000	28.000	8.000

Cuadro 2: Precios US$/kg últimas 4 temporadas.					
Variedad	**Temporada**				
	2016/17	**2017/18**	**2018/19**	**2019/20**	**Promedio**
Ambrosia	0,68	0,77	0,82	0,62	0,72
Fuji Fubrax	0,6	0,6	0,61	0,62	0,61
Gala mejorada	0,4	0,42	0,44	0,4	0,42
Cripp's Pink mejorada	0,51	0,49	0,54	0,52	0,52
Fuente: Liquidaciones de la industria.					

más eficiente de mano de obra. Por otra parte, como desventaja está la alta inversión inicial que se requiere (Cuadro 1).
En el caso de la reinjertación, el costo inicial es menor y está la opción de hacer una cosecha adicional al utilizar el sistema "casita" o "montura" (Figura 6) ganando una temporada, pero no se puede modificar la distancia entre hilera ni el patrón. Al reinjertar es fundamental tener algunas consideraciones:

1. Se requiere que las plantas tengan un buen estado sanitario en términos de incidencia de enfermedades fungosas que afectan la madera, como los "cancros" (*Nectria*, *Botryosphaeria*) y el "plateado" (*Chondrostereum sp.*). Un huerto con notorios signos de enfermedad de la madedra, no debiera ser reinjertado, debido a que con estas condiciones el porcentaje de prendimiento de los injertos disminuye y aumenta la desuniformidad de desarrollo de las plantas resultantes.

2. En aquellos huertos que cuentan con densidades medias-bajas como 889 plantas/ha, si la opción es considerar la re-injertación, se deben utilizar sistemas de formación en multiejes (ej: Bibaum), lo cual permite alcanzar una mayor cantidad de ejes por hectárea, logrando una mejor curva productiva.

MM
PACKAGING
UN SOCIO QUE
DA CONFIANZA

Somos parte de la red global de MM, uno de los mayores productores de envases de cartulina del mundo con más de 47 plantas en 16 países. Trabajamos como Socios estratégicos de nuestros clientes, ofreciendo soluciones innovadoras en los ámbitos de materiales, diseño, formas, impresión y servicios.
Diseño patentado IMOLA

Cuadro 3: Potencial productivo y rendimiento de embalaje de nuevos cultivares de manzana				
Variedad	**Ambrosia**	**Fuji Fubrax**	**Gala mejorada**	**Cripp's Pink mejorada**
Mercados principales	USA, UE, China	Taiwán	Todo los mercados	UE
Época estimada de cosecha	Marzo	20 mar a 15 abril	15–30 enero o 01–15 Feb	15 abril- 10 mayo
Ton brutas/ha	90	80	75	75
% Proceso	85%	85%	90%	90%
% Exportación	75%	80%	80%	80%
Cajas/ha (19kg)	3.020	2.863	3.020	3.422

Cuadro 4: Indicadores económicos e ingresos potenciales (US$/ha) en plena producción				
Indicador	**Variedad**			
	Ambrosia	**Fuji Fubrax**	**Gala mejorada**	**Cripp's Pink mejorada**
Cajas (19 kg)/ha	3.020	2.863	3.020	3.422
US$/kg	0,72	0,61	0,42	0,52
US$/caja	13,87	11,66	7,97	9,89
Ingresos (US$)	41.890	33.396	24.061	33.840
Costos/ha (US$)	15.000	16.500	14.000	15.000
Margen/ha (US$)	26.890	16.896	10.061	18.840

Figura 7. Huerto grupo Galas mejoradas (sector Lontué, Curicó)

¿Qué variedades podrían ser propuestas para una renovación?

De acuerdo a la experiencia de los últimos años, entre las variedades con resultados más consistentes, se tiene en el grupo de Galas mejoradas a Galaval, Jugala, y Buckeye; Cripp's Pink mejoradas; Fujis tales como KiKu, Fubrax, Aztec; y dentro de las variedades club Ambrosia. (Cuadro 2)

Para efecto de este artículo, se presentarán las características productivas y desempeño comercial de estos grupos. (Cuadros 3 y 4)

GALAS MEJORADAS:

Respecto al nivel productivo, se considera un aumento en la densidad de plantación, ya sea a través de una mayor densidad de plantas en el caso de la plantación o mayor densidad de ejes en el caso de la injertación (bi-eje o tri-eje).

En estas selecciones, el porcentaje de fruta a proceso y porcentaje de embalaje es superior a las galas tradicionales por su mayor cubrimiento de color e intensidad. Además, permite comenzar la cosecha con una mejor condición de la fruta (menor degradación del almidón y mayor firmeza) ya que los requerimientos de color se alcanzan antes (Figura 7).

Por esto, se puede obtener una mayor cantidad de cajas por hectárea en el segmento de mayor valor, que es el principal objetivo, debido a que es una variedad multi mercado.

GRUPO FUJI:

Para este caso, Fuji Fubrax, es una variedad de alto dulzor, color rojo

Figura 8. Huerto y bins cosechado de Fuji Fubrax (sector Trapiche, Curicó)

rubí, característica que le permite ser cosechada antes que otros clones de Fuji con mayor color y firmeza, lo que a su vez se traduce en una mayor capacidad de guarda, disminuyendo la pérdida por sobre madurez a la espera del desarrollo de color (Figura 7).

Al respecto, el productor Prudencio Lozano, de la empresa frutícola Agrizano S.A. comenta "Nosotros hemos estado en un plan de renovación de variedades de manzanos manteniendo nuestra superficie ya que éstas son fundamentales para nuestro packing. Se partió con cambiar huertos de Brookfield con Buckeye y una Gala mejorada nuestra, plantamos Rosy Glow y últimamente Fubrax como renovación de los huertos de Fuji tradicional, donde teníamos muy malos resultados de embalaje. Se pensó en Fubrax porque tiene mejor color y se logran mayores porcentajes de exportación, además vimos la experiencia de otro productor en Los Niches que lograba muy buen color, por lo que nos atrevimos con este clon. La Fubrax nos ha ido sorprendiendo, en otro huerto que tenemos en Trapiche y que se encuentra en su segunda producción, en una zona que no es de las mejores para desarrollo de color, los embalajes han estado sobre el 88% y mejorando año a año. Además raleando temprano en flor ha logrado muy buenos calibres".

GRUPO CRIPP'S PINK:

Es un grupo de alto potencial productivo, donde destacan clones de última generación como: Rosy Glow y Lady in Red, por su mayor intensidad de color. Actualmente sólo se está autorizando plantaciones nuevas con planta terminada proveniente de viveros autorizados y regulado por Start Fruit para poder exportar bajo la marca Pink Lady (Figura 9).

RESPECTO AL GRUPO DE VARIEDADES CLUB:

Ambrosia es una variedad que se encuentra licenciada y controlada por dos exportadoras en Chile (David del Curto y

Unifrutti), por lo que su material vegetal se encuentra protegido en todo el territorio nacional.

Es una variedad muy productiva, bicolor y su mayor atributo son sus características organolépticas, como dulzor y crocancia (Figura 10).

A modo de antecedente, la variedad actualmente se desarrolla con buenos resultados en la zona oriente de la región del Maule (Distrito Agroclimático 7–8–5: "Linares", Atlas Agroclimático de Chile. Tomo III). También hay buenas experiencias en VIII y IX región, particularmente la zona de Angol-Traiguén. Se cosecha después de Gala, lo que también la hace atractiva como planificación de flujo de cosecha. En zonas de clima más templado, como los alrededores de Teno, le cuesta un poco más lograr la intensidad del color rojo, lo que obliga a retrasar la cosecha, y esto a su vez puede provocar un cierto deterioro en la calidad de poscosecha.

Comercialmente, el recibidor en Asia, Linx Lai, Gerente de Compras de Fullbloom Int'l Ltda. comenta lo siguiente: "Normalmente, el obtentor promueve Ambrosia como una manzana bicolor, que es con un fondo amarillo y con un blushing rojo, pero he visto en todo el mundo que muchos productores experimentados tienen la intención de cultivarla como una manzana roja, con la ayuda de color up y diferentes técnicas de manejo para realzar el color. Ambrosia, ha sido muy popular una vez que se introdujo en el mercado asiático. Esta nueva variedad de manzana tiene una gran aceptación en China y siempre la comercializamos como un producto de mayor valor en comparación con las Galas y otras variedades tradicionales. Hasta ahora, solo EE. UU., Canadá, Nueva Zelanda y Chile pueden exportar Ambrosia a China, otras regiones aún no tienen un protocolo o no la tienen disponible. Con el rápido crecimiento del consumo en China, Ambrosia tiene un futuro muy brillante en los mercados asiáticos".

En todos los casos mencionados, es necesario zonificar buscando las condiciones edafoclimáticas que optimicen el potencial de cada variedad. Los paquetes tecnológicos que acompañan el mejor desempeño de cada una de ellas, están bastante claros, probados y son los factores claves a manejar para lograr el éxito esperado. RF

Figura 9. Huerto y bins grupo Cripps pink mejorada.

AGRADECIMIENTOS

La labor de evaluación de variedades nuevas de manzano se ha realizado con el constante apoyo de viveros, asociaciones de viveristas, genetistas y productores, por lo tanto, agradecer a ViveroSur, Viveros Requinoa, Viveros Asociados ANA Chile; a los productores Frutícola José Luis Soler, Manzanas del Nuevo Mundo y Agrícola Ana María, quienes han aportado con un detallado trabajo en las labores de huerto; y a los genetistas y obtentores, quienes están detrás de estas destacadas variedades y a quienes les toma entre 15 y 20 años lograr desarrollar estos nuevos mejoramientos genéticos.

REFERENCIAS

• Oscar Carrasco. 2019. Manzanos: Radiografía de huertos productivos y qué podemos proyectar para la industria en Chile. Revista Frutícola. Vol. 41, No. 3, pp. 34–39.

Figura 10. Huerto y bins cosechados de Ambrosia zona Angol *(Fotos gentileza Jean Paul Parant)*.

Manejo Integral en Nutrición Vegetal

Con la Estrategia COMPO EXPERT en

Nutrición Floral

Mejora el estado nutricional de la flor para potenciar la cuaja y obtener una excelente producción

Basfoliar® Kelp SL

Fertilizante foliar bioestimulante en base a algas marinas *(Ecklonia maxima)* con fitohormonas, aminoácidos y sales minerales.

- Promueve el desarrollo foliar y radicular.
- Efectivo en la recuperación de situaciones de estrés.

Solubor®

Fertilizante foliar polvo hidrosoluble de alta solubilidad, calidad y pureza.

- Especialmente desarrollado para corrección de deficiencias de Boro.
- Facilita la germinación y desarrollo del tubo polínico, mejorando la cuaja de frutos.

Línea Basfoliar® Premium SL

Formulaciones líquidas solubles que no dejan depósitos sobre la fruta, con bajo potencial osmótico y nutrientes complementarios en cada formulación.

- Efecto acidificante.
- Muy bajo punto de delicuescencia.
- Alta compatibilidad química en mezcla.

COMPO EXPERT

COMPO EXPERT - Calidad Alemana en Nutrición Vegetal.

www.compo-expert.cl

Sistemas modernos de conducción en manzano

JUAN PABLO ORMEÑO,
Ing. Agrónomo M.Sc., Innovación Varietal & I+D, Copefrut S.A.
EDUARDO HOLZAPFEL,
Ing. Agrónomo, Subgerente de Orgánicos, Copefrut S.A.

Una de las principales decisiones que debe tomar el productor al momento de definir el establecimiento de un huerto frutal es el sistema de conducción. De acuerdo a su elección, esto influirá no solo en los aspectos económicos del establecimiento sino también en aspectos productivos del huerto tales como precocidad, productividad y mecanización, que impactarán en los costos y retornos futuros. Y hoy, más que nunca se requiere buscar un diseño de huerto que pueda facilitar las labores y mejorar el rendimiento tanto de las personas como con las maquinarias.

Los antiguos sistemas de conducción fueron diseñados en ejes con ramas laterales gruesas, de baja precocidad y con una densidad baja de plantas que variaba entre 667 y 833 plantas por hectárea (marcos de plantación de 5×3 y 4×3 metros). Sin embargo, los sistemas de conducción han ido evolucionando a aquellos que mejoren las prácticas de manejos tales como poda, raleo, cosecha y que fomenten mayor precocidad para lograr una rápida recuperación del capital inicial. Es por ello que uno de los primeros objetivos es que la planta logre ocupar el espacio asignado en el menor tiempo posible. Por lo tanto, aumentar la densidad de plantas influirá en que el árbol logre convertirse en una planta productiva en menor tiempo ya que no deberá requerir de más energía en desarrollar el crecimiento vegetativo necesario para cubrir su espacio.

Para lograr esta precocidad se requiere conocer muy bien el hábito de crecimiento de la variedad, el vigor, su tipo de fructificación, y las características que debe tener el porta injerto. Además de la precocidad, el sistema debe permitir buena luminosidad, ambos aspectos influyen de manera directa en la productividad del huerto. Los sistemas antiguos de baja densidad, y los sistemas tradicionales, Eje Central y Solaxe (1250 a 1900 plantas/ha) de densidad media, requieren de árboles de gran volumen que reciben la luz principalmente en el exterior de la planta, lo que disminuye la productividad en las ramas interiores (se afecta la diferenciación floral) y que además va en desmedro directo de la calidad de la fruta, especialmente en manzanos donde el aporte de luz favorece la coloración de los frutos. De tal modo que la fruta al interior de estos árboles van a tener un menor cubrimiento e intensidad de color.

Para entender las diferencias con los sistemas tradicionales, a continuación, se exponen los sistemas de conducción modernos, de alta densidad, y se analizan sus características principales. Entre ellos, se mencionan sistemas tridimensionales, donde se forman ramas hacia la calle, y sistemas bidimensionales, donde se forma

una pared frutal que permite una cosecha unidireccional al formar las plantas como árboles planos.

Tall Spindle

El Tall Spindle Axe o TSA es un sistema tridimensional, al igual que el Eje Central, donde se desea formar una delgada canopia con fruta bien distribuida. En este sistema se espera contar con 2.860 a 3.570 plantas/ha, entrehileras en torno a los 3,5 metros de ancho, plantas distanciadas sobre hilera entre 80 a 100 cm, con 3,2–3,3 metros de altura, 15 a 20 ramas y ramas cortas, idealmente no mayores a 100 cm de largo entre plantas y no más de 60 cm a la calle (Figura 1).

Dada la exposición de la fruta al sol, se requiere el uso de mallas sombra para reducir daños por quemadura de sol. Requiere de estructura, que incluye centrales y alambres laterales, y que se usarán para darle soporte al árbol cuando es nuevo y luego servirá para sujetar las ramas laterales.
Los huertos que han funcionado mejor se han establecido sobre M9, patrón enanizante. Los patrones Geneva 11 y 16 también han mostrado ser apropiados para el Tall Spindle. Además, los portainjertos Geneva tienden a facilitar la ramificación lateral, lo que proporciona mayores aptitudes al sistema para elección y renovación de ramas, y así evitar la ortofilia. En tanto, patrones más vigorosos solo deberían usarse en suelos con limitaciones.
La planta de vivero debiera venir idealmente con 10 a 12 ramillas (planta columnar), para que se produzca diferenciación frutal durante el primer año y tener la primera fruta en la segunda hoja (5–15 frutos por planta). La poda de establecimiento debiera ser mínima, para que la planta no se vigorice, y solo remover ramillas laterales que pudieran afectar al eje. El dejar fruta también mantiene el vigor controlado y provee de cosecha para obtener entradas económicas tempranas. Este sistema puede convertirse a muro frutal o seto cuando las ramas en la entrehilera se rebajan a 30 cm. El Tall Spindle, dentro de los sistemas de conducción nuevos, es el más empleado en los huertos modernos.

Figura 1. Manzanos conducidos en Tall Spindle.

Super Spindle

En el Super Spindle Axe, o SSA, la distancia entre plantas suele ser de 60 cm, con una entrehilera de 3 a 3,5 metros, por lo que la densidad es alta variando entre 4.760 a 5.550 árboles/ha (Figura 2). La densidad no debería aumentarse más allá de este número, porque debe mantenerse una distancia mínima entre plantas para una adecuada interceptación de luz, por lo tanto un exceso de árboles tampoco es rentable. Esto no tan solo por el valor de la planta, sino porque la calidad de la fruta y su uniformidad se ven afectados con baja luminosidad. Dada la mayor densidad de plantas que

Figura 2. Manzanos establecidos en Super Spindle.

utiliza requiere de portainjertos enanizantes. Esta densidad podría justificar su costo en aquellos productores que hagan sus propias plantas, y en aquellos casos que se requiera tener precocidad para recuperar la inversión antes. Además se debe considerar el mayor gasto en materiales de estructura.

Su producción será levemente superior a un Tall Spindle en los primeros años. Por lo demás, dada la alta exposición al sol en que queda la fruta, ya que la poda de verano deja ramas perpendiculares al tronco con un largo de 30 cm, sería imperativo el uso de mallas sombra y ser utilizado de preferencia en variedades más tolerantes al golpe y quemadura de sol. Estos aspectos técnicos y económicos hacen que no sea un sistema muy recomendable para las condiciones locales. Este modo de formación cae en la categoría de muro frutal.

V-Trellis

El concepto del V-Trellis es formar una V, con plantas intercaladas o individuales con dos ejes, con la finalidad de interceptar más luz con las plantas inclinadas que lo que se obtiene en un árbol vertical (Figura 3). Asimismo, el inclinar la planta genera una baja en el vigor. Entonces, se pueden emplear portainjertos de vigor bajo o medio, en función si se va a formar la V con dos plantas o una con dos brazos. Normalmente se emplean plantas intercaladas, donde el marco de plantación puede llegar a 3 m x 60 cm, lo que equivale a 5.555 plantas/ha.

Requiere más estructura y de mayor firmeza para soportar la planta y la fruta, lo que sube los costos. No obstante, dada la mayor cantidad de plantas por hectárea, el V-Trellis permite obtener rendimientos mayores con calibres más uniformes y calidad homogénea. Esta forma de conducir las plantas facilita la cosecha manual al dejar la fruta superior más accesible al cosechero. Por lo anterior, los rendimientos en cosecha son también más altos que en los sistemas normales. Al ser un sistema plano también es posible mecanizar, es de fácil manejo de poda, raleo y aplicaciones de agroquímicos.

Doble Eje

El Doble Eje, bi-axis o Bibaum, se puede emplear para distribuir vigor en combinaciones de variedades/portainjerto donde se genera un vigor alto. El doble eje se puede formar con una planta que venga con dos injertos o en el huerto rebajando la planta y dejando que dos yemas bien orientadas se desarrollen como ejes (Figura 4). Sin embargo, el rebajar la planta significará un retraso en la entrada en producción y el desarrollo de ambos ejes, generalmente, no es uniforme en los primeros años. Para uniformar los ejes se debe hacer manejo de poda durante el crecimiento de la temporada, y para potenciar cada eje se deben ir eliminando las competencias. El marco de plantación que puede emplearse es 3,5 × 1,2 m lo que son 2.380 plantas/ha.

Figura 3. V-Trellis en huertos de manzano en Estados Unidos.

Con este sistema se puede formar una pared de fruta de color y tamaño uniforme. El árbol es más pequeño y más pedestre, y se puede mecanizar raleo y poda. El costo de establecimiento es menor que en el Super Spindle porque requiere menos plantas por hectárea y genera ramas de similar largo por eje. Productivamente es adecuado para variedades vigorosas; en Chile se ha empleado en Fuji.

Multieje

El Multieje o Multileader consiste en desarrollar árboles con 3 o más ejes. Según la configuración de los ejes puede formarse una pared frutal, empleando un mínimo número de ramas laterales, muy cortas y uniformes, con fruta de tamaño semejante y menor alternancia productiva. El vigor se diluye y se uniformiza en toda la planta, por lo que se pueden usar portainjertos vigorosos de manera eficiente. Dada lo angosto que queda el árbol, la fruta está expuesta, tomando color uniforme. El manejo de poda es simple, la cobertura de las aplicaciones de pesticidas es uniforme y completa, formando un huerto pedestre y que puede ser mecanizado. Normalmente es recomendable en renovación de huertos de baja densidad, aunque en Italia y Nueva Zelanda lo emplean para establecer huertos en alta densidad (4.000 plantas/ha) en marcos de plantación de 2–2,5 metros de calle y de 1–1,5 metros en la hilera, con plantas bajas que pueden cosecharse a pie.

Mecanización y nuevas tecnologías

Ante la escasez de mano de obra y su incremento en costos por labor, es necesario mejorar la eficiencia de las labores en todos los aspectos y por ello es que la mecanización sigue tomando

Figura 4. Doble Eje
(Fuente: fruitplant.it)

PrimaFresh®
606GL & 55GL
PROTECCIÓN QUE DA BRILLO
Primafresh 606 GL para manzanas y Primafresh 55GL para carozos, previenen la deshidratación y la pérdida de peso de la fruta, mantienendo la firmeza y la presión, aumentando su vida útil en postcosecha.
Prefiere los recubrimientos premium comestibles de Pace International.
Pace International
SUMITOMO CHEMICAL
Zona Norte
Juan Villarroel
+569 8922 4023
Zona Centro
Juan Carlos Labarca
+569 7430 4675
Zona Sur
Gloria Sepúlveda
+569 6158 7334
www.paceint.com
contacto@paceint.cl

Figura 5. Plataforma autropropulsada para podar (Mountain Horticultural Crops Research Center) (imagen izquierda) y poda con sierra telescópica sobre plataforma en huerto Agrícola Zapallar propuesto por el productor Nicolás Moreno U. (imagen derecha).

fuerza, es esencial considerarla en el sistema productivo, y para ello se requiere de huertos diseñados de manera que puedan ser mecanizados para podas, raleo, aplicaciones de pesticidas y cosecha. Estas configuraciones de huertos indicadas previamente, con caras delgadas o planas, permiten la mecanización.

La mecanización de la poda (Figura 5) permite un rápido mantenimiento general, uniformar las hileras y reducir desde un 30% hasta un 50% la mano de obra respecto de la empleada en la forma manual. También permite una rápida poda de verano cuando se requiere reducir el follaje externo y dar mayor iluminación a los frutos para favorecer la toma de color. Sin embargo, la poda mecanizada debe considerarse como complementaria a la manual, debido a que solo corta las ramas en su extensión hacia la calle y en altura sobre la copa. La poda manual debe realizarse anualmente para mantener una carga frutal balanceada respecto del crecimiento vegetativo con el propósito de obtener mejor calidad de fruta.

Además, se debe tener en cuenta que en los sistemas antiguos la poda de formación es pasiva y la renovación de ramas es lenta, las cuales tienden a ser ramas gruesas, grandes y permanentes. En

Figura 6. Raleador mecánico de flores de sistema Darwin (Fruit-tec.com) (imagen izquierda) y equipo manual tipo Sunflower (imagen derecha)

los sistemas modernos de alta densidad, se requiere de una poda de formación más activa para desarrollar el árbol más rápido y de ramas más cortas y delgadas, que van a estar en constante renovación, y que debieran cambiarse al cuarto o quinto año.
Al igual que en la poda, el raleo mecanizado (máquinas tipo Darwin) se puede emplear como complemento del raleo químico. El raleo se puede mecanizar con el uso de escobillas montadas en un eje, donde las hebras van golpeando las flores ya sea montado en un tractor o de forma manual (Figura 6).
En estos sistemas de conducción las plataformas pueden emplearse con mayor eficiencia y permite eliminar el uso de escaleras. Un estudio comparativo realizado por Robinson y Miranda (2013), muestra que el número de horas empleadas con plataforma en un huerto con Tall Spindle puede reducirse alrededor de un 60% respecto del uso de escaleras en un sistema tradicional (Cuadro 1). Donde destaca su mayor eficiencia en las labores de poda, raleo y cosecha.
Las escaleras representan una ineficiencia adicional, que aumentan los tiempos de labores, requieren de traslados y almacenaje, y donde está presente con su uso el riesgo de accidentes. Sin mencionar que con las escaleras se daña la fruta y los sitios productivos de la planta. En tanto, se han desarrollado diversas plataformas de cosecha (Figura 7), con adaptaciones para cosechar en el nivel superior de la planta o en ambos niveles, y con distinto número de bins y diversos métodos de carga y descarga de bins.

Otro manejo que se favorece es la aplicación de agroquímicos, que se realiza de manera más uniforme, con mejor cobertura, y se facilita la penetración de los pesticidas, ayudando a disminuir la cantidad de producto y agua requeridos respecto de un sistema tradicional. Además se reduce naturalmente la presión de plagas y enfermedades al haber una mejor distribución del aire y luz.

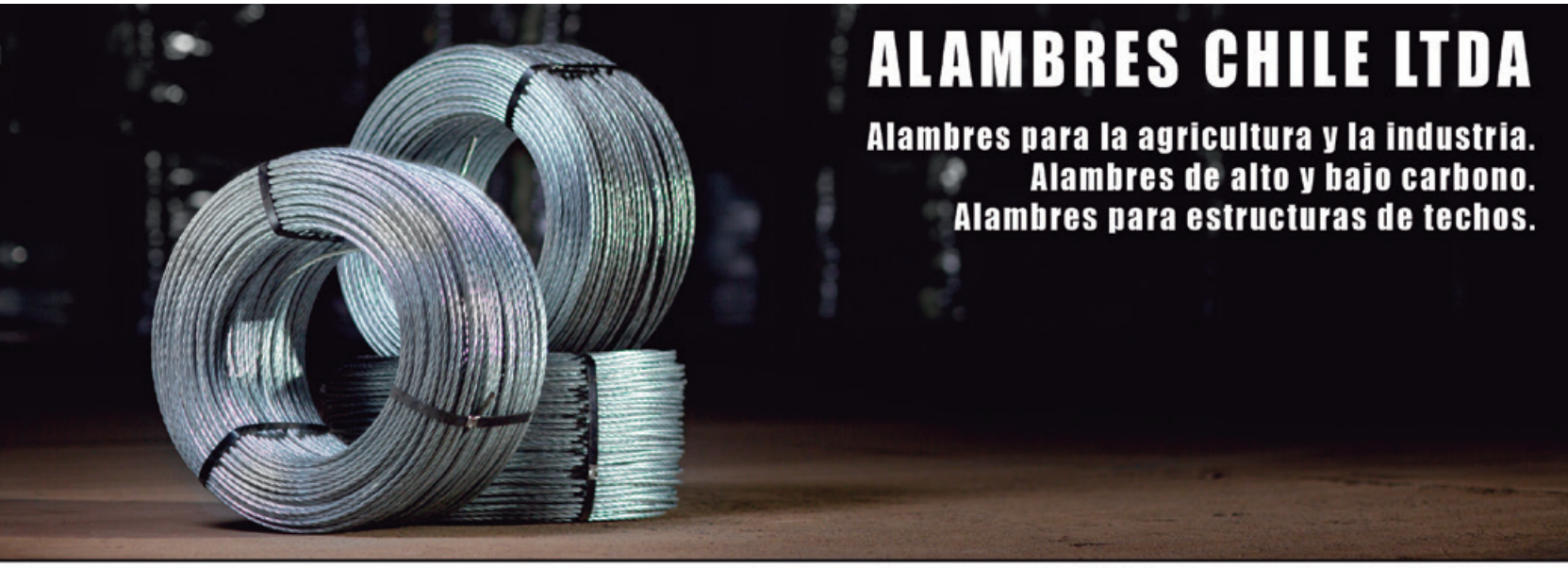
Las nuevas tecnologías también se ven beneficiadas con una mayor eficiencia en los sistemas de conducción donde la fruta está más expuesta. Estas tecnologías incluyen sistemas de monitoreo de huertos a través del uso de satélites, drones, cámaras montadas en cuatrimotos y aplicaciones de Smartphone que permiten realizar conteos de frutos, estimación de calibres, determinar el avance de madurez, estado de desarrollo del huerto y de salud de planta.

Algunas de estas tecnologías habían sido descartadas cuando se trabajaron en sistemas de conducción antiguos, como es el caso de la cosecha robotizada que ya era probada en EEUU en los 80s y 90s. Sin embargo, dada la configuración gruesa

Cuadro 1. Número de horas/ha empleadas al usar plataforma con Tall Spindle en comparación al usar escalera en sistema tradicional.

MANEJO O LABOR	PLATAFORMA	ESCALERA
Poda de invierno	100 h/ha	200 h/ha
Poda de verano	2 h/ha	150 h/ha
Manejo de copa	30 h/ha	50 h/ha
Raleo Manual	75 h/ha	200 h/ha
Colocar trampas	25 h/ha	100 h/ha
Cosecha	200 h/ha	320 h/ha
TOTAL	432 horas/ha	1020 horas

Cosecha considera 3 bins/persona/dia cosecha tradicional y 7,5 bins/persona/dia con plataforma.
Fuente: Robinson T y Miranda M. 2013. Una visión para huertos futuros de manzana y pera.



Cuadro 2. Comparación entre distintos huertos de manzano Gala en los sistemas de conducción tradicionales versus huertos modernos.

	HUERTO EN CHILE			HUERTO EN EEUU		
	*ANTIGUO	*ANTIGUO	**ACTUAL	ANTIGUO	ACTUAL	ACTUAL
SISTEMA	DENSIDAD MEDIA	ALTA DENSIDAD	ALTA DENSIDAD	MURO FRUTAL	MURO FRUTAL	V-TRELLIS
Densidad/Ha	1.111	2.500	3.000	2.718	3.954	5.189
Kg/Ha Brutos	50.000	65.000	76.000	50.000	75.000	100.000
Bins/Ha a Proceso	105	150	185	111	173	247
N° Pasadas en Cosecha	2	2	1	1	1	1
Promedio bins por cosechero	2,5	4	5,5	6	8	11

* Galas de genética antigua. ** Galas mejoradas

Figura 7. Plataforma de cosecha para ambos niveles de la planta

Figura 8. Cosechadora robotizada de "Abundant Robotics" (Fuente: Good Fruit Grower Magazine & Abundant Robotics)

de las plantas en esa época esta tecnología era menos eficiente que la cosecha manual. En la actualidad, con sistemas planos, las maquinas pueden identificar más fácilmente la fruta y la estructura y pueden operar más rápido (Figura 8). La cosecha con estos equipos está en desarrollo, y los datos obtenidos se ven prometedores en cuanto a rendimiento y calidad de cosecha.

Los sistemas de conducción modernos en conjunto a una mejor genética permiten mayores producciones con mayores rendimientos, por ejemplo en cosecha (Cuadro 2), donde se puede incrementar la fruta exportable, reduciendo el número de pasadas y mejorando la eficiencia de cosecha, ya que la fruta se encuentra más visible y asequible a la mano del cosechero. A su vez estos huertos son más peatonales, donde el uso de escaleras disminuye lo que también reduce el riesgo de accidentes y permite traslados de menor peso dentro del huerto. La nueva genética permite la cosecha en una sola pasada, logrando importantes eficiencias y mejorando la calidad del producto al encontrarse la fruta con una madurez más homogénea en todo el huerto.

Dado los incrementos en productividad, eficiencia y calidad, logra aumentarse los retornos al productor.

Comentarios finales

Hoy en día existen nuevos sistemas de conducción en manzanos que permiten mejorar la eficiencia de la mano de obra, aumentar la mecanización de las labores y estandarizar los manejos con decisiones más simples.

El sistema a utilizar será aquel que se acomode mejor a la combinación variedad/portainjerto seleccionada, la zona agroclimática reinante y la mano de obra disponible. Por lo tanto, hay opciones para que el productor adopte aquel sistema que se adecue mejor a su régimen económico y operativo.

Aún cuando en los sistemas de conducción modernos el establecimiento sea más caro, finalmente los costos de operación disminuyen, y aumenta la eficiencia productiva en comparación a las configuraciones antiguas. Se logra obtener un huerto más rentable, pero primordialmente se logra un huerto que se puede operar de manera más sencilla.

Establecer hoy día un huerto que permita una futura mecanización es fundamental.En la actualidad, dada la disminución de la mano de obra calificada, la evolución de la mecanización en los huertos frutales, especialmente en manzanos, ha tenido grandes avances en conjunto con la implementación de nuevas tecnologías. RF

san jorge::packaging

freshfresh
MODIFIED ATMOSPHERE TECHNOLOGY

TRANSPORTA FIRMEZA Y FRESCURA AL MUNDO

Elige el envase flexible perfecto para la conservación de tus frutas en el transporte a su destino.

Ahora disponible en formatos Biobasados Compostables.

- Fabricación responsable, preocupados del medioambiente
- Preferimos materias primas de origen renovable
- Trabajamos en base a la economía circular

www.sjp.cl

Actualidad de las principales pudriciones fungosas en manzanas en Chile

Gonzalo A. Díaz[1], Liszoe Galdos[1], Karina Elfar[2], Juan P. Zoffoli[3], Paulina Naranjo[3], Mauricio Gutierrez[1], Enrique E. Ferrada[4], y Mauricio Lolas[1]
1Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile.
2Departamento de Patología, Universidad de California, Davis, E.E.U.U.
3Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
4Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Antecedentes

La producción de frutos del manzano (*Malus x domestica* L.), es un rubro económico importante en la zona central de Chile. La superficie[1] actual de manzanos es de alrededor de 32.313 ha, entre las regiones de O´Higgins y del Maule. Esta zona central se caracteriza por tener un clima Mediterráneo (Csb; Köppen-Geiger; Tºmin: 7ºC; Tºmedia: 14 ºC; Tºmax: 21ºC) con veranos calurosos, secos e inviernos fríos con precipitaciones (300–676 mm acumulados/anual)[2].

En este sentido, las condiciones climáticas imperante en esta zona geográfica de Chile, es un factor importante para la ocurrencia de posibles problemas en la producción de

Figura 1. Síntomas de pudrición calicinal y signos del hongo *Botrytis cinerea* (moho gris) en manzanas cv. Cripps Pink en precosecha en diferentes huertos comerciales de Yerbas Buenas (**A**), Longaví (**B**) y San Clemente (**C**) en la región del Maule.

manzanas, donde se destacan algunos desórdenes fisiológicos y enfermedades. En los manzanos se han descrito enfermedades de importancia que incluyen bacteriosis (ej: Tizón bacteriano de la flor del peral causado por *Pseudomonas syringae pv. syringae*), micosis (ej: Sarna del manzano causado por *Venturia inaequalis*), fitoplasmosis (ej: Declinación del peral causado por *Candidatus Phytoplasma pyri*) entre otras[3]. En Chile, en general las de mayor importancia son las enfermedades fungosas, donde la sarna del manzano, es sin lugar a duda una de las más importantes. Sin embargo, las pudriciones causadas por hongos que afectan a las manzanas son las que pueden causar las mayores pérdidas de frutos. Estas se han incrementado, por diversas razones, pero una de las más importantes es la combinación de precipitaciones (final del verano y otoño) y cultivares de cosechas tardías en la región del Maule, entre otras. Por esta razón es que a continuación, se presenta una actualización sobre el conocimiento de las pudriciones que afectan a las manzanas en la zona Central de Chile.

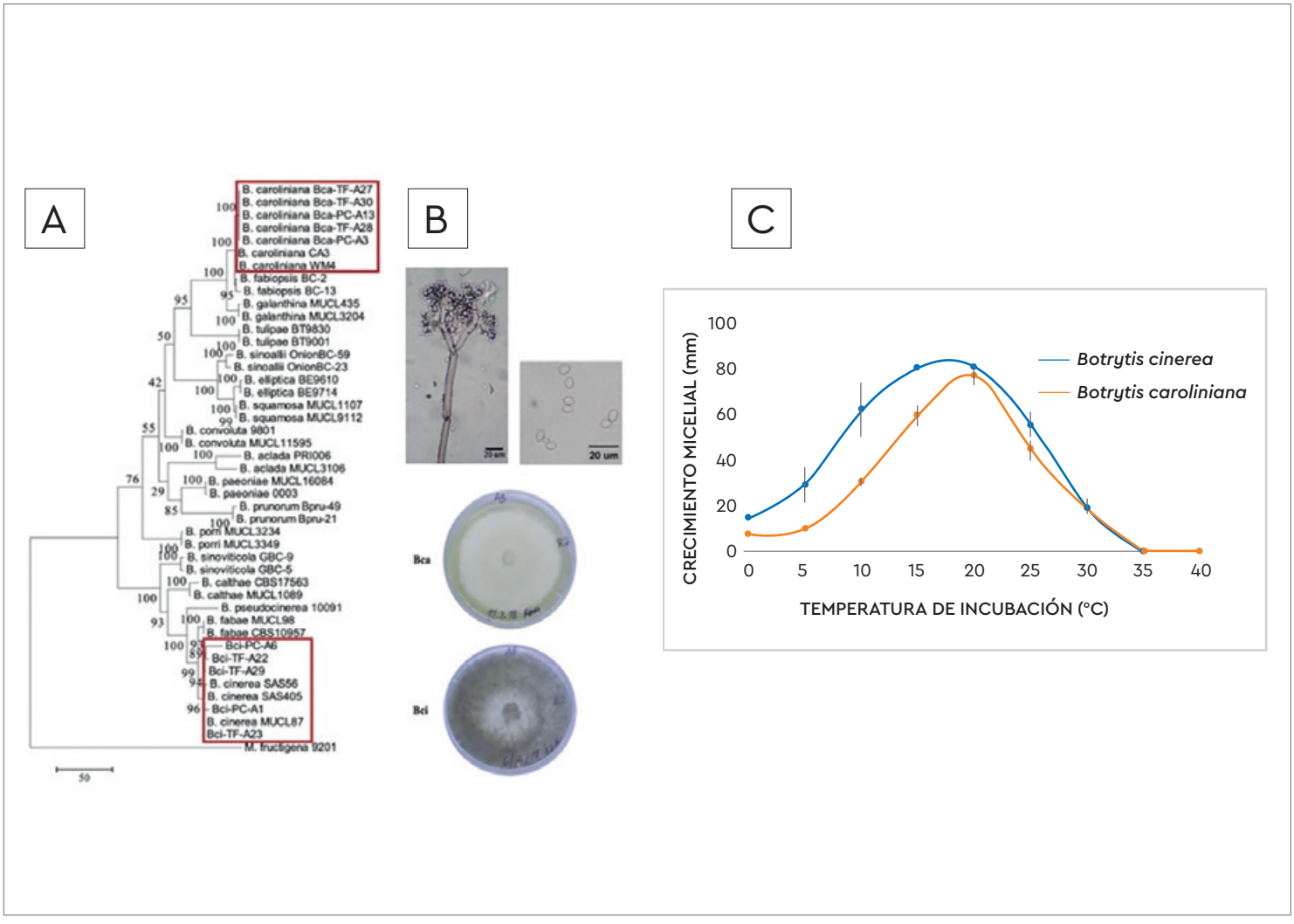


Figura 2. Caracterización de *Botrytis cinerea* (Bci) y *Botrytis caroliniana* (Bca) causando pudrición calicinal de manzanas en Chile. Análisis filogenético de máxima parsimonia de los genes concatenados G3PDH+HSP60+RPB2 (**A**). Conidióforo y conidias de *B. cinerea* y colonias grises (Bci) y blancas (Bca) en medio APD (2%) (**B**). Curva de crecimiento de Bci y Bca en un rango de 0 a 40°C por 7 días (**C**).

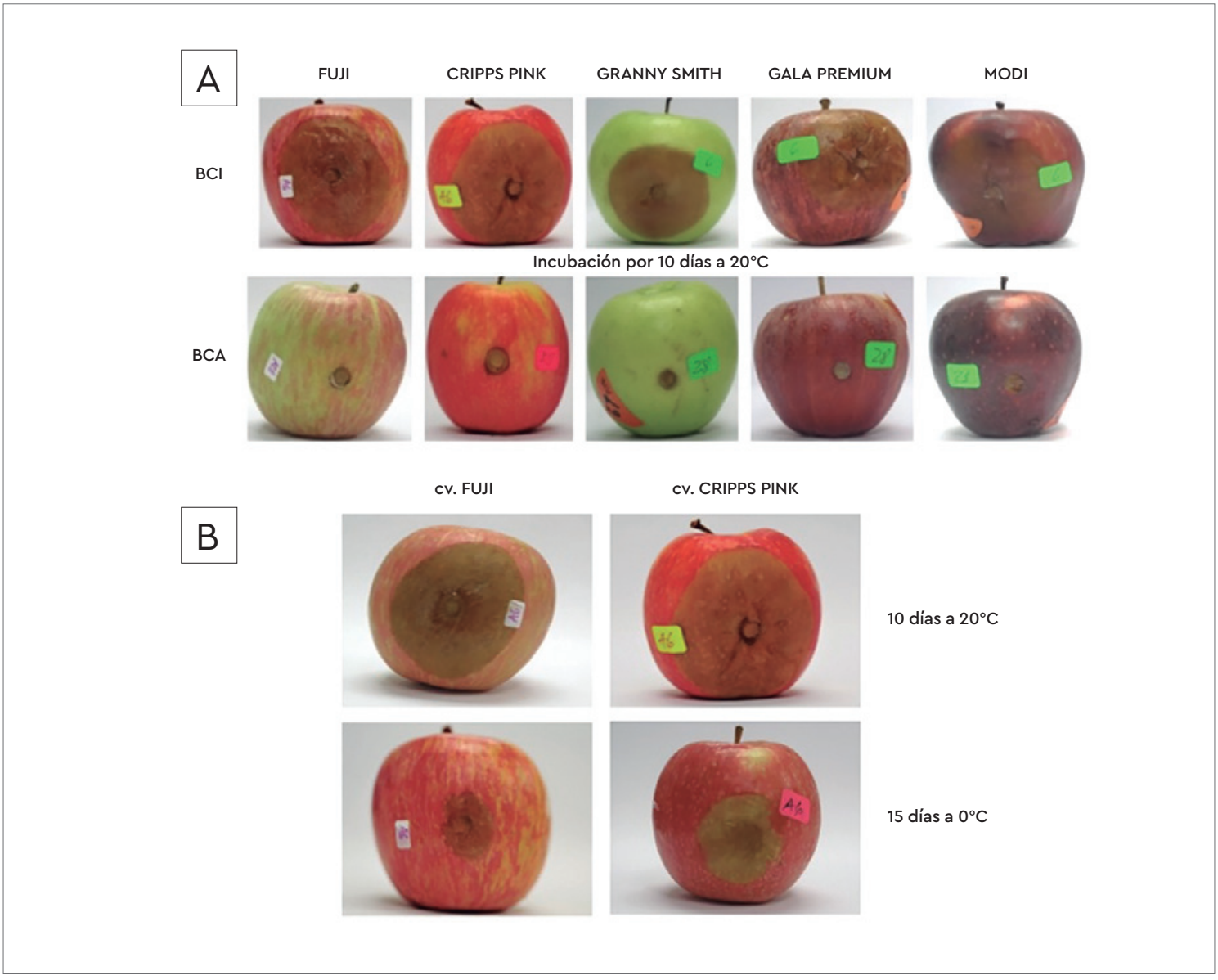


Figura 3. Virulencia de *Botrytis cinerea* (Bci) y *Botrytis caroliniana* (Bca) en frutos de manzana de cinco cultivares después de 10 días a 20°C (**A**). Desarrollo de pudrición en manzanas cv. Fuji y Cripps Pink inoculadas con *Botrytis cinerea* e incubadas a 20°C y 0°C por 10 y 15 días, respectivamente (**B**).

1-Pudrición calicinal en manzanas causado por *Botrytis spp.*

La pudrición calicinal es una enfermedad fungosa de importancia mundial en pomáceas, la cual se puede desarrollar durante precosecha y postcosecha. Los síntomas corresponden a una pudrición blanda de color pardo claro a oscuro, donde suele ser común observar el signo del agente causal (especies de *Botrytis*) (Figura 1). La pudrición se inicia en el extremo calicinal de los frutos, asociada a los restos florales, que en casos severos compromete todo el fruto. La infección ocurre en el campo, pudiendo expresarse durante el desarrollo y maduración de los frutos, junto con condiciones favorables de agua libre y temperatura (15–22°C) en el huerto o permaneciendo el patógeno latente (infección latente) durante la temporada

Cuadro 1. Inhibición del crecimiento micelial (%) de aislados de *B. cinerea* y *B. caroliniana* a los fungicidas fenhexamid (FEN), fludioxonil (Fenil-pirroles, FLU), Tiofanato metil (Bencimidazole, TIO), piraclostrobin (QoI, PIRA), pirimetanil (Anilinopirimidina, PIRI), Sulfato de Cobre (multisitio, Cu), tebuconazole (DMI, TEB) y tiabendazol (Bencimidazole, TIA) utilizados en dosis comerciales.

	Fungicidas (% de inhibición del crecimiento micelial)							
Aislado	FEN	FLU	TIO	PIRA	PIRI	Cu	TEB	TIA
Bci-92	87 b	87 ab	100 a	**54 bc**	100	**14 c**	91 b	100 a
Bci-15	90 ab	70 c	100 a	**33 c**	100	**21 c**	91 b	100 a
Bci-111	**64 c**	90 ab	100 a	82 a	100	**47 b**	100 a	100 a
Bci-72	100 a	93 a	**3,8 d**	85 a	100	**32 bc**	100 a	83 b
Bci-123	100 a	90 ab	100 a	**54 bc**	100	**32 bc**	100 a	100 a
Bca-2	89 ab	94 a	100 a	81 a	100	**45 b**	100 a	100 a
Bca-77	**10 e**	76 bc	**16 c**	**56 b**	100	100 a	100 a	100 a
Bca-3	**22 d**	77 bc	**32,0 b**	67 ab	100	100 a	100 a	**16 c**
Bci-41	100 a	70 c	100 a	70 ab	100	**30 bc**	100 a	92 a
Bci-98	97 ab	90 ab	100 a	83 a	100	**33 bc**	100 a	100 a

ANDEVA								
gl	9	9	9	9	9	9	9	9
P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	n.d.	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Los promedios seguidos por la misma letra en columna no difieren estadísticamente según prueba de rango múltiple de Tukey (p<0,05).

y expresándose después durante el almacenaje convencional o controlado (desarrollando nidos de infección). El período crítico es durante la floración y durante la maduración del fruto (en especial durante la precosecha).

En Chile, durante la temporada 2015-2016, se reportó y estudió la ocurrencia de pudrición calicinal causado por *Botrytis cinerea* y *Botrytis caroliniana* en manzanas del cultivar Fuji y Cripps Pink en diferentes huertos comerciales de la Región del Maule (Figura 1). La incidencia en los huertos comerciales fue entre el 0,1 a 2,0%. En almacenaje, la incidencia de la enfermedad se incrementó hasta en un 5%. Comercialmente, algunas exportadoras han reportado niveles de pudrición en casos especiales cercano al 15%, en zonas o huertos con condiciones muy favorable climáticamente y deficiente manejo de la enfermedad. Esto demuestra la significancia e impacto de ésta. Entre los agentes etiológicos, se identificaron aislados de *B. cinerea* y *B. caroliniana*, los cuales mostraron diferencias culturales, morfológicas y moleculares (Figura 2). *Botrytis cinerea*, es la especie predominante causando pudrición calicinal (90% de frecuencia), y se caracteriza por ser más virulenta que *B. caroliniana* (Figura 2). Además, *B. cinerea* presenta una mayor tasa de crecimiento en temperaturas entre 0 y 18°C, al compararlo con *B. caroliniana* (Figura 2).

Estas especies tienen la capacidad de crecer y desarrollarse a 0°C y desarrollar pudriciones durante el almacenamiento de la fruta (Figura 3). La mayor susceptibilidad la presentan los cv. Fuji y

Figura 4. Corte longitudinal (**A**) y transversal (**B**) de manzana cv. Red Chief con corazón mohoso mostrando zonas necróticas y signos de *Alternaria* colonizando la zona carpelar.

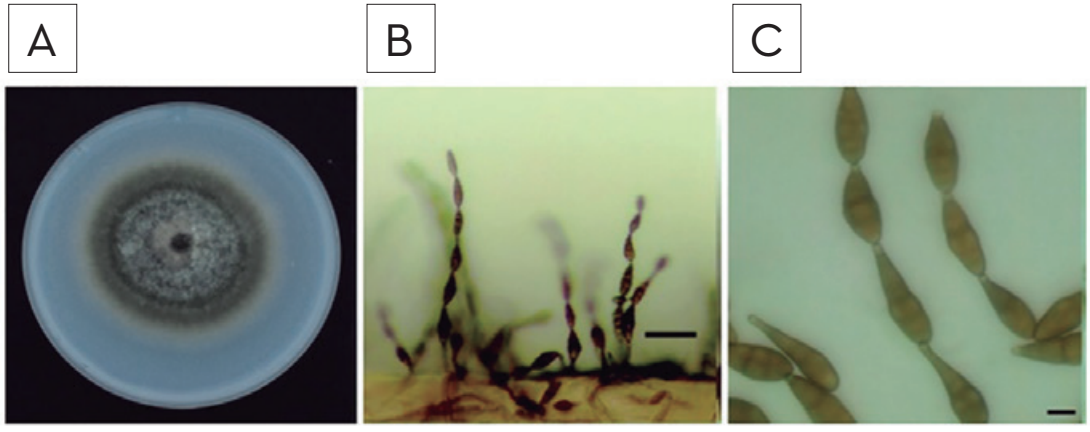


Figura 5. Características morfológicas de Alternaria tenuissima causante de corazón mohoso de la manzana. Colonia en APD (2%) (**A**). Patrón de esporulación y cadenas de conidias (**B** y **C**). Barras de escala: B = 50 µm, C = 10 µm[4].

Figura 6. Lesiones pequeñas, necróticas, circulares de color marrón en hojas de manzano con machas foliares causado por un complejo de *Alternaria* en Chile[5].

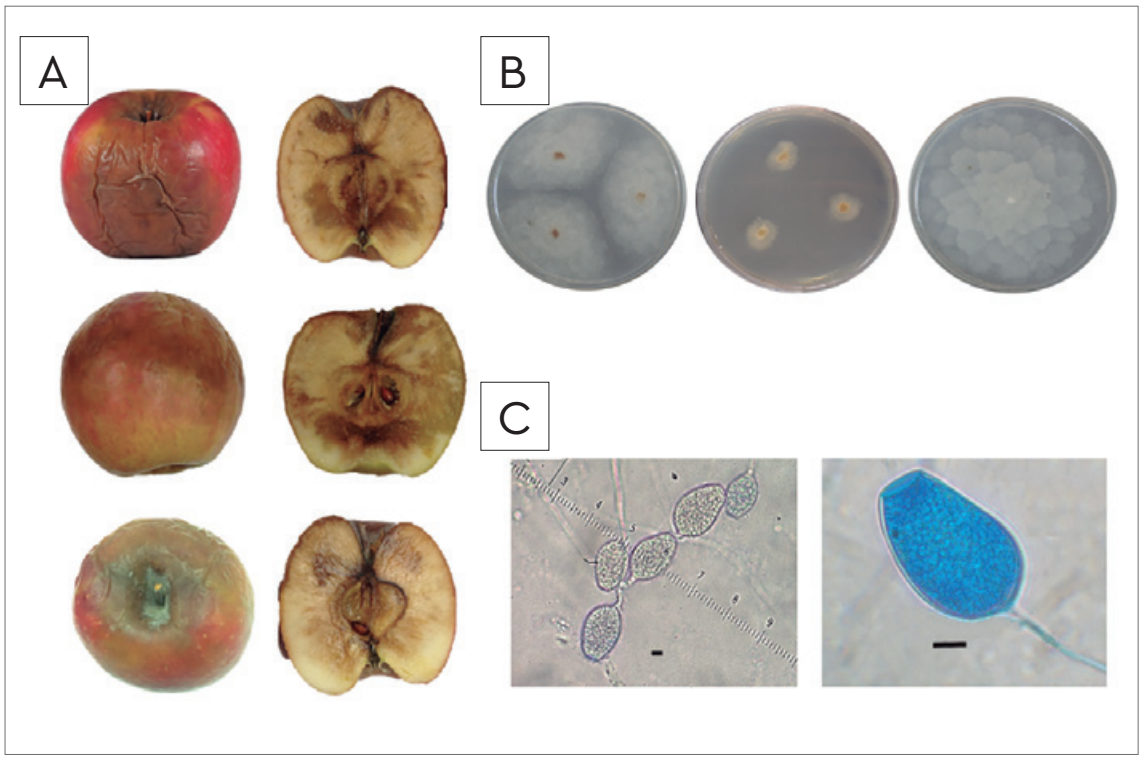


Figura 7. Sintomatología de pudrición por *Phytophthora* en manzanas cv. Cripps Pink y características de *Phytophthora syringae*. Bronceado y arrugamiento de la piel de color marrón con una consistencia esponjosa de la pulpa (**A**). Características de crecimiento apetolado de las colonias en medio de cultivo APD (**B**). Presenta esporangios persistentes, semipapilados de forma ovoide a piriforme (**C**)[7].

Cripps Pink, aunque todas las variedades desarrollan lesiones, cuando se inoculan con especies de Botrytis, siendo *B. cinerea* significativamente más virulenta que *B. caroliniana* (Figura 3).

Para el manejo de la enfermedad es importante realizar un manejo integrado enfocado en reducir las fuentes de inóculo (frutos enfermos en el suelo, frutos momificados dejados en los árboles), mantener un equilibrio en la fertilización y estimular el crecimiento del sistema radical, junto con el control de plagas importantes que contribuyen tanto en su dispersión como favorecer la infección al realizar daños en los frutos (polilla de la manzana entre otras). Los fungicidas disponibles presentan alta eficacia, destacándose de manera in vitro los fungicidas de los grupos DMI (tebuconazole), Anilinopirimidina (pirimetanil), BCM (tiabendazole, tiofanato metil), Fenilpirroles (fludioxonil) entre otros (Cuadro 1).

2- Mancha foliar y corazón mohoso en manzanas causado por *Alternaria spp.*

El corazón mohoso de la manzana es una enfermedad importante en Chile, especialmente en cultivares que anatómicamente poseen un tubo calicinal abierto (Figura 4). Incidencias entre 4 y 46% se han observado en Fuji, Oregon Spur, Red Chief y Scarlet. Los síntomas de corazón mohoso de la manzana se caracterizan por lesiones necróticas en las paredes de los carpelos, presencia de micelio algodonoso de color gris a verde oliva oscuro que crece restringido al carpelo, en algunos casos es posible observar pudrición parda, seca y corchosa de la pulpa adyacente a las paredes del carpelo (Figura 4).

Estudios han determinado que el corazón mohoso de la manzana es causado por un complejo de especies *Alternaria*, donde la sintomatología descrita de corazón mohoso, cerca del 70% de los frutos fueron consistentemente asociados al complejo *Alternaria*. Se identificaron seis especies, que en orden de importancia son *A. tenuissima*, *A. arborescens*, *A. alternata*, *A. dumosa*, *A. frumenti* y *A. kordkuyana*[4]. Las colonias de *Alternaria* van desde un color gris claro a verde oliva oscuro, con conidias muriformes, oscuras ovoides obclavadas y en cadena (Figura 5).

Epidemiológicamente, hay que destacar que una importante fuente de inóculo son las hojas que presentan y desarrollan manchas foliares en manzanos asociados a especies de *Alternaria*. Recientemente en Chile, se ha estudiado que *Alternaria* puede tener incidencias entre 0,1 a 4,0% en hojas de manzanos cv. Scarlet, Red Chief, Oregon Spur y Granny Smith[5]. Los síntomas de mancha foliar se caracterizan por la presencia de pequeñas lesiones necróticas de aspecto circular de color gris a marrón (de 3 a 5 mm de diámetro), con márgenes de color marrón oscuro a púrpura en las hojas de manzano (Figura 6). Esta enfermedad que afecta al follaje es causada por *A. alternata*, *A. arborescens*, *A. infectoria* y *A. tenuissima*.

Las flores, restos florales y frutos aparentemente sanos en variedades que presenten cavidades abiertas (ej: cv. Oregon spur), presentan poblaciones de *Alternaria* que son capaces de infectar y desarrollar la enfermedad durante el crecimiento del fruto y en el almacenaje refrigerado[6]. Por lo tanto, las flores y frutos son potenciales fuentes de inóculo que deben ser considerados en el manejo fitosanitario de los huertos.[6]

El período crítico de la enfermedad es durante floración, siendo clave tener bajos niveles de inóculo (limpieza de huerto), combinando con opciones biocontroladoras para que compitan con *Alternaria* o realizar aspersiones de fungicidas

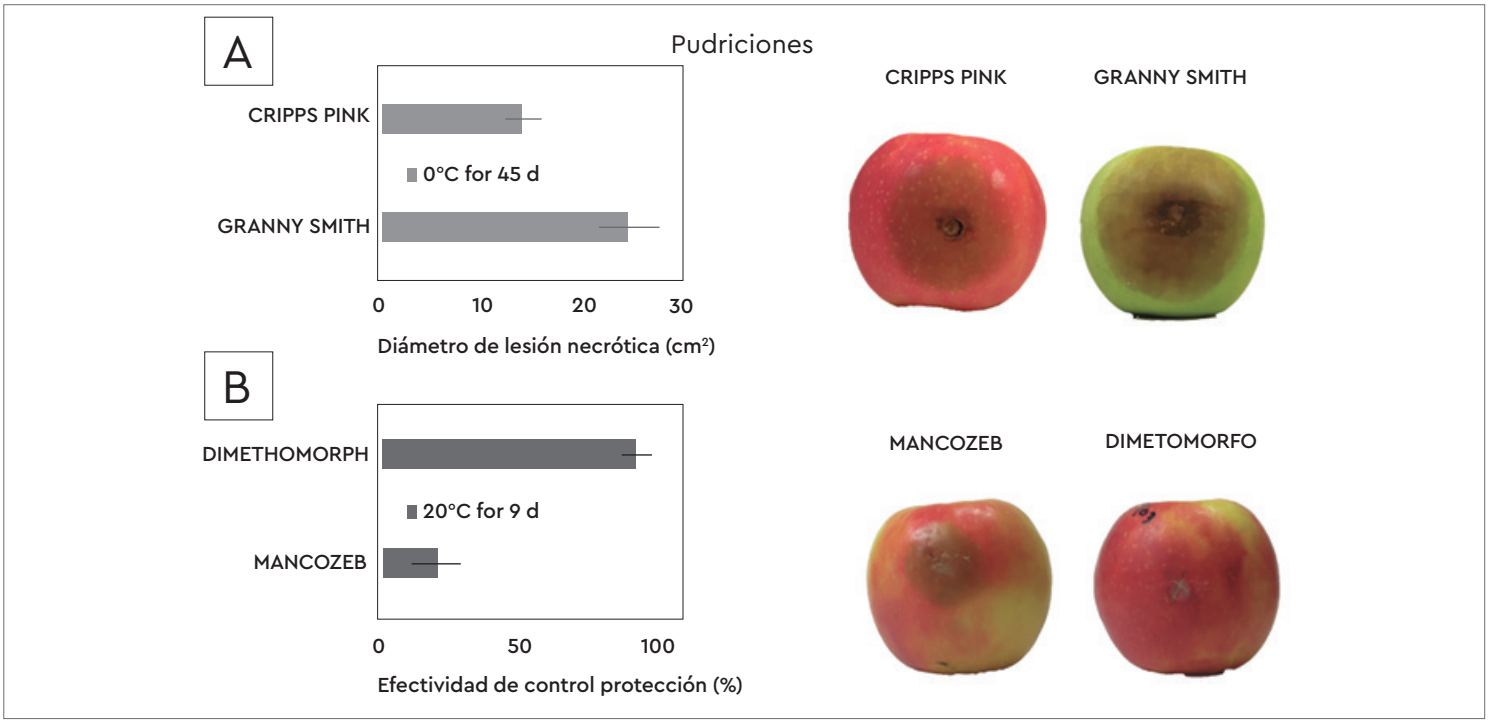


Figura 8. Susceptibilidad de manzanas y control preventivo de *Phytophthora syringae* en Chile. Susceptibilidad de manzanas ctvs. Cripps Pink y Granny Smith después de 45 días de almacenaje a 0ºC (**A**). Control preventivo mediante la inmersión de frutos cv. Cripps Pink con los fungicidas dimetomorfo (70 cc/HL) y mancozeb (220g/HL) (**B**). Los productos utilizados fueron estudios de investigación, que no implican su recomendación en manzanas.

¿Tiene problemas de condición producto de alzas en temperaturas en sus contenedores?
¿Tiene controles apropiados en la cadena de frío hasta destino?
¿Necesita revisar su protocolo de estiba en origen?
¿Tiene la certeza que su fruta es cargada a temperaturas apropiadas?
¿Conoce el efecto del circuito corto en los contenedores?
SAFECARGO
Asesoría y certificación del proceso de estiba de contenedores.
San Patricio 4099 - oficina 101- Vitacura Santiago- F:856 2) 26587474 ventas@safecargo.cl - www.safecargo.cl

durante la floración, considerando las recomendaciones de los productos comerciales disponible y autorizados por el SAG.

3- Pudrición de manzanas por *Phytophthora syringae*

Durante las últimas cinco temporadas se ha incrementado la presencia de pudriciones por *Phytophthora* durante el almacenaje refrigerado de las manzanas en Chile. Históricamente ha sido una enfermedad mencionada como importante en Irlanda e Inglaterra. Sin embargo, recientemente se describió a la especie *Phytophthora syringae*, mediante características moleculares y aspectos morfológicos. La sintomatología de las manzanas afectadas incluye una coloración marrón claro en la piel de la fruta, acompañado de una textura esponjosa a firme de la pulpa (Figura 7–8). Se determinó una incidencia entre un 0,1 a 1,5% de manzanas con pudrición de *Phytophthora*[7], pero en las últimas temporadas se ha incrementado en valores importantes alcanzado en ocasiones un 10% a nivel comercial, siendo una preocupación actual, en aquellos huertos de localidades que presentan alta pluviometría.

En la actualidad, no se sabe mucho de la epidemiología de Chile, no encontrándose relación entres huertos con problemas de muerte de raíces y cuellos por *Phytophthora* y los que presentan pudrición de en los frutos. Un factor importante son las precipitaciones y los sistemas de riego tipo microaspersión, que contribuyen a las condiciones favorables y dispersan los esporangios desde la base del árbol hacia el resto del follaje y frutos.

Los frutos enfermos que quedan en el árbol, como en el suelo y frutos sanos en el suelo (*Phytophthora* es un hongo del suelo), son potenciales fuentes de inóculo que deben considerarse para el manejo de la enfermedad. Las ramas principales y secundarias deben evitar estar cerca del suelo o estar en contacto con el suelo, en especial cuando estén con fruta madura. En la actualidad no se dispone de ningún producto que este autorizado para el control de *Phytophthora* en la fruta en manzanos. RF

LITERATURA CONSULTADA

• **ODEPA-**Estadísticas Productivas 2021.

• **METEOCHILE**-Dirección Meteorológica

• **LATORRE, B. 2018.** Compendio de las enfermedades de las plantas. VIII Edición. Ediciones UC. Santiago, Chile. 704 p:1507–1507.

• **ELFAR, K., ZOFFOLI, J. P., AND LATORRE, B. A. 2018**b. Identification and characterization of Alternaria species associated with moldy Core of apple in Chile. Plant Disease 102:2158–2169.

• **ELFAR, K., ZOFFOLI, J. P., AND LATORRE, B. A. 2018**a. Occurrence of Alternaria blotch associated with Alternaria alternata, A. arborescens, A. infectoria and A. tenuissima on apples in Chile. Plant Disease, 102: 1668–1668.

• **ELFAR, K., ZOFFOLI, J. P., AND LATORRE, B. A. 2019.** Alternaria spp. on apparently healthy apples as a potential inoculum source for moldy core development and the effect of resistant and susceptible apple cultivars. European Journal Plant Pathology 155:743–754.

• **LOLAS, M, CONTRERAS, J.M., MÉNDEZ, R., CÁCERES, M., AND DÍAZ, G.A. 2017.** Fisrt report of Phytophthopra fruit rot in apple caused by Phytophthora syringae during cold storage in Maule Region, Chile- Plant Disease 100.

• **FERRADA, E. E., LOLAS, M., PACHECO, C.V., AND DÍAZ, G.A. 2017.** Occurrence of severe outbreak of calyx end rot associated with Botrytis cinerea in Malus x domestica cv. Cripps Pink during harvest in the Maule region, Chile. Plant Disease 101:2149–2149.

• **FERRADA, E. E., NARANJO, P., BRICEÑO, E. X., LOLAS, M. AND DÍAZ G. A. 2019.** Occurrence of Botrytis prunorum Causing Calyx-End Rot in European Pear Fruits During Cold Storage in Chile. Plant Disease 104: 590–590.

La calibradora **UNICAL 8.0** y las tecnologías **Apples Sort 3** y **UNIQ Apples** de Unisorting brand of UNITEC cuidan de tus Manzanas y de tu negocio.

En **Unisorting**, estamos acostumbrados a ocuparnos de tu futuro, con **tecnologías de vanguardia, inteligentes, automáticas y sanificables**, para asegurar **Resultados importantes y concretos, a lo largo del tiempo**.

Con **UNICAL 8.0**, **Apples Sort 3** y **UNIQ Apples** tus Manzanas tienen más valor.
Nada ha sido dejado al azar gracias a una **eficaz y completa clasificación de las cualidades: calidad externa** y **calidad interna**, además del **peso**, del **calibre óptico** y del **color**.
Porque tu negocio requiere seguridad. Y un futuro luminoso.

Entra en el mundo Unisorting brand of UNITEC.
Pondrás el futuro de tu negocio en el camino hacia el éxito.

APPLES>SORT 3 | UNIQ APPLES

UNISORTING
INNOVATION FOR YOUR RESULTS
Brand of UNITEC

CALIBRADORA
UNICAL 8.0
POSIBILIDAD DE DESINFECCIÓN AL 100%

UNITEC CHILE S.p.A. - Manuel Montt, 2960 - Bodega 1 – KM90 - Rancagua - Chile - Ph. +56 72 227 5040 - unitecchile@unitec-group.com
UNITEC S.p.A. Headquarters - Via Prov.le Cotignola, 20/9 - 48022 Lugo RA - Italy - Ph. +39 0545 288884 - unitec@unitec-group.com

"Manejo de agua en Manzanos"

Camilo Souto E.
Ing. Civil Agrícola Dr.
Consorcio Tecnológico del Agua CoTH2O.

Eduardo Holzapfel H.
Ingeniero Agrónomo Ph.D. Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería CRHIAM.

Octavio Lagos R.
Ing. Civil Agrícola Ph.D. Departamento de Recursos Hídricos, Universidad de Concepción.

Introducción

El éxito de una agricultura de riego se basa en gran parte en una buena planificación y manejo del agua, la cual debe considerar la elección y el diseño del método de riego bajo criterios de manejo y operación adecuados, lo que debe permitir que los requerimientos del cultivo se apliquen en forma correcta, evitando pérdidas de agua, lo que induce a determinar frecuencia y tiempos de riego, acorde con el cultivo y la disponibilidad de agua.

El buen uso del agua debe tener como fundamentos básicos el conocimiento de las condiciones de campo entre las que podemos considerar las características de suelo, topografía, cultivo y disponibilidad de agua entre las más relevantes y a partir de éstas establecer el manejo óptimo del agua a nivel del huerto.

Riegos inadecuados en huertos de manzanos afectan negativamente la calidad del fruto por lo que es necesario un monitoreo permanente de éste. Es posible que el programa de riego subestime o sobre estime la demanda del cultivo, o no se esté regando con la cantidad de agua correcta por lo que se requiere conocer el suelo y la zona de extracción radicular de la planta para determinar frecuencia y tiempos de riego. Hoy existe el apoyo de sistemas de soporte modernos como el que se ha desarrollado con el apoyo de Copefrut denominado AQUASAT que permite programar mejor el riego.

Estimación de demanda de agua para programar el riego

La demanda de agua se relaciona con la cantidad de agua usada por la planta, además de aquella evaporada directamente desde el suelo adyacente producto del humedecimiento por el sistema de riego e incluidas el agua de rocío y de lluvia. La mayoría del agua es absorbida por el manzano transfiriéndose a la atmósfera por transpiración, proceso que consiste en la vaporización del agua líquida contenida en la planta a la atmósfera, solo una pequeña fracción se utiliza dentro de la planta, y el restante es evaporado por superficies adyacentes. La transpiración del cultivo (T) y evaporación del suelo (E) ocurren simultáneamente y hasta hoy en día no hay manera fácil de distinguir entre los dos procesos. Por lo anterior, la cantidad de agua que demanda el manzano suele ser estimada como la combinación de los dos procesos (E y T), que se denomina Evapotranspiración de cultivo o actual (ETc o ETa).

Para tener una adecuada humedad de suelo en huertos de manzanos es necesario conocer la demanda diaria de agua del frutal y con esto poder programar de forma correcta los riegos durante la temporada. La cantidad de agua extraída desde el suelo por la planta y otros factores (evapotranspiración), es la que se debe reponer periódicamente para no dañar el potencial productivo del manzano.

Existen diferentes modelos para aproximar los requerimientos hídricos de un huerto de frutales. La siguiente relación fue recomendada por Holzapfel et al. (2020) para cuantificar la demanda de agua en manzanos:

$$ET_C = ET_r \cdot F_C$$
$$F_C = 1{,}24 \cdot P + 0{,}11$$

Donde ET_C es la evapotranspiración de cultivo (mm día^{-1}), ET_r es la evapotranspiración de referencia (mm día^{-1}), y P es la fracción de sombreo al medio día solar (0,1<P<0,7). F_C es un factor que está en función de las prácticas culturales en el huerto y el sistema de riego utilizado, el tipo y tamaño de plantas, la densidad de la plantación, el régimen de humedad del suelo y las condiciones climáticas de la zona.

La estimación de ET_r puede ser obtenida a partir de antecedentes meteorológicos obtenidos desde estaciones agrometeorológicas automáticas (EMAs) cercanas al huerto. Actualmente, existe una red agroclimática nacional de acceso gratuito **(www.agromet.cl)** dependiente del Ministerio de Agricultura, y una red agroclimática del INIA **(https://agrometeorologia.cl/evapotranspiracion/)**, en ambas fuentes se puede obtener datos históricos de ET_r para la cuantificación de la demanda de agua con objetivo de programar adecuadamente el riego.

Las estimaciones de ET_C con la relación recomendada están validadas en manzanos adultos, sanos, y bien regados. La adaptación de las constantes es necesaria cuando las plantas son jóvenes o están bajo estrés.

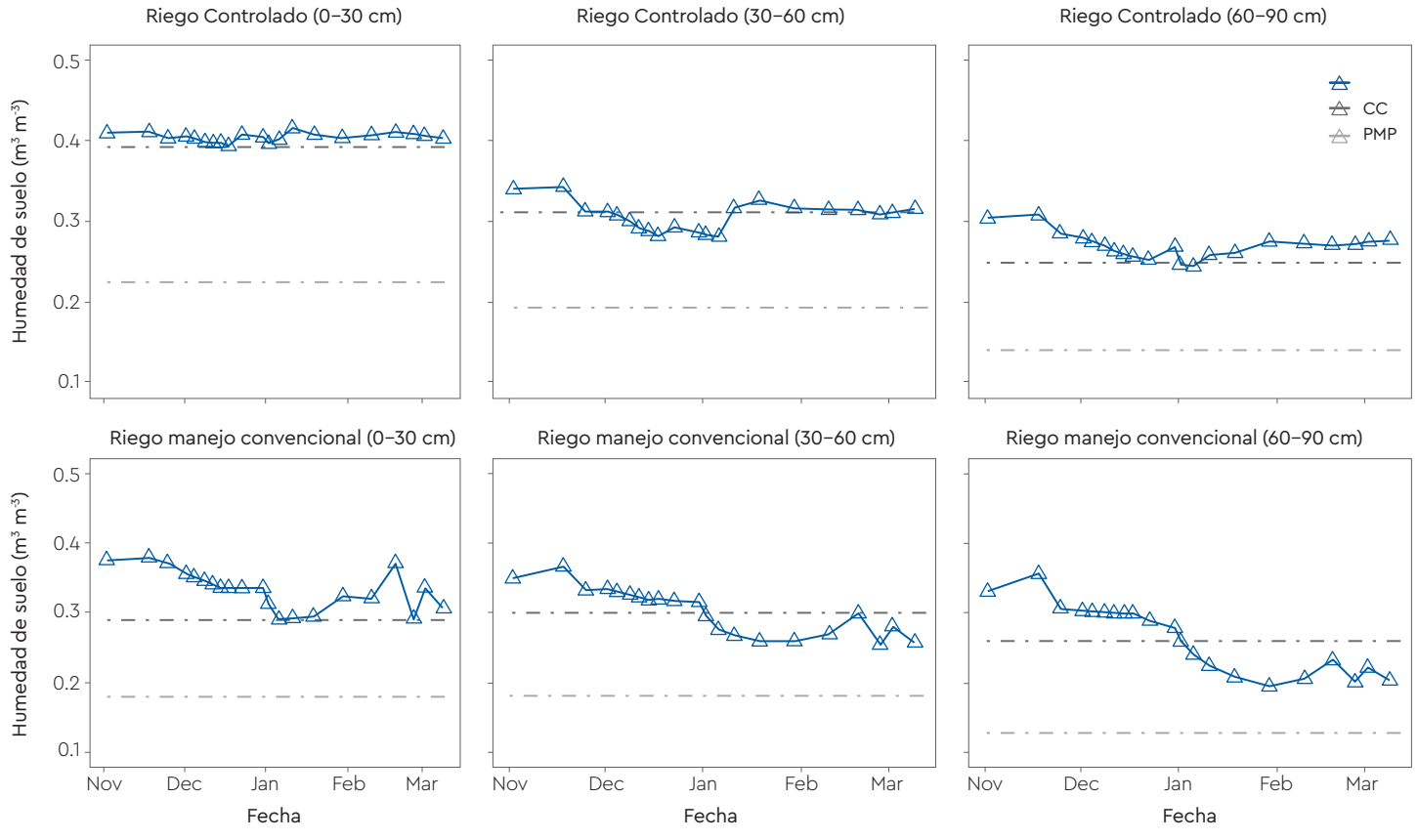
Las estrategias de riego implican el considerar la edad y fenología de la plantación, el tamaño y tipo de conducción de la cobertura vegetal, su particular sensibilidad como variedad a un estrés hídrico, carga frutal, la profundidad de raíces según patrón de injerto, la superficie y volumen de suelo humedecido según método de riego y distribución de los emisores, y la existencia o no de cubierta vegetal en el suelo. Esto debido a que el tamaño del fruto del manzano es sensible al déficit de agua, y ahorros de agua sólo serían recomendables en el periodo de postcosecha, en presencia de condiciones de sequía.

Una vez cuantificada la demanda de agua y programado el riego, para tener un control del agua aplicada es necesario prestar atención a la humedad del suelo para evitar la falta o exceso de riego (Gráfico 1). Existen diversos dispositivos para controlar la humedad del suelo "in-situ", y hoy en día la posibilidad del monitoreo remoto, los que deben ser calibrados para un sitio particular. Los sensores deben ser instalados en la zona radicular extractante de agua (primer tercio de la profundidad de crecimiento de raíces para el manzano) y no deben ser instalados debajo de un emisor de riego.

Estudios realizados por el Departamento de Recursos Hídricos (Manríquez et al., 2010; Schneider et al., 2013), muestran que al aplicar volúmenes de agua superiores a la capacidad de almacenamiento del suelo se produce un drenaje excesivo, lavado de nutrientes y un exceso de humedad del suelo (Gráfico 1). Se observa, del Gráfico 1, que el contenido de humedad del suelo en el tratamiento de riego controlado permanece, durante la temporada de riego, en zonas cercanas a capacidad de campo (CC), indicando una adecuada humedad de suelo para una buena actividad radicular, una fácil absorción de agua por la planta y una adecuada aireación.

Ambos tratamientos presentaron similar contenido de humedad para profundidades de suelo entre 30–60 cm, pero difieren en el volumen de agua aplicado, lo que permite deducir que en el tratamiento de manejo convencional la diferencia de

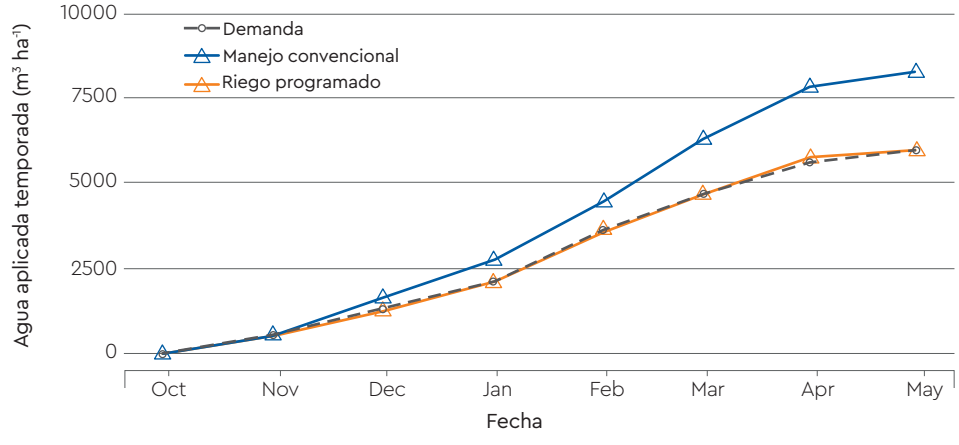
Gráfico 1. Contenido de humedad del suelo durante la temporada de riego para tres estratas (0–30 cm, 30–60 cm, y 60–90 cm), en manzanos 'Granny Smith', bajo riego por microjet, para dos tratamientos: riego controlado y riego manejo convencional.



agua se pierde por percolación y no es aprovechada por la planta. Para validar esta información, en el Gráfico 2 se observa que al realizar riegos controlados y programados se puede ahorrar hasta un 28% de agua, considerando que al realizar el riego con manejo convencional no mejoró la condición hídrica del manzano. Finalmente, los resultados mostraron diferencias significativas ($P<0,05$) en rendimiento y calibre del fruto (Cuadro 1).

En consecuencia, los diversos estudios de demanda de agua en manzanos muestran que no existe un indicador único de medición para optimizar la programación de riego, por el contrario, es necesario tener una integración de la información para tomar decisiones entorno a la demanda de agua del manzano.

Gráfico 2. Agua acumulada aplicada y demanda de agua en la temporada de riego en manzanos 'Granny Smith', bajo riego por microjet, para dos tratamientos: riego programado (controlado) y riego manejo convencional.



Sistemas de riego en Manzanos

La tecnología de riego ha logrado avances significativos en el último tiempo. Se han desarrollado criterios y procedimientos para mejorar y racionalizar las prácticas de reposición de agua al suelo, mediante nivelación de suelos, diseño de métodos de riego, regulación de caudales, estructuras de aducción, equipos de control, automatización y manejo adecuado del agua. El éxito o fracaso del riego de un huerto de manzanos depende, en gran medida, del método de aplicación de agua utilizado. Una selección errónea impide la obtención de buenos resultados económicos y provoca un retardo en el normal desarrollo del huerto.

Implementar en un huerto de manzanos, una tecnificación de riego adecuada permite un uso más eficiente de los recursos hídricos disponibles, un mejor aprovechamiento de los fertilizantes y mano de obra, incrementos en la producción y uso eficiente de los recursos. En general los métodos de riego utilizados para el riego de manzanos son el riego superficial por surcos (Figura 1) y los riegos presurizados por goteo y microjet (Figura 2).

Cuadro 1. Parámetros de calidad y rendimiento de la producción, en manzanos 'Granny Smith'.

Tratamiento	Parámetros de calidad				Rendimiento (ton ha^{-1})
	Peso fruto (g fruto^{-1})	Calibre (cm)	Solidos Solubles	Presión (lb pulg^{-2})	
Riego programado	199,33 a	7,70 a	11,04 a	18,45 a	40,28 a
Manejo convencional	189,08 a	7,45 b	10,80 a	18,78 a	35,61 b

*Letras minúsculas distintas en las columnas indican diferencias significativas entre tratamientos (P<0,05)

En la selección de un método de riego incide parámetros como: disponibilidad de agua, tipo de suelo, topografía, clima, cultivo, disponibilidad de mano de obra, energía y el costo relativo de cada recurso. Algunos

Figura 1. Riego por surco en manzano en un suelo franco arcilloso.

autores estiman que la eficiencia de riego y los costos de implantación, operación y mantenimiento son las variables que afectan en mayor grado el método de riego a utilizar. Otros, en cambio, basan la selección del método de riego en los parámetros económicos. Holzapfel et al (1985) establecieron un proceso de selección en que se incluyen los aspectos técnicos y económicos, para elegir el método de riego óptimo considerando factores agronómicos y económicos. En suelos planos con una textura media a pesada el riego por surcos es una buena alternativa que se ve ahora beneficiada con el desarrollo de diversos niveles de automatización. El riego por goteo y microjet presentan importantes ventajas en suelos con mucha variabilidad textural y capacidad de retención de agua, el alto nivel de automatización y la incorporación de diversos químicos (fertilizantes, herbicidas y fungicidas). En todos los sistemas de aplicación de agua tanto superficial como presurizado, se requiere de la participación de personal capacitado, de mejor nivel de preparación, por el marcado efecto del riego en la producción y utilización de otros recursos. Esto ha quedado demostrado en estudios que ha desarrollado Copefrut.

Figura 2. Riego por goteo en manzanos en un suelo franco pedregoso.

Variabilidad espacial de la demanda de agua en los huertos

Hoy día la reducción en las precipitaciones, el aumento de la escasez de agua y las altas tasas de evapotranspiración asociadas al aumento de la temperatura y el aumento de las olas de calor nos llevan a la necesidad de mejorar la eficiencia del uso del agua de riego.

Calcular el consumo de agua espacial sobre un predio o un área mayor es muy importante para tomar decisiones de manejo, planificación de los recursos hídricos y realizar balances de agua a nivel predial o de un cuartel o bloque específico.
Disponer de la variabilidad espacial de la evapotranspiración permite ver la variabilidad espacial que existe a nivel de plantas (Figura 3). Todo lo que afecte el desarrollo de la vegetación y que termina afectando la ET puede identificarse en una imagen. Una imagen puede ser la herramienta para identificar diferencias en el desarrollo foliar, zonas anómalas, zonas de potencial máximo, permitiría decidir zonas representativas del huerto donde realizar toma de muestras de suelos o en las plantas. Similarmente, permitiría determinar lugares representativos para la instalación de sensores no sólo a nivel de suelo sino también en las plantas para un mejor manejo, entre otros.

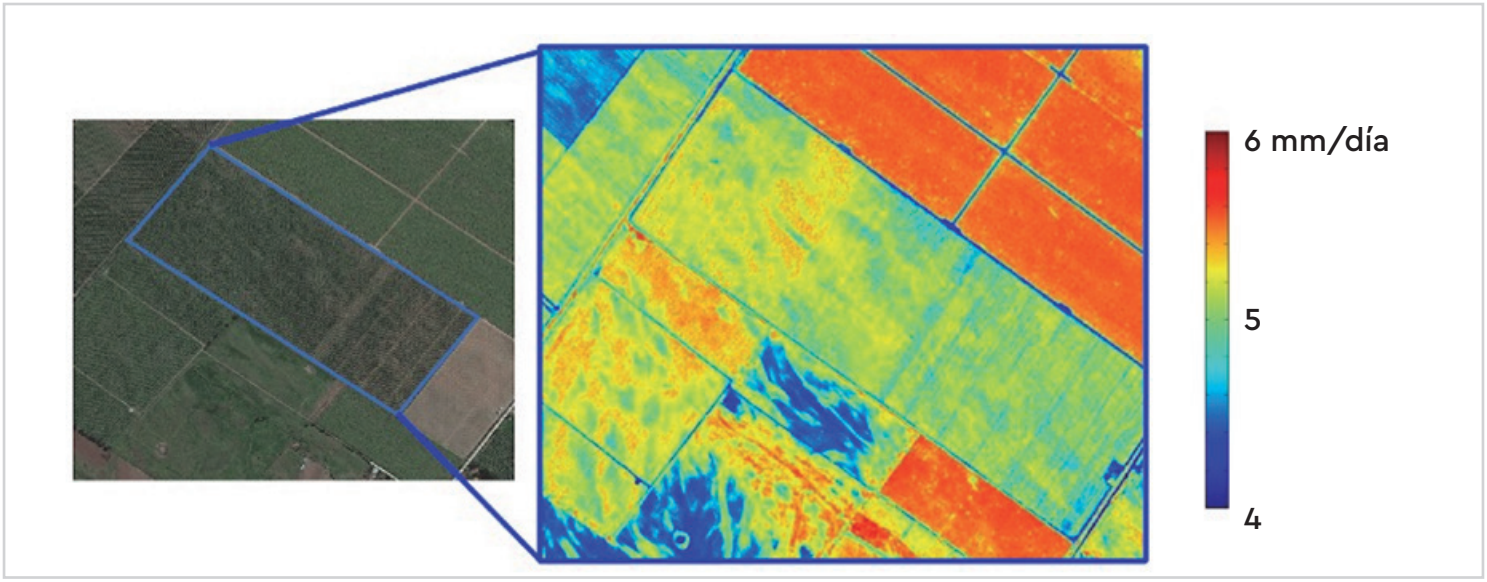


Figura 3. Variabilidad espacial de la ET en un huerto de manzanos, 8 febrero 2012.

Efectos del área humedecida en manzanos

Es importante analizar el área humedecida asociada con la textura del suelo y la zona de extracción radicular. Estudios realizados por Lecaros et al (2021) muestra diferencias significativas en el rendimiento y calidad del fruto por efecto del riego con diferentes números de laterales por hilera en la producción del manzano variedad Baigent-Brookfield® (Figura 4). Los resultados muestran que, en un suelo franco arcilloso, se obtiene mayores rendimientos con un lateral de riego por hilera (T1), mientras que un suelo franco pedregoso la mayor producción se obtiene con cuatro laterales por hilera (T3) (Figura 2).

El establecimiento de diferentes números de laterales de riego también afectó el color del fruto, donde el suelo franco arcilloso tuvo un mayor porcentaje de frutos con un bicolor de la cobertura (50%) con un lateral por hilera (T1), mientras que en el suelo franco-pedregoso el mayor porcentaje de frutos bicolor (75%) se

Manténlas ocupadas

Harvista™ 1,3 SC puede extender la ventana de polinización, ayuda a mejorar la cuaja para obtener más frutos y mayor potencial de rendimiento.

Impulsa la cosecha de tu cereza con Harvista™.

Harvista™
an AgroFresh solution

AgroFresh
We Grow Confidence™
AgroFresh.com

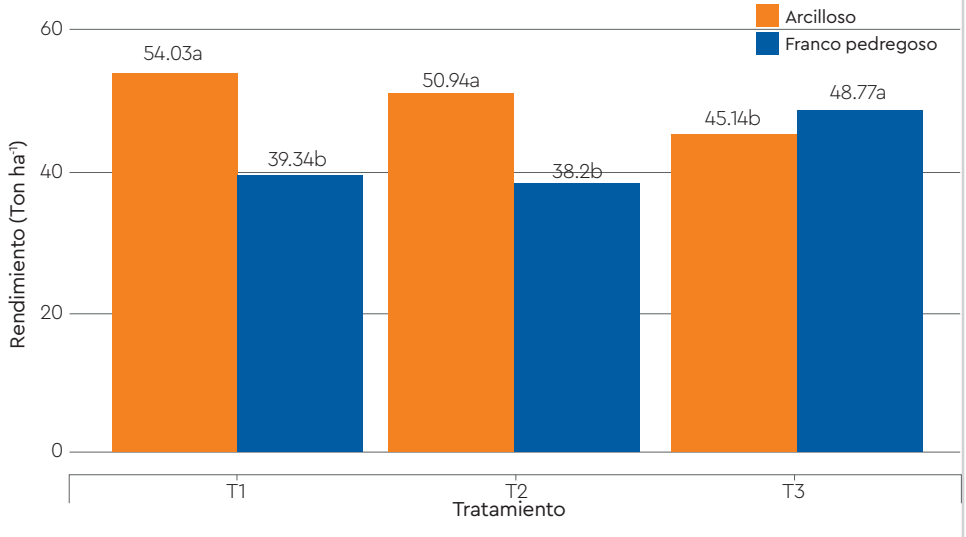
Denny Vidal, +56 9 7806 1377, dvidal@agrofresh.com
Marcelo Peralta, +56 9 3454 7839, mperalta@agrofresh.com
Rodrigo Aspillaga, +56 9 3933 5745, raspillaga@agrofresh.com
Cristian Acevedo, +56 9 3867 1341, cacevedo@agrofresh.com

Centro de Servicios Curicó:
Av. Alessandri 2019, Bodega 5, Curicó
Central: +56 75 2203400

Harvista 1,3 SC Autorización del SAG N° 4.253. Lea y siga las instrucciones de la etiqueta. © 2021 AgroFresh. Reservados todos los derechos. ™Marca comercial de AgroFresh Inc.

Figura 4. Riego por goteo en suelo arcilloso con uno, dos y cuatro laterales por hilera.

Gráfico 3. Rendimiento en frutos para dos tipos de suelo (arcilloso y franco pedregoso, respectivamente) y tres tratamientos de riego (T1 un lateral por hilera, T2 dos laterales por hilera y T3 cuatro laterales por hilera).



obtuvo con cuatro laterales por hilera (T3). Estos resultados se deben a un riego adecuado, el cual favorece una balanceada madurez del fruto y así mismo el color rojo del fruto.

En el análisis económico, asociado a la instalación de los laterales de riego, se establece que fue mayor con un lateral por hilera en el suelo franco arcilloso y con cuatro laterales por hilera en el suelo franco-pedregoso y la decisión de cual diseño implementar depende del tipo de suelo del predio.

En consecuencia, con los resultados expuestos se recomienda el uso de **cuatro laterales** por hilera para un suelo franco-pedregoso y **un lateral** por hilera para suelo franco arcilloso, lo que permite una mayor producción por árbol, un fruto de buen sabor, color y firmeza de la pulpa y con un óptimo tamaño y peso comercial. **(Gráfico 3)** RF

BIBLIOGRAFÍA

• Holzapfel E., Rivera D., Arumí J. L. 2020. Tecnología de manejo de agua para una agricultura sustentable. Universidad de Concepción, Chile. ISBN 978-956-227-466-1. 2ª edición.

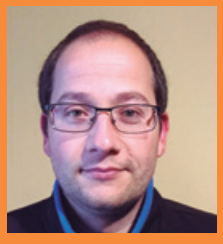
• Holzapfel E.A., Mariño M.A. Chávez J. 1985. Procedure to select optimum irrigation methods. Journal of Irrigation and Drainage Division 111(4):319-329.

• Lecaros-Arellano L, E. Holzapfel, E. Fereres, D. Rivera, N. Muñoz, J. Jara. 2021. Effects of the number of drip laterals on yield and quality of apples grown in two soil types. Agricultural Water Management. 248: 1-11.

• Manríquez, C., Holzapfel, E., Jara, J. 2010. Efecto del manejo de la aplicación de agua en producción y calidad de manzanos: estudio de caso. Universidad de Concepción.

• Schneider, S., Vidal, I., Holzapfel, E., Jara, J. 2013. Manejo del agua en manzano (Malus domestica Borkh) 'Granny Smith': Estudio de caso. Universidad de Concepción.

Identificación de arañitas en frutales: aspecto clave para el diseño de la estrategia de control



Felipe O'Ryan Maldini
Ing. Agrónomo
Departamento Técnico Agrospec

Los ácaros fitófagos son plagas de gran relevancia para la mayoría de los frutales en Chile. Estas plagas causan daños directos en los distintos cultivos como punteados cloróticos, bronceamiento, necrosis en hojas y daños en frutos. En ataques severos, producen defoliación, lo que también afecta la calidad de los frutos y disminuye el rendimiento incluso para la siguiente temporada, como ocurre, por ejemplo, con los ataques de verano en huertos de cerezos. También, son responsables de rechazos en las exportaciones de fruta fresca por presencia de especies cuarentenarias, como la falsa arañita roja de la vid y la arañita parda de los frutales.

En las últimas temporadas, se han observado huertos con serios ataques de estas arañitas, aun habiendo realizado varias aplicaciones de acaricidas. Estos ataques, especialmente en verano, se han visto agravados por condicionantes que favorecen la actividad de estos ácaros y/o que afectan a sus enemigos naturales, como son la sequía, el uso de protectores solares y el uso de agroquímicos no selectivos. En este último punto, destacan los programas para el control de la mosquita de alas manchadas (*Drosophila suzukii*), normalmente a base de productos que impactan negativamente a estos controladores naturales.

Por otra parte, es frecuente que el productor no identifique los ácaros presentes en el huerto. Esto afecta el éxito del control, al no considerar que cada especie de arañita posee hábitos y comportamientos distintos, y que la efectividad de los acaricidas varía según la especie. Esto lleva a un uso irracional de acaricidas, lo que termina alterando aún más la relación presa/depredador al afectar al *Neoseiulus californicus*, principal enemigo natural de las arañitas fitófagas del país. Esta especie, debe ser considerada en los programas de monitoreo ya que su presencia modifica los umbrales de daño que definen las aplicaciones de acaricidas.

El objetivo de este artículo es ayudar a la correcta identificación de las especies de arañita, para optimizar y simplificar las estrategias de monitoreo y control.

Las especies que normalmente causan problemas productivos y/o cuarentenarios en Chile y su enemigo natural, se resumen en la figura 1 y se detallan en las siguientes fichas.

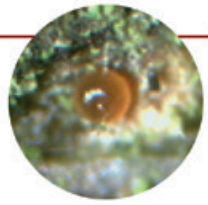
Figura 1. Principales ácaros fitófagos presentes en Chile y su enemigo natural.

FICHA TÉCNICA

Arañita roja europea
Panonychus ulmi
Plaga primaria en frutales

Descripción

Huevos
Color rojo oscuro, estriados, con un pedicelo delgado.



Larvas
Color rojo anaranjado, con 3 pares de patas.

Ninfas
De mayor tamaño que las larvas, de color rojo anaranjado, con 4 pares de patas.

Hembras
Cuerpo pequeño y globoso, de color rojo ladrillo, con 4 filas de protuberancias blancas en el dorso donde se insertan cerdas blanquecinas.

Machos
Menor tamaño que las hembras, cuerpo aguzado, de color rojo pálido.

Principales cultivos afectados

Ciclo de desarrollo

El ácaro inverna como huevo protegido en corteza rugosa, ramas, ramillas, dardos y yemas. Las larvas nacen desde fines de invierno y se desplazan hacia las hojas (viven en el haz y envés) donde se alimentan y reproducen. Puede presentar 6 a 8 generaciones en la temporada.

Control químico

Aplicación de aceite al 2% a salidas de invierno, con adecuado cubrimiento, es altamente efectivo. Luego, es recomendable aplicar un acaricida cuando los móviles que escaparon a este control alcanzan el follaje, antes de que se reproduzcan. Si ambos controles son bien implementados, esta plaga no debiera superar el umbral económico el resto de la temporada.

Daño

Punteado clorótico en las hojas. Con alta infestación, el follaje adquiere tonos bronceados e, incluso, puede haber defoliación. Las plantas se debilitan, lo que afecta el rendimiento y el calibre de los frutos.

Daño de *P. ulmi* en almendros.

Errores frecuentes

- Aplicar el aceite anticipadamente. La concentración del 2% de aceite será muy efectiva en huevos por eclosar o sobre individuos móviles. Sin embargo, esa dosis no será suficiente si se aplica, por ejemplo, a principios de agosto.
- Retrasar la aplicación sobre la primera generación, permitiendo que la hembra ponga huevos y se de origen a una nueva generación.

Fotos Descripción: gentileza de Giancarlo Frigerio y Laboratorio Entomología Frutal, U. de Chile.

FICHA TÉCNICA

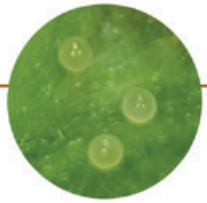
Arañita bimaculada
Tetranychus urticae

Plaga primaria u ocasional en frutales

Descripción

Huevos

Redondos, hialinos y lisos. Luego se tornan opacos y amarillentos.



Larvas

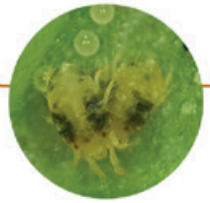
Color verde-amarillento, con 3 pares de patas.

Ninfas

De color verdoso y con 4 pares de patas. Ya pueden observarse las 2 manchas oscuras características.

Hembras

Cuerpo ovalado, color verde-amarillento con 2 manchas dorsales. Posee setas largas de color blanco.



Machos

Menor tamaño que las hembras, color verde-amarillento.

Existe un morfotipo de color rojo de arañita bimaculada, denominado años atrás como arañita del carmín (Tetranychus cinnabarinus), pero que también corresponde a la especie T. urticae.

Principales cultivos afectados

BERRIES

CAROZOS

CEREZOS

CÍTRICOS

POMÁCEAS

NOGALES

También otros frutales, malezas, plantas ornamentales y hortalizas.

Daño

El daño es similar al causado por la arañita roja europea. Se diferencia en que la arañita bimaculada produce tela.

Punteado clorótico en hojas de nectarines causado por *T. urticae*.

Ciclo de desarrollo

Inverna como hembra adulta fecundada, refugiada en restos de hojas, terrones y grietas en la corteza. En primavera, habita preferentemente en las malezas y, cuando escasea el alimento, sube a los frutales. Puede presentar 10 a 12 generaciones por temporada (ciclos cortos, especialmente en verano, lo que le permite aumentar rápidamente su población).

Control químico

Es importante monitorear la plaga, primero, para determinar cuándo sube al frutal. Luego, el monitoreo permitirá conocer la población presente. Sin embargo, el umbral de daño estará determinado no solo por este número, sino también por el de su enemigo natural *N. californicus*. Así, el umbral de daño no corresponde a un número de arañitas/hoja sino a la relación presa/depredador. Se recomienda que en temporada esta relación sea menor a 15:1. Si aumenta, será necesario aplicar acaricidas efectivos para el control del ácaro, asegurando un adecuado cubrimiento y mojamiento.

Errores frecuentes

- No identificar correctamente las especies presentes, ya que los acaricidas no presentan la misma eficacia en distintas especies. Esto es común al confundir el morfotipo rojo de arañita bimaculada con la arañita roja europea.
- Elección incorrecta del acaricida. Esta arañita es particularmente difícil de controlar, por lo que solo algunos acaricidas logran un excelente control, aunque son varios los que pueden tener efectos regulares. Sazo *et al* (2019) señala a acequinocyl, bifenazato, espirodiclofen y los piretroides acaricidas, como altamente efectivos contra esta especie.
- Cuando el cubrimiento es deficiente por el abundante follaje de verano o por ineficiencias de aplicación, se reacciona tarde para una segunda aplicación. Lo correcto es hacer una segunda aplicación sobre la misma generación (7 a 10 días después de la primera), para evitar que las poblaciones vuelvan a aumentar.

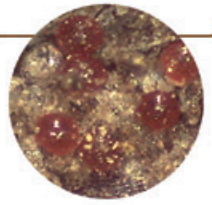
Fotos Descripción: gentileza Héctor Villalobos y Laboratorio Entomología Frutal, U. de Chile.

FICHA TÉCNICA

Arañita parda de los frutales
Bryobia rubrioculus
plaga ocasional en frutales, plaga cuarentenaria

Descripción

Huevos
Redondos, color rojo brillante, sin pedicelo. Los huevos invernantes tienen un polvillo blanco.



Larvas
Color rojo brillante y con 3 pares de patas.

Ninfas
De mayor tamaño que las larvas, de color pardo rojizo y con 4 pares de patas.

Hembras
Cuerpo ovalado y aplanado, de color pardo rojizo o verdoso, patas de color pardo claro y primer par de patas el doble de largo que las otras.

Machos
No existen machos. La reproducción es partenogénica.

Principales cultivos afectados

Ciclo de desarrollo

El ácaro inverna como huevo colocado en grietas de ramas, ramillas y dardos. Se activa muy temprano en la temporada, incluso antes de que se active el frutal. Habita principalmente en la madera. Se moviliza al follaje para alimentarse pero luego retorna a la madera. Puede completar 4 a 5 generaciones por temporada.

Control químico

Aplicación de aceite al 2% en invierno con huevos próximos a la eclosión. Luego, aplicar un acaricida cuando los móviles, que escaparon a este control, alcanzan el follaje, antes de que se reproduzcan.

Daño

Produce un punteado clorótico en las hojas, las que se tornan de color plomizo. En casos severos, produce defoliación y las plantas se debilitan. No produce tela.
Especie cuarentenaria.

Restos de huevos de arañita parda en almendro.

Errores frecuentes

- Iniciar controles tardíamente. Este ácaro parte muy temprano, por lo que el control debe hacerse a tiempo, especialmente en almendros.
- En almendros, se adelantan los controles, pero se mantiene el 2% de aceite, dosis efectiva solo en huevos embrionados. Si el control se hace muy temprano, respecto al desarrollo del embrión, puede ser necesario aumentar la concentración de aceite.
- No darle importancia a esta especie cuando las presiones son bajas, pero al ser plaga cuarentenaria, es causal de rechazo. Si hay antecedentes, es importante monitorear su presencia.

Fotos Descripción: gentileza Laboratorio Entomología Frutal, U. de Chile. Foto Daño: gentileza Sergio Matamala.

FICHA TÉCNICA

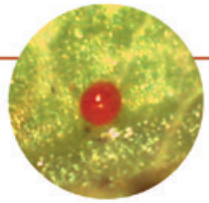
Falsa arañita roja de la vid
Brevipalpus chilensis

plaga ocasional en frutales, primaria en vid vinífera y plaga cuarentenaria

Descripción

Huevos

De muy pequeño tamaño, ovoides y rojo brillante.



Larvas

Color rojo, con 3 pares de patas y reducida movilidad.

Ninfas

De mayor tamaño que las larvas, de color rojo, con 4 pares de patas.

Hembras

De muy pequeño tamaño, ovaladas y aplastadas, de color rojo ladrillo con manchas dorsales oscuras.

Machos

De menor tamaño que las hembras, cuerpo aguzado y de color rojo.

Principales cultivos afectados

Por daño productivo

VID VINÍFERA

Causal de rechazo cuarentenario

CEREZOS

CÍTRICOS

KIWI

UVA DE MESA

Ciclo de desarrollo

Inverna como hembra adulta fecundada bajo ritidomo de brazos y sarmientos en vides y en kiwi, en grietas de la corteza. En brotación, las hembras se dirigen a yemas y luego se establecen principalmente en el envés de las hojas basales. Puede presentar 4 a 5 generaciones en la temporada.

Hembra adulta fecundada invernando en vides

Control químico

Aplicaciones de aceite al 2% de aceite o de algún acaricida en brotación son muy efectivas, ya que al haber poco follaje, los individuos están expuestos. Especies más atractivas o con riesgo de rechazo cuarentenario, pueden requerir más aplicaciones. Las aplicaciones en postcosecha pueden ser una buena alternativa, solo en casos de alta infestación.

Daño

En vides viníferas produce un *russet* y/o necrosis en la base de los brotes. Puede producir muerte de brotes, bronceado y encarrujamiento de hojas y deshidratación del raquis.

Russet y encarrujamiento de hojas causado por *B. chilensis* en brote de vid vinífera.

Errores frecuentes

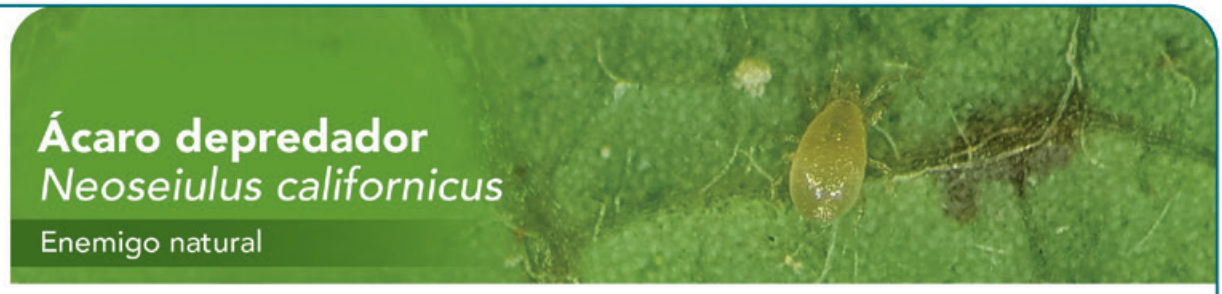
Aplicar el aceite o acaricidas tardíamente. Esto permite que las hembras invernantes coloquen huevos y den origen a una nueva generación, por lo que habrá que aplicar nuevamente, con mayores mojamientos, lo que aumentará aún más los costos.

Fotos Descripción: gentileza de Héctor Villalobos y Laboratorio Entomología Frutal, U. de Chile.

FICHA TÉCNICA

Ácaro depredador
Neoseiulus californicus

Enemigo natural



Descripción

Huevos
Ovalados, de color transparente. Cerca de la eclosión se tornan de color lechoso.

Larvas
De pequeño tamaño, transparentes y con 3 pares de patas.

Ninfas
De mayor tamaño y movilidad que las larvas, con 4 pares de patas.

Hembras
Ovaladas, piriformes, translúcidas y adquieren coloración según la presa de la que se alimentan.

Machos
El macho es similar a la hembra pero de menor tamaño.

Alimentación

N. californicus es el depredador de arañitas más importante en frutales en Chile. Sus presas predilectas son la arañita bimaculada y la arañita roja europea. Si hay bajas poblaciones de estas arañitas, puede sobrevivir alimentándose de otros ácaros, insectos como trips o incluso de polen. En este último caso, su fecundidad se verá reducida.

N. californicus alimentándose de huevo de *T. urticae*.

Ciclo de desarrollo

Inverna como hembra adulta protegida en la cubierta vegetal, malezas, grietas en la corteza o ritidomo en la vid. Puede completar varias generaciones por temporada dependiendo de las temperaturas y del alimento disponible.

Errores frecuentes

- No conocer este depredador y su importancia.
- Al monitorear arañitas, no incluirlo en los conteos.

Por esto, es importante reconocer el valor de estos individuos, que presentan una alta eficacia al alimentarse hasta de 5 arañitas fitófagas adultas por día (Iturriaga, 2004).

Si esta especie habita en el huerto, se deben usar, en lo posible, acaricidas selectivos y definir las aplicaciones en base a la relación presa/depredador. Para ello el monitoreo es una herramienta fundamental.

N. californicus después de alimentarse de *T. urticae*.

Fotos Descripción: gentileza Héctor Villalobos.

Comentarios finales

El conocer y reconocer adecuadamente las distintas especies de arañitas presentes en el huerto, permitirá optimizar el monitoreo y el programa de control de ácaros fitófagos.

Así, el entrenamiento del personal a cargo del monitoreo será fundamental para que estos controles sean oportunos, eficientes, racionales y amigables con el medio ambiente. RF

LITERATURA CONSULTADA

• **ALSTON, DIANE G. AND REDING, MICHAEL E.** 2011. European Red Mite Panonychus ulmi" All Archived Publications. Paper 969.

• **AUGER, P., MIGEON, A., UECKERMANN E., TIEDT, L., AND NAVAJAS, M.** 2013. Evidence for synonymy between Tetranychus urticae and Tetranychus cinnabarinus (Acari, Prostigmata, Tetranychidae). Acarología 53(4):383–415.

• **ITURRIAGA,** P. Efecto del tipo de polen sobre longevidad, fertilidad viabilidad de Neoseiulus californicus Mc Gregor en laboratorio. Memoria Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Santiago, Chile. 34p.

• **RHODES, E. AND LIBURD O.** 2005. Predatory mite, Neoseiulus californicus (McGregor) (Arachnida: Acari: Phytoseiidae). University of Florida. EENY-359. 4p.

• **SAZO, L., PRADO A.M. Y CEPEDA D.** 2019. Problemática actual y estrategias de control de ácaros fitófagos en frutales. Revista Frutícola, 41(2): 32–38.

SÚMATE A UNA TENDENCIA MUNDIAL
Y HAZ QUE TU COSECHA SEA "BEE FRIENDLY"

NOFLY WP

Porque queremos que tus cosechas estén alineadas a los más altos estándares mundiales de cuidado y preocupación por el medio ambiente, BIOAMERICA da otro importante paso en el camino de la Nueva Agricultura con **NOFLY WP**, una solución eficiente para el control de plagas y al mismo tiempo amigable con el planeta, especialmente con las abejas y enemigos naturales.

NOFLY WP, el primer bioinsecticida formulado con hongos entomopatógenos registrado en Chile, es usado principalmente para el control de Trips de California en uva de mesa y carozos y recientemente registrado para controlar *Drosophila suzukii* en carozos y berries, una plaga que está creciendo exponencialmente a lo largo del país, que aún no tiene muchas soluciones amigables y eficientes para su control. **NOFLY WP** controla además plagas que afectan a hortalizas, sobre todo a tomates, como son la Mosquita blanca y la Polilla de Tomate. Este bioinsecticida innovador no tiene carencias, ayudando a mantener la frescura y naturalidad de la fruta, lo que es clave para estar en regla con las exigencias de los entes reguladores de mercados extranjeros y garantizando una cosecha limpia, libre de residuos dañinos para el ser humano. **NOFLY WP** se recomienda como herramienta anti-resistencia, se puede usar en rotación con otros productos, favoreciendo el manejo integrado de plagas y bajando la carga de agroquímicos.

NOFLY WP, producto que viene en forma de polvo mojable, contiene esporas vivas del hongo entomopatógeno *Paecilomyces fumosoroseus* cepa FE9901, el que parasita distintas plagas.

Respecto de su modo de acción, **NOFLY WP** actúa primero por adhesión, acá las esporas identifican químicamente la cutícula del insecto y se adhieren a ella; en segundo lugar viene la germinación, donde las esporas germinan emitiendo hifas que penetran en la matriz de la cutícula y el insecto deja de alimentarse y reproducirse; en tercer lugar, ocurre el crecimiento de este hongo, provocando la parálisis muscular del insecto a las 24 horas y su muerte en 72 horas; en cuarto lugar viene la etapa de esporulación, si las condiciones son adecuadas, lo que significa que se producirán más esporas y se diseminarán en el huerto.

Con esta nueva solución, BIOAMERICA marca otro hito en el camino de la Nueva Agricultura que define a la compañía, pues se trata del primer bioinsecticida a base de hongos entomopatógenos, y que además cuenta con la particular característica que es inofensivo para abejas y abejorros, lo que no solo ahorra recursos en el manejo del campo, sino que ayuda a promover una agricultura "Bee Friendly" en un mundo que cada vez requiere mayores cuidados para la conservación de estos insectos que son claves para la polinización y el futuro.

BIOAMERICA
la nueva agricultura

SÚMATE A UNA TENDENCIA MUNDIAL Y HAZ QUE TU COSECHA SEA "BEE FRIENDLY"

NOFLY WP

CONTROLA DROSOPHILA SUZUKII

EL PRIMER BIOINSECTICIDA FORMULADO CON HONGOS ENTOMOPATÓGENOS

- EFECTIVO PARA EL CONTROL DE TRIPS DE CALIFORNIA
- CERO RESIDUOS
- HERRAMIENTA ANTI-RESISTENCIA
- BEE FRIENDLY

BIOAMERICA
la nueva agricultura

BESTCURE

Fungicida Natural

Para el control directo preventivo y curativo de enfermedades

Inhibe la actividad enzimática del patógeno, el crecimiento del micelio y generación de esporas. Suprime y erradica las colonias de hongos y bacterias.

- Conserva el raquis verde, por su efecto Antioxidante
- Activa las defensas naturales de la planta, por su efecto SAR
- Herramienta Antiresistencia, por su modo de acción
- Sin residuos y libre de carencia

Autorización del Servicio Agrícola y Ganadero N° 2.986

Favor revisar la etiqueta antes de su uso.

Síguenos:

bioamerica.cl

BIOAMERICA
la nueva agricultura

Temporada Carozos 2020–2021

Nicolás Fuenzalida
Category Manager Copefrut S.A.

Evolución de la temporada

El inicio de la temporada de carozo estuvo marcada por altos niveles de incertidumbre dada una menor oferta de mano de obra para las cosechas y la amenaza permanente de rebrotes de la pandemia del Corona virus tanto en huertos como en las centrales frutícolas. Lo anterior, hizo que variedades de duraznos y nectarines sufrieran un retraso en sus cosechas. afectando la calidad y condición de arribo de la fruta a las plantas de proceso. En esta temporada, nuevamente las exportaciones de carozos disminuyeron respecto a la temporada anterior desde 223.000 a 203.500 ton. Esto equivale a casi un 10% como total de las especies. En el detalle, las ciruelas, nectarines y duraznos disminuyeron en un 4%, 30% y 10% respectivamente. Estas bajas productivas se explican tanto por aspectos climáticos debido a la lluvia ocurrida a fines de enero que causó mucho daño a estas y otros frutales; la reconversión de huertos hacia otras especies y en algunos casos por la falta de mano de obra para cosechar la fruta en el momento adecuado. (Cuadro1).

Al analizar las últimas temporadas, independiente de lo ocurrido en esta campaña, se puede apreciar que las exportaciones de ciruelas han mantenido una tendencia al alza en las últimas 5 temporadas, logrando casi un 27% de incremento entre los años 2017 y 2021. Asimismo, los nectarines en ese mismo periodo también han aumentaron en casi un 14%, en cambio los envíos de duraznos se han mantenido relativamente estables, pero con una leve tendencia a la baja, especialmente por la limitación de sus propiedades organolépticas durante el almacenaje refrigerado. El crecimiento de ciruelas y nectarines se ha debido principalmente al desarrollo comercial logrado para estas especies en el Lejano Oriente, sobre todo en el mercado chino, que en la actualidad está concentrando el 45–50% de los envíos. Por otra parte, Europa ha perdido relevancia logrando tan sólo un 13–18% de las ventas y está ocurriendo lo mismo con USA que cuenta con una participación del 19–27% del volumen total. Finalmente, el mercado de Latinoamérica está recibiendo cerca del 16–12% de estas especies y el Medio Oriente con volúmenes marginales cercanos al 2% dado el extenso período de tránsito (Gráfico 1 y 2).

Cuadro 1: Exportaciones de frutos de carozos (ton/año)

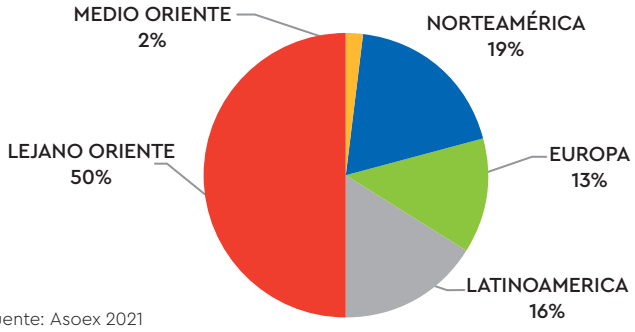
Especie	2017	2018	2019	2020	2021
Ciruelas	94.703	120.677	155.371	124.827	120.328
Duraznos	24.455	30.507	29.887	28.597	20.131
Nectarines	55.703	66.010	71.338	69.594	63.087
Total	174.862	217.194	256.597	223.018	203.547

Fuente: Asoex 2021

Figura 1. Caída de duraznos en huerto por efecto de la lluvia y el viento

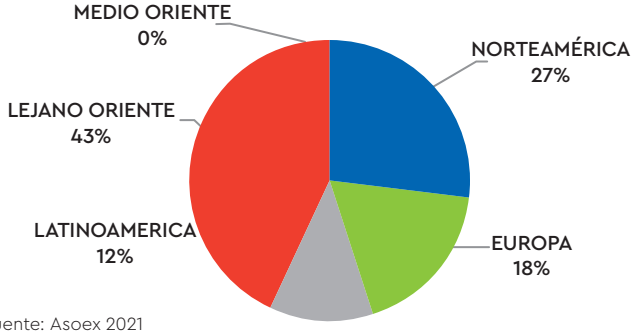
En el caso de los duraznos, dada su menor vida de postcosecha, las exportaciones chilenas continúan concentradas en el mercado de USA con cerca del 58% y en Latinoamérica con un 34%, seguidos muy de lejos por Europa con cerca del 8%, acotado principalmente a despachos aéreos. (Gráfico 3).

Gráfico 1: Distribución de ciruelas por mercado temporada 2020–21



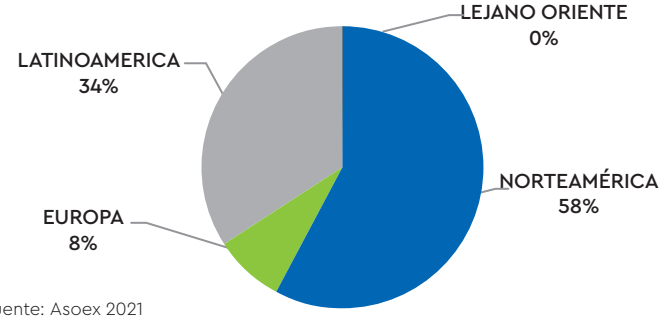
Fuente: Asoex 2021

Gráfico 2: Distribución de nectarines por mercado temporada 2020–21



Fuente: Asoex 2021

Gráfico 3: Distribución de duraznos por mercado temporada 2020–21



Fuente: Asoex 2021

Aspectos de la temporada

El inicio de la campaña en la zona central del país, se vio afectada por una disminución importante de la mano de obra necesaria para sacar adelante las faenas de cosecha de los carozos. Especialmente perjudicados se vieron los duraznos y nectarines tempranos, debido a que un porcentaje importante del personal agrícola privilegió la cosecha de las cerezas en lugar de los carozos, donde los salarios eran más atractivos para los trabajadores. Por lo anterior, la calidad de algunas variedades

Figura 2. Daño de partidura en ciruelas Larry Ann (izq) y Pink Deligth (der) ocasionadas por las intensas lluvias en precosecha.

Figura 3. Daños en la piel en duraznos por efecto del viento y la lluvia.

se vio afectada por el retraso en la recolección, arribando a las plantas de proceso con madurez avanzada, perjudicando así sus porcentajes de embalaje, lo que también se reflejó en destino al arribar a los mercados con problemas de condición que afectaron los retornos.

Adicionalmente, un fenómeno absolutamente inusual para la zona central del país ocurrió durante los días 29 y 30 enero, momento en que se produjeron precipitaciones estivales de gran intensidad en rangos de 40 a 60 mm concentradas en la región Metropolitana, O´Higgins y del Maule. En algunas localidades muy puntuales, también se registraron episodios de granizo que provocaron daño significativo en los huertos (Figura 1). Estos eventos provocaron cuantiosas pérdidas para el sector frutícola, principalmente arándanos y carozos. En estos últimos, donde algunas variedades se encontraban en pleno periodo de cosecha, sufrieron daño de partidura y manchas en la piel, como también inicio de pudriciones. (Figura 2,3 y 4)

Figura 4. Pudriciones en frutos de ciruelas de las variedades Larry Ann (izq) y Angeleno (der) que aparecieron en la poscosecha, en frutos que fueron afectados por las precipitaciones antes de cosecha.

Lamentablemente como no se contaba con registros de una lluvia de esta magnitud, no se podían dimensionar los problemas que vendrían más adelante. Efectivamente así ocurrió, ya que comenzaron aparecer problemas de ablandamiento prematuro en nectarines y pudriciones avanzadas en algunos cultivares de ciruela. Las aplicaciones de fungicida en huerto y en las lineas de proceso, sirvieron para mitigar la aparición de los hongos, pero no fueron capaces de erradicarlos en su totalidad. Es por esto que la condición de arribo de muchos carozos chilenos fuese catalogada por los clientes de regular a mala.

Situación comercial

La temporada de ciruelas se vio con un mercado europeo complicado desde el comienzo: una demanda limitada que exigía calibres grandes, lo que hacía difícil la comercialización de calibre pequeños. Lo anterior, sumado a una alta producción de Sudáfrica, principalmente de Angeleno, quienes ofertaron de manera muy agresiva, dejando a Chile totalmente fuera de mercado. Como ejemplo en Inglaterra, la temporada 19–20 la cotización fue de U$10,50 /caja FOB Chile en cambio este año estuvo entre los U$8,00–7,00/caja, dejando pocas alternativas para competir. A modo de aclaración, Inglaterra y Rusia son los mercados naturales para todas las ciruelas de calibres pequeños.

Otro tema importante, es la nueva exigencia de las autoridades en Estados Unidos de fumigar las ciruelas con bromuro de metilo por las detecciones de *Lobesia botrana*, lo cual jugó muy en contra ya que se estaba iniciando la exportación de ciruela rojas tardías a este mercado, quedando con escasas posibilidades de comercialización.

En relación a los efectos causados por la pandemia en los carozos, no pueden ser comparables con lo ocurrido la temporada pasada en China, donde todas las especies estuvieron comprometidas. En esta campaña nuevamente las cerezas se vieron afectadas, pero los carozos corrieron por un carril aparte y los problemas estuvieron más relacionados a la condición de llegada de ciruelas y nectarines especialmente para los arribos del 20 de febrero en adelante, que podrían ser atribuibles a la lluvia de fines de enero.

En el caso de los nectarines, las variedades de pulpa blanca tuvieron un buen desempeño en el mercado chino, logrando valores cercanos a los 200 RMB, situación que se ha venido repitiendo en los últimos años, sin embargo, las variedades de pulpa amarilla tuvieron una demanda muy limitada en este mercado. Por otra parte, en los nectarines más tardíos, que se vieron afectados por las lluvias de enero, se observó tasas de ablandamiento más rápidas de lo normal, mermando las alternativas de viajes largos como para China o Europa, como consecuencia, se concentraron los embarques hacia USA provocando una excesiva oferta de fruta que se tradujo en una fuerte caída en los precios, que incluso, obligó a descartar y destruir lotes en destino.

Finalmente, los duraznos han mantenido un buen resultado durante los últimos 5 años debido a que la oferta de Chile ha ido disminuyendo año tras año y la demanda ha continuado constante. Cabe destacar que, de mantenerse los volúmenes, los precios deberían seguir estables.

Innovación Varietal

Nuevamente se ha terminado una temporada no exenta de dificultades, con eventos climáticos poco conocidos en verano, concentración de oferta en los diferentes mercados y efectos colaterales de la pandemia, pero hay otro factor ya señalado en artículos anteriores que es necesario hacerse cargo.

Actualmente los consumidores ya no quieren comprar solo ciruelas o nectarines, desean adquirir un producto con nombre y apellido que ya saben que es crocante, dulce y jugoso y sobre todo consistente. Para nadie es un misterio que durante las últimas temporadas los retornos de las variedades nuevas de ciruelas (Figuras 5) y nectarines (Figuras 6 y 7), pueden doblar el resultado de los cultivares antiguos. Entonces existen buenas oportunidades para los productores para diversificar el riesgo real que en la actualidad tiene el concentrarse en la producción de cerezas.

Ciruelas D´Agen (Sugarplum)

La ciruela D'Agen, es una de las principales variedades de la especie denominada "Ciruelo Europeo", conocida comercialmente como Sugarplum, cuyo destino principal siempre ha sido la industria del deshidratado. Sin embargo, desde hace algunos años atrás, varias exportadoras chilenas comenzaron a comercializarla como ciruela fresca al mercado chino, debido a que los consumidores asiáticos aprecian mucho este tipo de fruta dulce. Hasta ahora, se ha logrado un muy buen desempeño comercial en dicho mercado, que prácticamente consume la totalidad de esta variedad en fresco.

Lamentablemente las lluvias de fines de enero golpearon fuertemente el volumen de Sugarplum, ocasionado daños importantes de partidura, lo que afectó casi en un 20% los

Figura 5. Ciruela Candy Stripe

Cuadro 2: Exportaciones de Ciruelas D´agen en fresco (Sugarplum) Ton /año

Variedad	2018	2019	2020	2021
D´agen	12.627	49.350	29.471	27.560

Fuente: Asoex 2021

Figura 6. Isi White, nectarin de pulpa blanca.

Figura 7. Grand Brigth nectarin pulpa amarilla.

pronósticos de producción realizados antes de la cosecha según la Asoex. (Cuadro 2). Esta situación creó una gran incertidumbre en los clientes chinos, quienes vieron que las primeras llegadas comenzaban a ser en volúmenes muy acotados, pero con altos precios de retorno cercanos a 250 RMB, los que afortunadamente se mantuvieron hasta fines de la campaña.

Es importante no olvidar lo ocurrido la temporada 2018–19, durante la cual se exportó fruta fuera de los parámetros de consumo requeridos por el mercado, principalmente fruta verde y de bajo calibre, que trajo como consecuencia muy bajos retornos.

Este aprendizaje ha permitido que tanto productores como exportadoras sean más cuidadosos con el producto que comercializan ya que el mercado sabe lo que necesita y si este no arriba con la calidad adecuada, el consumidor lo castiga no volviendo a comprar lo que implica menores precios. Entonces es necesario lograr una ciruela Sugarplum de calibre grande, °Brix sobre 18° y sin astringencia, ya que ese es el producto que se vende bien. (Figura 8)

Consideraciones finales

La reciente temporada de carozos, se vio seriamente afectada por los eventos climáticos ocurridos a fines de enero, que comprometió la calidad y condición de la fruta durante toda la segunda mitad de la campaña, lo cual, sumado a la incertidumbre de la pandemia, dificultaron significantemente la normal comercialización de la fruta. Sin embargo, los resultados obtenidos estuvieron dentro de márgenes razonables para el negocio de los carozos.

Figura 8. Variedad Sugarplum, de muy buena calidad y condición.

Existen variedades de ciruelas y nectarines que son muy buenas alternativas para reemplazar los cultivares antiguos, cuya rentabilidad puede ser una buena opción para aquellos productores que buscan diversificar su oferta.

El producto Sugarplum o D´Agen ya se encuentra instalado en el mercado chino, y presenta hasta ahora una muy buena demanda con excelentes precios de retorno, siempre y cuando el producto cumpla con los requerimientos de calidad y condición exigido por los consumidores. Es así que el desafío se encuentra en manos de los productores y exportadoras para cumplir y mantener los estándares, para así lograr que este producto continúe siendo una actividad comercial sustentable para Chile. RF

Deja en nuestras manos la protección de tus productos para que lleguen intactos a su destino global.

Envases Impresos
Chimolsa
Papeles Cordillera
Sorepa

Nos unimos para estar + cerca suyo

Ahora somos:

biopackaging | corrugados

cmpc

Creando valor natural

Efecto del uso de malla sombra sobre la evolución de nutrientes en hojas de manzanos cv. Fuji

Juan Hirzel
Ing. Agrónomo M.Sc. Dr.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán.
Ernesto Moya
Ing. Agrónomo Mg.Sc., Ph.D
Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillán
Macarena Hernández
Ing. Agrónomo Unifrutti Linares
Dagoberto González
Ing. Agrónomo Unifrutti Linares

Introducción

La producción frutícola moderna se caracteriza por emplear técnicas de producción de alta tecnología, como por ejemplo el uso de riego tecnificado, uso de cubiertas vegetales, manejo integrado de plagas y enfermedades, plantación en alta densidad, manejo de huertos peatonales, uso de mallas o cobertores para protección de daños por exceso de radicación. Al respecto, el uso de mallas o cobertores ha presentado un amplio crecimiento en la última década, y se ha empleado en especies como arándanos[1–2], manzanos[3], vides[4], durazneros[5], kiwis[6], limoneros[7], entre otras.

El uso de mallas de sombra tiene una función protectora sobre daños por exceso de radiación, por lo cual puede mitigar efectos adversos del cambio climático sobre los árboles frutales[8]. Además, estas pueden reducir la temperatura ambiental y generar algunos cambios morfológicos y variaciones fisiológicas en las plantas, como también afectar el periodo de maduración de la fruta[9]. Como beneficio del uso de mallas de sombra, se ha reportado mejoras en la calidad de la fruta y aumentos en la fotosíntesis de arándanos[1–2], cambios en el desarrollo de la coloración de manzanas[3], variaciones en la morfología de hojas del duraznero[5]. A su vez, el uso de mallas sombra puede afectar la concentración de nutrientes en hojas, dado que la mayor o menor incidencia de luz puede generar incrementos o disminuciones en la concentración de algunos nutrientes y compuestos orgánicos en plantas cultivadas. Además, la concentración de nutrientes en hojas presenta variaciones a través del tiempo, como ha sido demostrado para arándanos[11], cerezos[12], olivos[13] y kiwi[14], estas variaciones podrían ser influenciadas por el nivel de luminosidad y por las condiciones climáticas de la temporada.

Para contribuir al conocimiento del uso de mallas de sombra en fruticultura, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de su uso sobre la evolución estacional de la concentración de nutrientes en hojas de manzano cv. Fuji.

Metodología

El ensayo fue realizado en la zona de Linares (36°31' S; 71°54' W), en un suelo de origen aluvial, con clima mediterráneo y adecuadas condiciones de fertilidad para la producción de manzanos.

El huerto de manzanos correspondió a la variedad "Fuji Raku Raku", sobre porta injerto "Pajam.2", plantado el año 2007 a una distancia de 4 m entre hilera y 1.5 m sobre hilera. El sistema de riego es goteo en doble línea, con emisores ubicados cada 50 cm y de un caudal de 2 L/ hr. y el criterio de riego correspondió a la reposición del 100% de la evaporación durante los meses de octubre a abril de cada temporada, ajustado al coeficiente de cultivo. En todas las entrehileras se utilizó cobertura reflectante o foil, para favorecer el desarrollo de color.

La fertilización empleada correspondió a una dosis de 30 kg de N; 35 kg de P_2O_5; 100 kg de K_2O; 40 kg de CaO; 30 kg de MgO; 35 kg de S por ha en cada temporada, y los fertilizantes empleados fueron Ácido Fosfórico, Nitrato de Calcio, Sulfato de Magnesio y Urea, aplicados a través de fertirrigación. Las aplicaciones de fitosanitarios fueron las normales para un huerto comercial de manzanos, y se realizaron 12 aplicaciones foliares de calcio (Liquid Calcio, 16% de CaO) con frecuencia de 10 a 15 días desde floración en adelante, cubriendo los meses desde octubre a febrero. El rendimiento del huerto fluctuó entre 55 a 65 Ton ha^{-1} durante el periodo experimental.

El ensayo se efectuó durante tres temporadas consecutivas, desde 2017 a 2019. Se realizaron dos tratamientos
1) Control sin uso de malla sombra
2) Uso de malla sombra marca Raschell de 30% de cubrimiento, la cual se colocaba la primera quincena de noviembre hasta la última semana de marzo, en cada temporada de evaluación. (Figura 1)
Cada tratamiento contó con 5 repeticiones constituidas como hileras completas dentro del cuartel (10 unidades experimentales), en forma de bloque con o sin malla, considerando 2 hileras como efecto borde para cada tratamiento (14 hileras en total), en un largo de hilera de 60 metros, cubriendo una superficie total de 2.280 m^2. En cada tratamiento y repetición se colectaron muestras de hojas los días 15 de cada mes, desde octubre a abril de cada temporada (8 muestreos en cada temporada). Las muestras de hojas fueron colectadas desde dardos sin frutos ubicados a una altura de 1,75 m aproximadamente, en ambos lados de las hileras. Se consideró una muestra de 100 hojas por unidad experimental. Los nutrientes analizados fueron nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), azufre (S), hierro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobre (Cu), boro (B) y sodio (Na).

Todas las muestras de hojas y de suelos fueron analizadas en el Laboratorio de suelos del INIA Quilamapu, Chillán. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente con análisis de varianza para un 5% de significancia con el uso de test de medias Tukey.

Figura 1. Huerto de manzanos variedad Fuji Raku Raku cubierto con malla sombra y láminas reflectantes.

RESULTADOS

El análisis estadístico indicó un efecto altamente significativo de la temporada de evaluación para la concentración de la mayoría de los nutrientes en hojas, excepto para el Ca. Del mismo modo el mes de evaluación afectó significativamente la concentración de todos los nutrientes en hojas. El uso de la malla sombra presentó efecto significativo sólo para las concentraciones de N y S y altamente significativo para las concentraciones de Mg, Mn y Na.

Fue necesario realizar un análisis de contrastes para separar el efecto del mes de colección de muestras foliares y del uso de malla sombra sobre la concentración media de nutrientes en hojas de cada temporada, el cual se presenta en el Cuadro 1. Del mismo modo, un análisis de contrastes fue realizado para separar el efecto de la temporada de colección de muestras foliares, y poder precisar en el efecto del uso de la malla sobre la evolución mensual de la concentración de nutrientes en hojas en cada temporada, el cual se presenta en los Gráficos 1 a 12, para N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B y Na, respectivamente.

Efecto de la temporada de evaluación sobre la concentración de nutrientes en hojas de manzano, como promedio de la evaluación mensual y del tratamiento de uso de malla sombra.

La mayoría de los nutrientes presentaron diferencias significativas entre las temporadas de evaluación, excepto el Calcio que se mantuvo estable (Cuadro 1). En general las mayores concentraciones de nutrientes en hojas de manzano

Cuadro 1. Análisis de contrastes para separar efectos de temporadas, meses de colecta de hojas y tratamientos de uso de malla.

NUTRIENTE EN HOJAS	EFECTO DE LA TEMPORADA COMO PROMEDIO DE MESES Y TRATAMIENTOS CON USO DE MALLA			EFECTO DEL MES DE MUESTREO COMO PROMEDIO DE TEMPORADAS								EFECTO DEL USO DE MALLA COMO PROMEDIO DE TEMPORADAS	
	1	2	3	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	AB	MAY	SIN	CON
N (%)	2.144 b	2.199 a	2.144 b	2.85 a	2.33 b	2.31 b	2.23 bc	2.05 bcd	1.95 cd	1.80 d	1.77 d	2.14 b	2.18 a
P (%)	0.198 b	0.246 a	0.211 b	0.34 a	0.26 a	0.24 b	0.23 bc	0.19 cd	0.19 cd	0.16 d	0.14 d	0.22 a	0.22 a
K (%)	1.122 b	1.232 a	1.213 a	1.51 a	1.48 a	1.43 ab	1.15 bc	1.18 abc	1.07 cd	0.96 cd	0.74 d	1.20 a	1.18 a
Ca (%)	1.542 a	1.562 a	1.582 a	0.79 e	0.90 e	1.27 d	1.48 cd	1.54 cd	1.65 c	2.15 b	2.70 a	1.56 a	1.57 a
Mg (%)	0.219 b	0.222 ab	0.234 a	0.19 c	0.20 bc	0.24 ab	0.23 bc	0.22 bc	0.23 b	0.21 bc	0.28 a	0.218 b	0.232 a
S (%)	0.117 c	0.135 b	0.138 a	0.16 a	0.14 ab	0.15 ab	0.15 ab	0.13 bc	0.12 cd	0.10 cd	0.09 d	0.128 b	0.132 a
Fe (ppm)	59.0 c	85.9 a	65.6 b	50.3 c	40.6 bc	64.0 abc	72.4 ab	89.9 a	91.8 a	68.5 abc	83.7 a	71.3 a	69.0 a
Mn (ppm)	143.6 c	158.1 b	193.9 a	153 ab	159 ab	164 ab	191 ab	207 a	170 ab	159 ab	118 b	157.3 b	173.0 a
Zn (ppm)	28.0 c	31.4 b	47.6 a	38.3 ab	40.2 ab	37.3 ab	43.4 a	43.6 a	34.5 ab	28.1 ab	20.0 b	34.9 a	36.5 a
Cu (ppm)	7.16 b	7.52 b	9.69 a	11.8 a	8.2 ab	7.8 ab	7.5 ab	6.7 ab	11.8 a	5.5 b	5.7 b	8.2 a	8.1 a
B (ppm)	30.8 b	31.9 b	36.6 a	39.9 a	32.8 b	33.9 b	34.9 ab	34.2 b	32.0 bc	30.4 bc	26.9 c	33.0 a	33.3 a
Na (ppm)	188.8 a	127.6 b	130.2 b	144 a	171 a	176 a	131 a	142 a	142 a	142 a	143 a	138.6 b	159.1 a

Letras distintas en una misma fila para comparación entre temporadas, entre meses de evaluación, o entre uso o no uso de mallas, indican diferencia significativa de acuerdo a test de Tukey ($p<0,05$).

se obtuvieron en la tercera temporada de evaluación, en tanto que las menores concentraciones se obtuvieron en la primera temporada (Cuadro 1). Por otra parte, la mayoría de los nutrientes presentaron una concentración media del periodo dentro del rango normal para manzano[15], excepto los nutrientes Mg, S, Fe, cuyas concentraciones medias del periodo fueron inferiores a lo normal.

Efecto del tratamiento de malla sombra sobre la evolución mensual de la concentración de nutrientes en hojas de manzano, como promedio de tres temporadas de evaluación.

En general las concentraciones de N, P, K y S, y parcialmente la de B presentaron un comportamiento descendente durante el periodo de evaluación (Gráficos 1, 2, 3, 6 y 11). Por el contrario, las concentraciones de Ca y parcialmente de Mg, Fe and Cu presentaron un comportamiento ascendente durante el mismo periodo (Gráficos 4, 5, 7 y 10). La concentración de Mn presentó un efecto creciente durante los primeros cinco meses de muestreo, y luego una disminución hacia el término del periodo (Gráfico 8). La concentración de Zn (Gráfico 9) presentó valores muy constantes durante los primeros cinco meses de muestreo, con una caída hacia el término del periodo. Finalmente, la concentración de Na presentó un comportamiento errático durante todo el periodo de evaluación[16] (Gráfico 12).

Como promedio del periodo de evaluación anual y de las tres temporadas, el uso de malla sombra generó un incremento en las concentraciones de N, Mg, S, Mn y Na (Gráficos 1, 5, 6, 8 y 12 respectivamente). En tanto, las concentraciones de P, K, Ca, Fe, Zn, Cu and B no fueron afectadas por el uso de malla (Gráficos 2, 3, 4, 7, 9, 10 y 11 respectivamente).

Como información adicional, el uso de malla no afectó la mayor o menor incidencia de "Bitter pit", y este defecto fisiológico fue diferente entre temporadas de evaluación[17]. RF

Gráfico 1. Evolución de la concentración de Nitrógeno en hojas de manzano cv. Fuji con y sin uso de malla como promedio de 3 temporadas de evaluación.

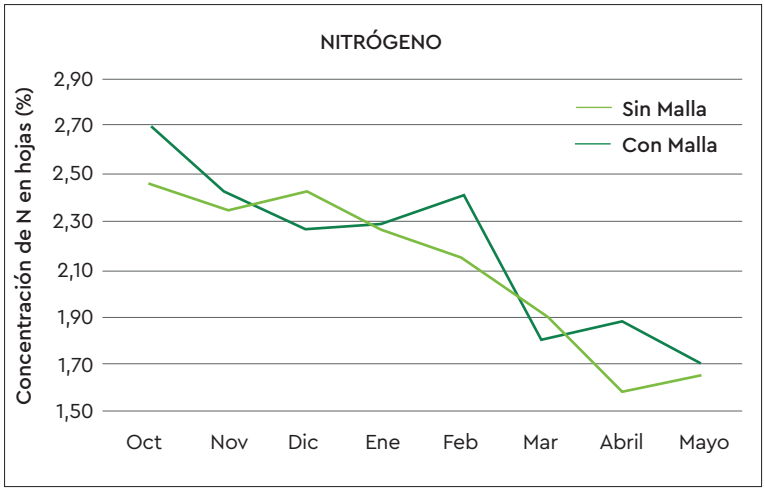


Gráfico 2. Evolución de la concentración de Fósforo en hojas de manzano cv. Fuji con y sin uso de malla como promedio de 3 temporadas de evaluación.

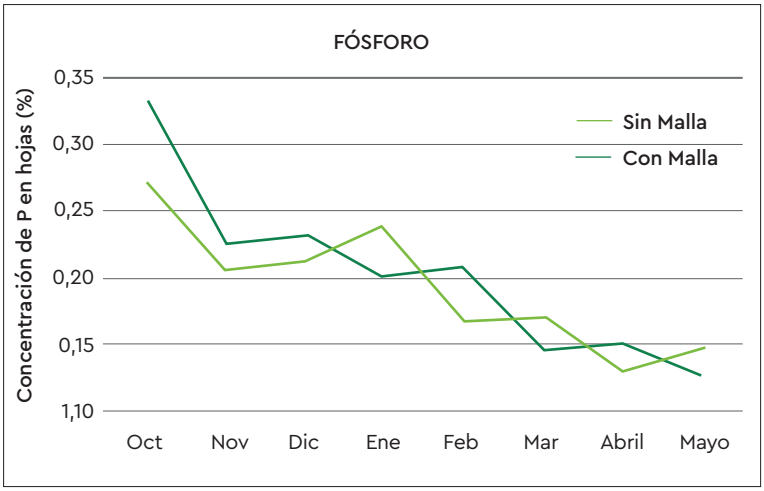


Gráfico 3. Evolución de la concentración de Potasio en hojas de manzano cv. Fuji con y sin uso de malla como promedio de 3 temporadas de evaluación.

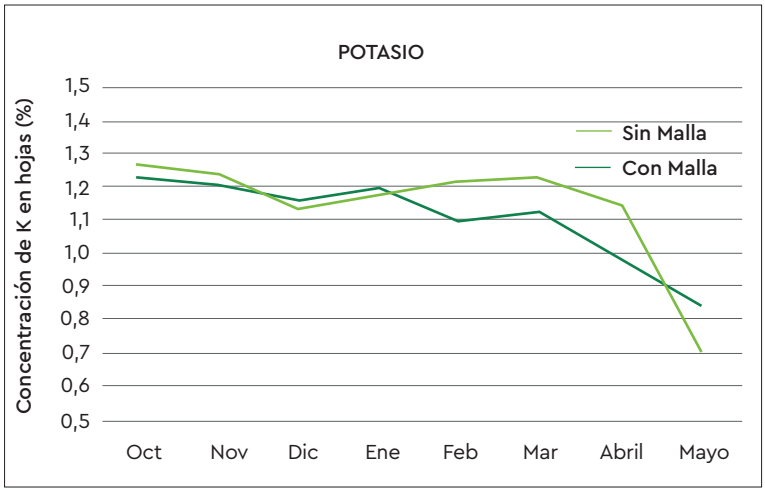


Gráfico 4. Evolución de la concentración de Calcio en hojas de manzano cv. Fuji con y sin uso de malla como promedio de 3 temporadas de evaluación.

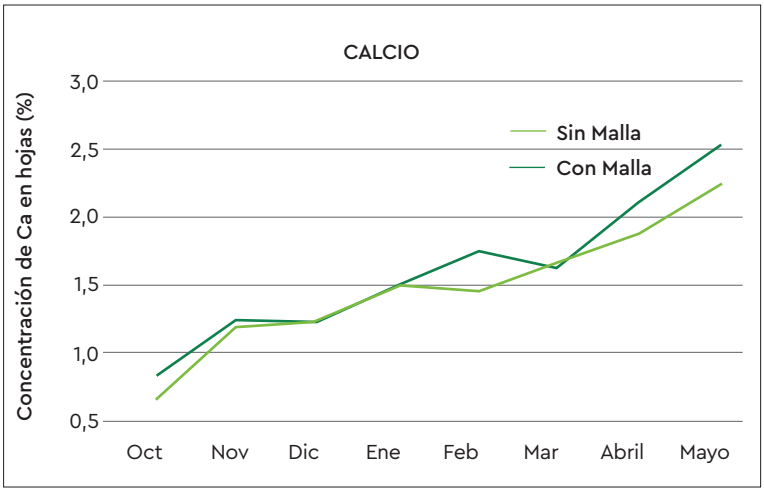


Gráfico 5. Evolución de la concentración de Magnesio en hojas de manzano cv. Fuji con y sin uso de malla como promedio de 3 temporadas de evaluación.

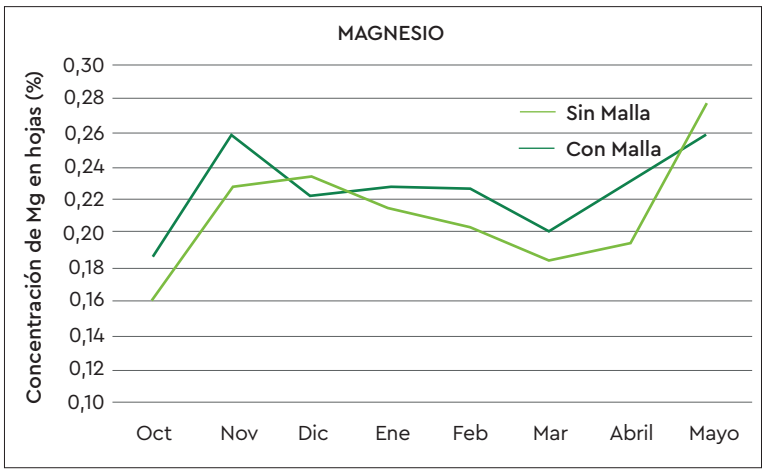


Gráfico 6. Evolución de la concentración de Azufre en hojas de manzano cv. Fuji con y sin uso de malla como promedio de 3 temporadas de evaluación.

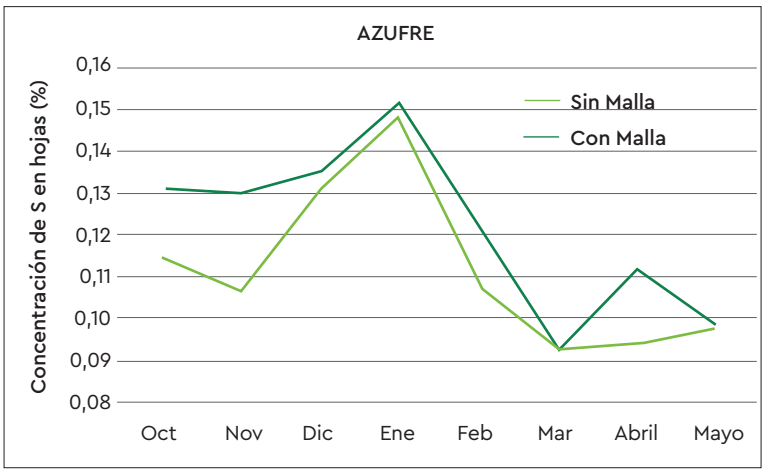


Gráfico 7. Evolución de la concentración de Sodio en hojas de manzano cv. Fuji con y sin uso de malla como promedio de 3 temporadas de evaluación.

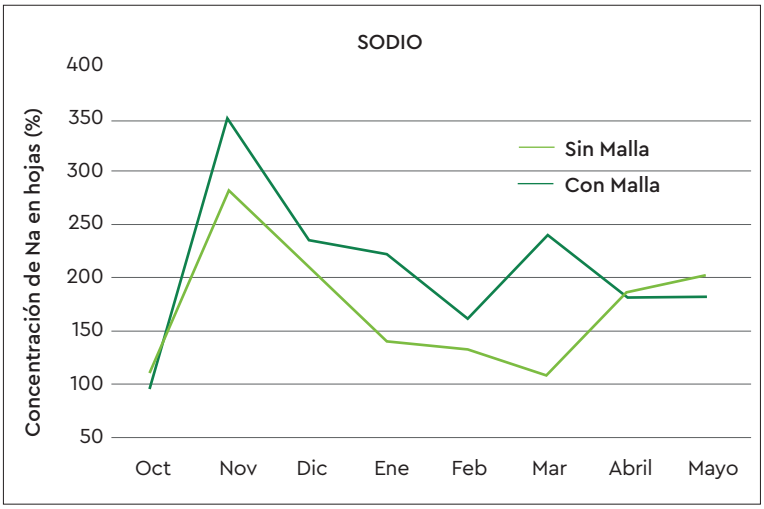


Gráfico 8. Evolución de la concentración de Hierro en hojas de manzano cv. Fuji con y sin uso de malla como promedio de 3 temporadas de evaluación.

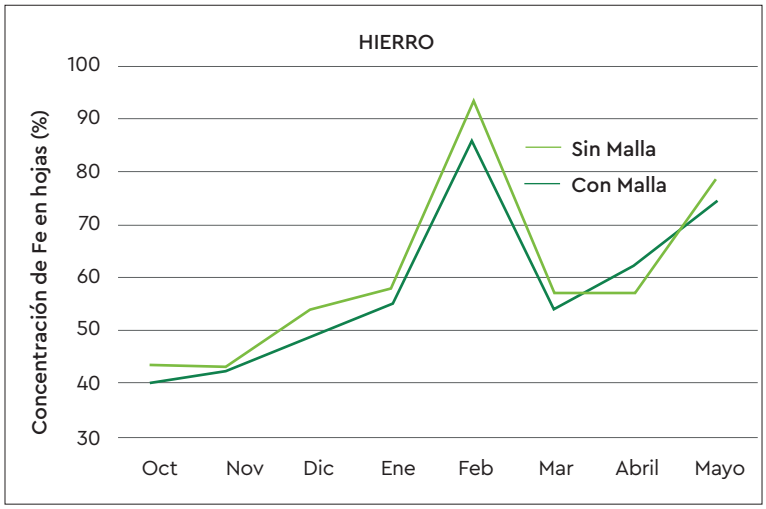


Gráfico 9. Evolución de la concentración de Manganeso en hojas de manzano cv. Fuji con y sin uso de malla como promedio de 3 temporadas de evaluación.

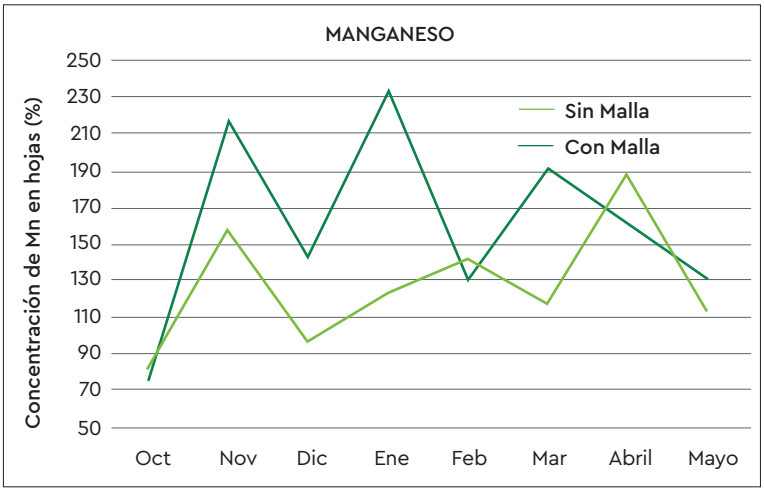


Gráfico 10. Evolución de la concentración de Zinc en hojas de manzano cv. Fuji con y sin uso de malla como promedio de 3 temporadas de evaluación.

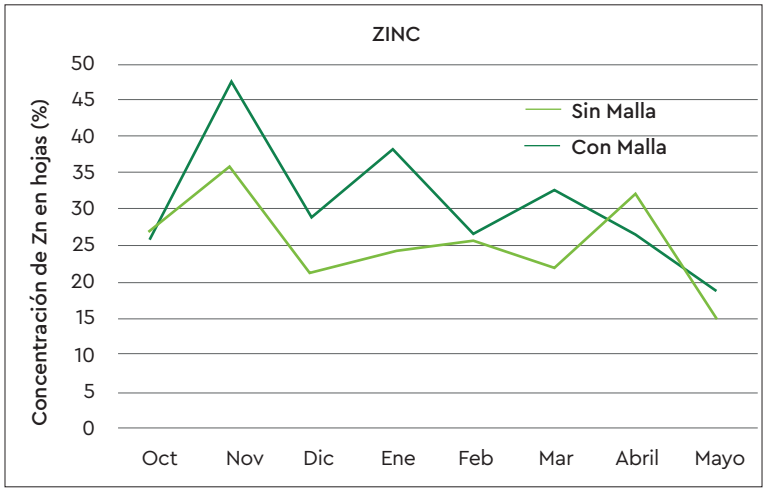


Gráfico 11. Evolución de la concentración de Cobre en hojas de manzano cv. Fuji con y sin uso de malla como promedio de 3 temporadas de evaluación.

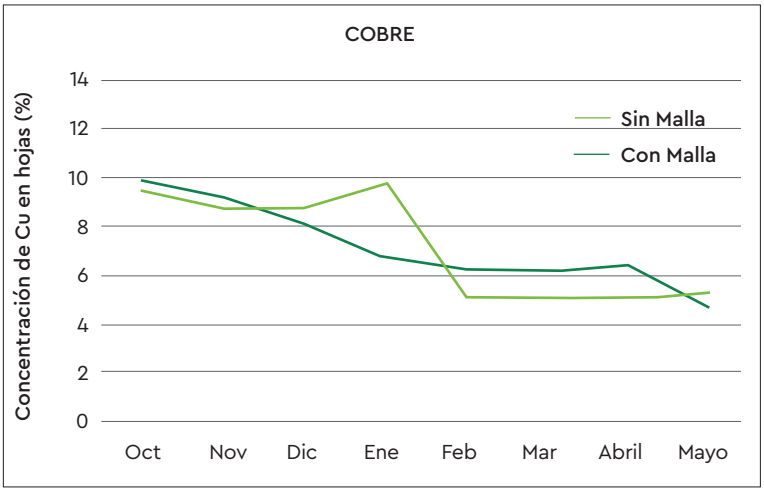
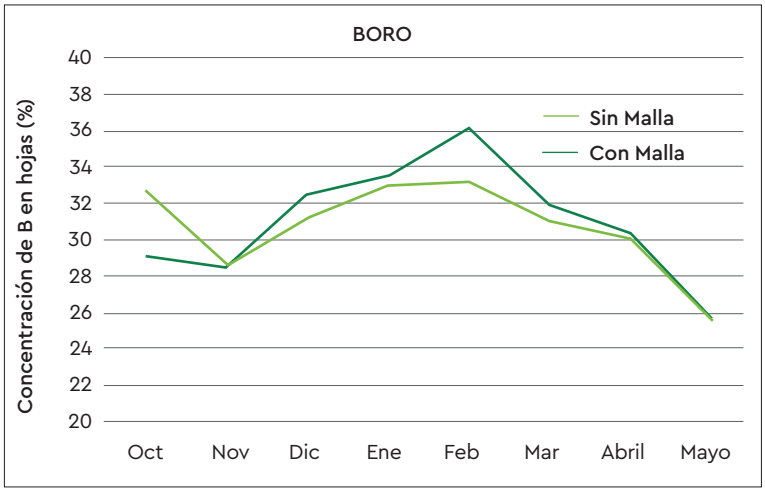


Gráfico 12. Evolución de la concentración de Boro en hojas de manzano cv. Fuji con y sin uso de malla como promedio de 3 temporadas de evaluación.



LITERATURA CONSULTADA

• **KIM, S, D.J. YU, T.C. KIM, H.J. LEE. 2011.** Growth and photosynthetic characteristics of blueberry (Vaccinium corymbosum cv. Bluecrop) under various shade levels. Scientia Horticulturae 129:486–492.

• **LOBOS, G.A., J.B. RETAMALES, J.F. HANCOCK, J.A. FLORE, S. ROMERO-BRAVO, AND A. DEL POZO. 2013.** Productivity and fruit quality of Vaccinium corymbosum cv. Elliott under photo-selective shading nets. Scientia Horticulturae 153:143–149.

• **BLANKE, M. 2007.** Farbige Hagelnetze: Ihre Netzstruktur sowie Licht- und UV-Durchlässigkeit bestimmen die Ausfärbung der Apfelfrüchte. Erwerbs-Obstbau 49:127–139.

• **MARTÍNEZ-LÜSCHER J., LEE, C.C., BRILLANTE, L., KANN, S., 2017.** Partial solar radiation exclusion with color shade nets reduces the degradation of organic acids and flavonoids of grape berry (Vitis vinifera L.). J. Agric. Food Chem. 65, 10693–10702.

• **BARALDI, R., F. RAPPARINI, A. ROTONDI, AND G. BERTAZZA. 1998.** Effects of simulated light environments on growth and leaf morphology of peach plants. Journal of Horticultural Science and Biotechnology 73:251–258.

• **BASILE, B., R. ROMANO, M. GIACCONE, E. BARLOTTI, V. COLONNA, C. CIRILLO. 2008.** Use of photo-selective nets for hail protection of kiwifruit in Southern Italy. Acta Horticulturae 770:185–192.

• **LI, K-T., AND J. SYVERTSEN. 2006.** Young tree growth and leaf function of citrus seedlings under colored shade netting. HorstScience 41(4):1022.

• **DEMCHAK, K. 2009.** Small fruit production in high tunnels. HortTechnology 19(1):44–49.

• **BASSETT, C., M. WISNIEWSKI, T. ARTLIP, AND J. NORELLI. 2006.** Global analysis of genes regulated by low temperature and photoperiod in peach bark. Journal of the American Society for Horticultural Science 131(4):551–563.

• **RETAMAL-SALGADO, J., R. VÁSQUEZ, S. FISCHER, J. HIRZEL AND N. ZAPATA. 2017.** Reducing artificial radiation reduces plant stress and improves Blueberry productivity (Vaccinium ashei Reade cv. Ochlockonee). Chilean Journal of Agricultural Research 77(3):226–233.

• **CASTILLO-GONZÁLEZ, A., E. AVITIA-GARCÍA, L. VALDEZ-AGUILAR, J. PINEDA-PINEDA, AND S. AGUILAR-SÁNCHEZ. 2016.** Nutrient dynamics in leaf and fruit of rabbiteye blueberry (Vaccinium ashei Reade). Tecnociencia Chihuahua X:64–71.

• **FERNÁNDEZ, P., F. GARCÍA, AND J. FERNÁNDEZ. 2014.** Estimación de las extracciones de nutrientes en el cultivo de cerezo en la Región de Murcia. Implicaciones del nitrógeno. V Jornadas Fertilización SECH. Actas de Horticultura 66:167–175.

• **SHARMA, S., R. SINGH, AND C. SHARMA. 2005.** Periodical changes in foliar macronutrient status of olive. Acta Horticulturae 696:249–254.

• **SMITH, G.S., C.J. CLARK, AND J.G. BUWALDA. 1988.** Nutrients dynamics of a kiwifruit ecosystem. Scientia Horticulturae 37:87–109.

• **CLARKE, C. J., G. S. SMITH, M. PRASAD, Y I. S. COMFORTH. 1986.** Fertiliser recommendations. Published by The Agricultural Research and Advisory Services Divisions Ministry of Agriculture and Fisheries. Wellington. New Zealand. 70 p.

• **HIRZEL, J, E. MOYA, M. HERNÁNDEZ, P. GUZMÁN, AND D. GONZÁLEZ. 2020**a. Effect of shade cloth on the evolution of nutrient concentrations in Apple tree leaves. Scientia Horticulturae 266:109288.

• **HIRZEL, J, E. MOYA, M. HERNÁNDEZ, P. GUZMÁN, AND D. GONZÁLEZ. 2020**b. Effect of shade cloth on fruit and leaf nutritional concentration and bitter pit incidence in 'Fuji' apples. Chilean Journal of Agricultural Research 80:535–545.

Temporada Invernal 2021, no alejada de la incertidumbre térmica y más cerca del invierno 2019 de lo que se quisiera

Leonel Fernández Ávila
Ing. Agrónomo Mg. Sc – Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)

Después de terminar la temporada 2020/2021 con las fuerte precipitaciones de enero que afectaron a buena parte de la industria frutícola, se necesitaba un buen descanso y para ello la esperada entrada en receso invernal – la que se empezó contabilizar desde el 1 de mayo- se presentó de forma normal con temperaturas máximas y mínimas que no variaban en demasía al comparar con los registros históricos de los últimos 11 años. Sin embargo, al entrar al mes de junio, donde se debía registrar una disminución de las temperaturas máximas y mínimas, las estaciones seguían registrando datos sobre lo normal para la fecha, inclusive algunos días con 23°C a 25°C en la región Metropolitana, O'Higgins y Maule, lo que no era esperable para ese mes en curso.

1. Impacto de las altas temperaturas en la acumulación de las horas de frío temporada 2021

Al analizar los datos obtenidos en la red www.agroclima.cl y www.agromet.cl sobre el comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas del mes de mayo y junio, fue posible establecer la cantidad de horas de frío invernal acumulado en algunas localidades representativas de la zona central de Chile las que se muestran en los Gráficos 1,2,3,4 y 5.

Gráfico 1: Comparación horas de frío promedio histórico vs años 2020 y 2021 localidad de Pirque, Región Metropolitana

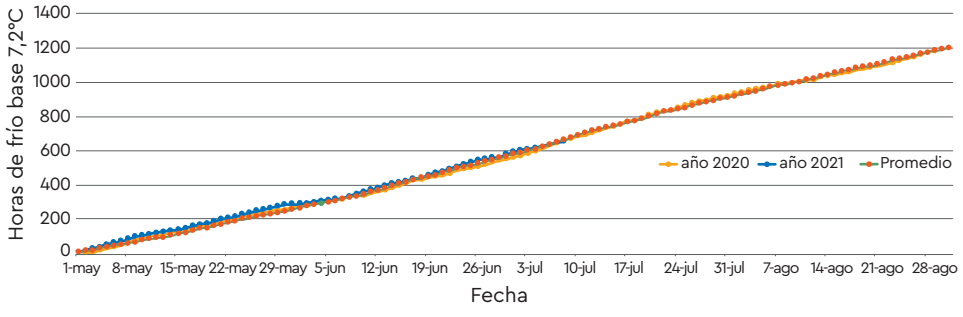
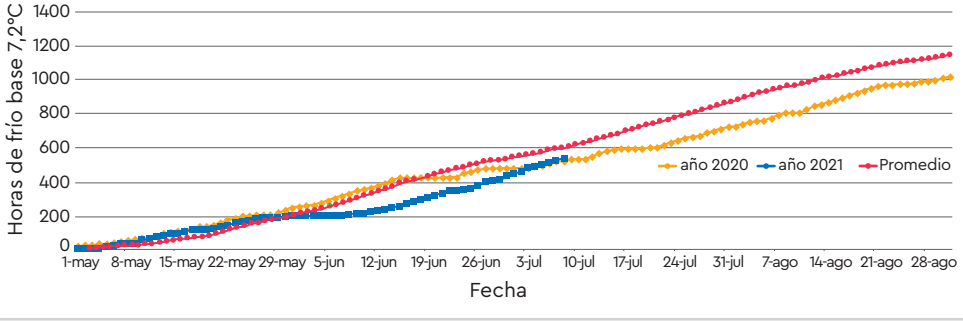


Gráfico 2: Comparación horas de frío promedio histórico v/s años 2020 y 2021 localidad de Chimbarongo, Región Metropolitana



Cabe destacar que el retraso de acumulación se encuentra concentrado entre las localidades de Requinoa, San Fernando, Los Maquis, Chimbarongo, Teno, Morza, Sagrada Familia, Tutuquen, Rauco, Tres Esquina (Curicó), Lontue, San Rafael, San Javier. El comportamiento de las temperaturas en la zona de Maule (Sur) Longaví, Parral presenta una conducta muy similar a la temporada 2020, la cual se mantiene

similar en la región del Ñuble y del Bio Bío, sin embargo, al comparar con el promedio histórico se puede señalar que los valores son menores, lo que indicaría que la temporada 2021 presenta un retraso entre la región Metropolitana y la del Bio Bío. Sin embargo, es importante señalar que el mes de julio ha presentado un aumento de las horas de frío, compensando el retraso del mes de junio, debido a la baja en las temperaturas mínimas y máximas propias propias de este mes.

Gráfico 3: Comparación horas de frío promedio histórico vs años 2020 y 2021 localidad de Teno, Región Del Maule

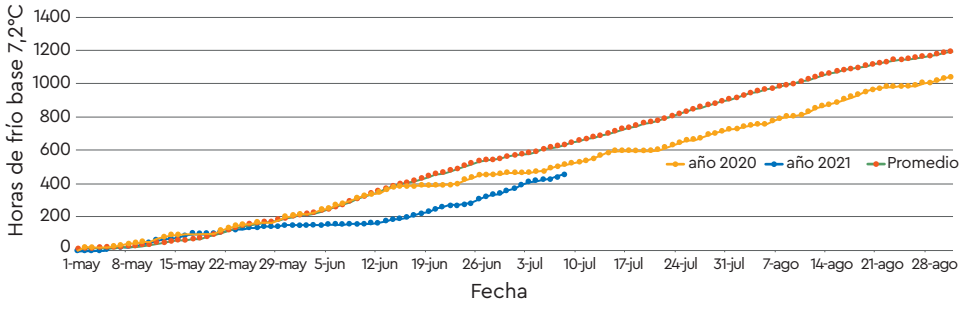


Gráfico 4: Comparación horas de frío promedio histórico v/s años 2020 y 2021 localidad de Parral, Región del Maule

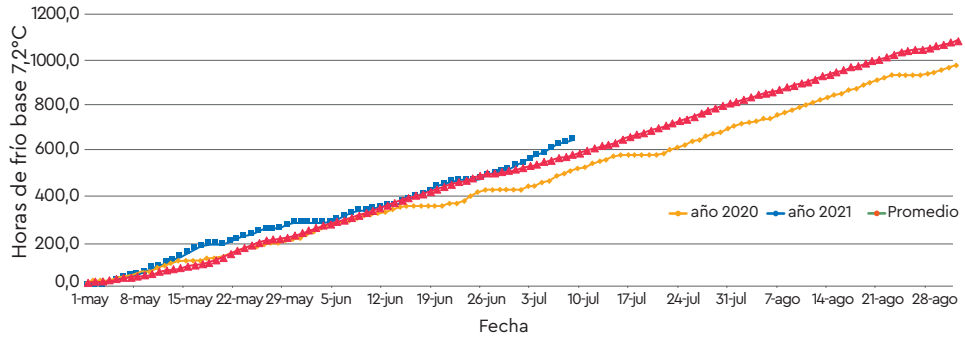
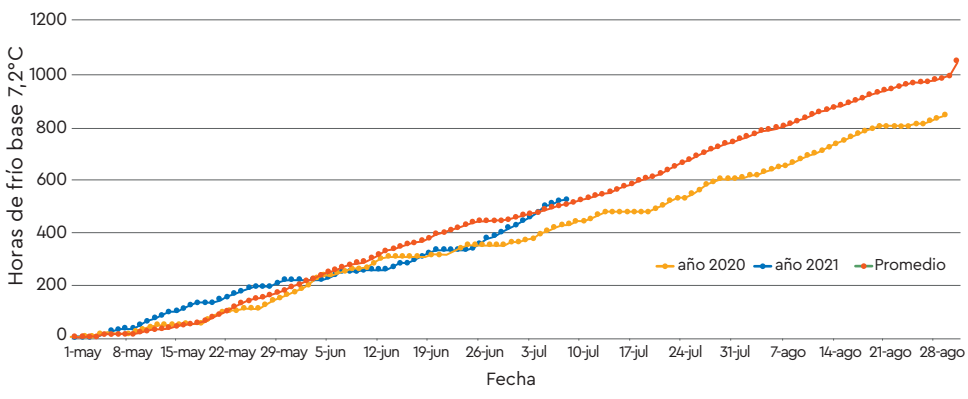


Gráfico 5: Comparación horas de frío promedio histórico v/s años 2020 y 2021 localidad de San Nicolás, Región de Ñuble



2. Estado de las precipitaciones hasta la fecha

Lamentablemente hasta la fecha de este artículo, nuevamente nos enfrentamos a un escenario complejo desde el punto de vista de precipitaciones. Se debe recordar que, desde la mirada metereológica, aquellas precipitaciones registradas a finales de enero mantuvieron hasta hace unos meses las esperanzas de contar con un registro normal para el año 2021, sin embargo, desde el punto de vista agrícola, el registro de precipitaciones estivales, no ayudan en nada a bajar el déficit de sequía que se mantiene actualmente, debido a que lo que se requiere es que las precipitaciones registradas en las estaciones metereológicas, se encuentren correlacionadas con la caída de nieve en la alta cordillera, para que a la llegada de la primavera estas se puedan transformar en agua y ser devueltas a los ríos hasta llegar a los embalses. Esta situación no pasa con aquellas precipitaciones que se registran en los meses de verano, porque donde si hubo algo de nieve, esta fue rápidamente evaporada por las altas temperaturas propias de la época, entonces para despejar las dudas sobre el real estado de la sequía hay que tomar los montos acumulados restando las precipitaciones del mes de enero.

Es posible apreciar que existe un déficit de precipitaciones entre las regiones Metropolitana y Bio Bío, donde destacan las zonas como Talagante, El Monte (Melipilla) y San Pedro con déficit que varían entre los 20 a 50 mm de diferencias al comparar con el promedio histórico a la misma fecha. La región de O'Higgins presenta un déficit entre los 40 a 80 mm destacando zonas como Marchigue en el secano costero, San Vicente de Tagua Tagua, San Fernando y Chimbarongo con los mayores déficits de lluvias. En la región del Maule aparecen zonas como Morza, Teno, San Clemente con menor agua caída que se encuentran entre los 40 a 120 mm, sin embargo, más al sur se produce un cambio positivo y zonas como Colbún, Yerbas Buenas, Longaví y Parral presentan una acumulación supe-

rior al promedio histórico hasta la fecha. La región de Ñuble presenta un déficit de lluvias, pero destacan zonas como Bulnes y Quillón donde la diferencia supera los 100 mm de déficit. En el Bio Bío también presenta una disminución sobre los 150 mm en localidades como Tierras Nobles (Los Ángeles), Negrete y Mulchen.

El estado comparativo de las precipitaciones actuales acumuladas versus el promedio por región histórico, se muestran en los Gráficos 6-7-8 y 9, donde los totales **no consideran el aporte del mes enero.**

Gráfico 6: Comparación precipitaciones promedio histórico v/s año 2021 y 2021 sin el aporte de enero acumuladas al 30 de junio, región Metropolitana

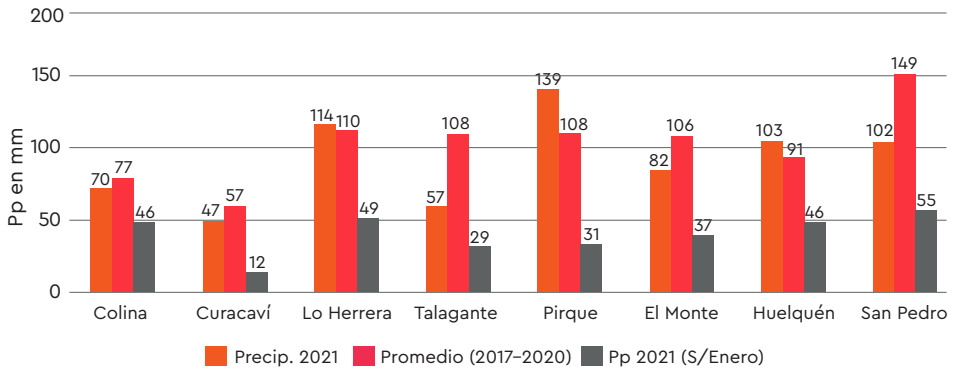
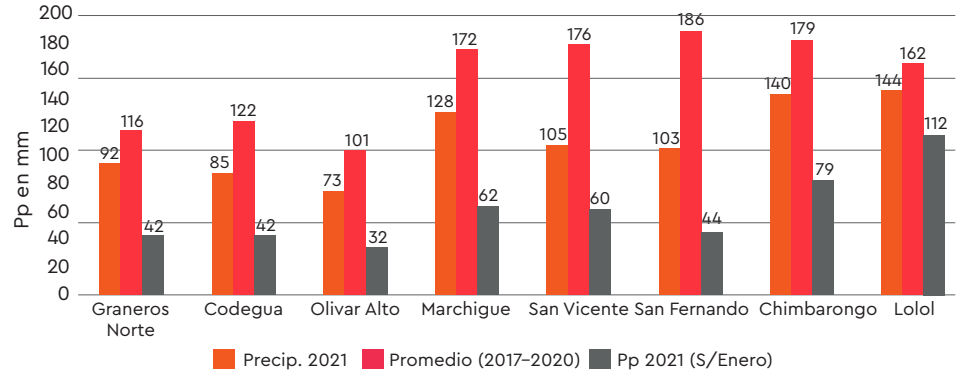


Gráfico 7: Comparación precipitaciones promedio histórico v/s año 2021 y 2021 sin el aporte de enero acumuladas al 30 de junio, región De O'Higgins



3. Proyección estacional julio, agosto y septiembre

Según la última reunión de la Dirección Meteorológica de Chile el evento de neutralidad se encontraría sobre el 60% de probabilidad de estar presente entre los meses de julio – agosto y septiembre, lo que podría indicar que existirían pocas probabilidades de poder sumar milímetros de agua, lo que se acercaría a uno de los peores años de la década, similar al 2019. Se debe recordar recordar que el invierno en la zona centro y sur se encuentran concentrados entre los meses de junio-julio y agosto, por lo tanto, quedaría solamente julio y agosto para sumar las precipitaciones que faltan hasta la fecha.

El mes de julio a pesar de tener un comportamiento más habitual, en términos de temperaturas, también ha registrado datos de máximas sobre lo normal, valores que se podrían mantener según lo señalado por la Dirección Meteorológica de Chile, registrando tardes cálidas y noches más frías para los meses siguientes. Esto sería un indicador de que las heladas se podrían seguir presentando en los meses venideros (Figura 1).

Gráfico 8: Comparación precipitaciones promedio histórico v/s año 2021 y 2021 sin el aporte de enero acumuladas al 30 de junio región Del Maule

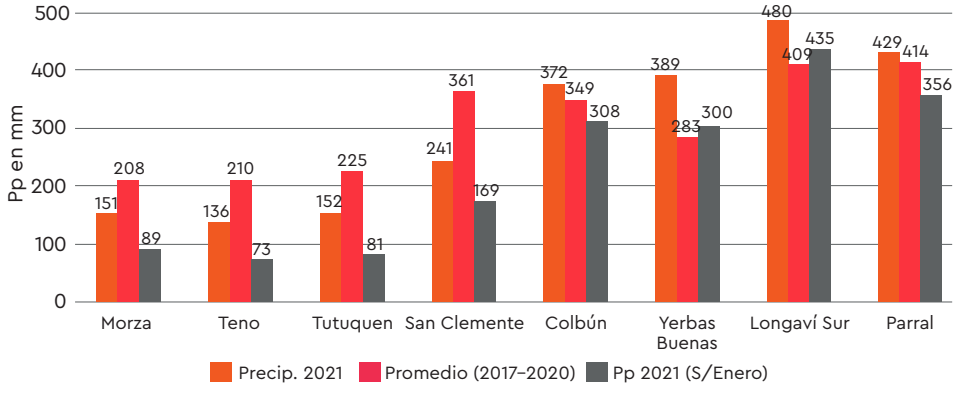
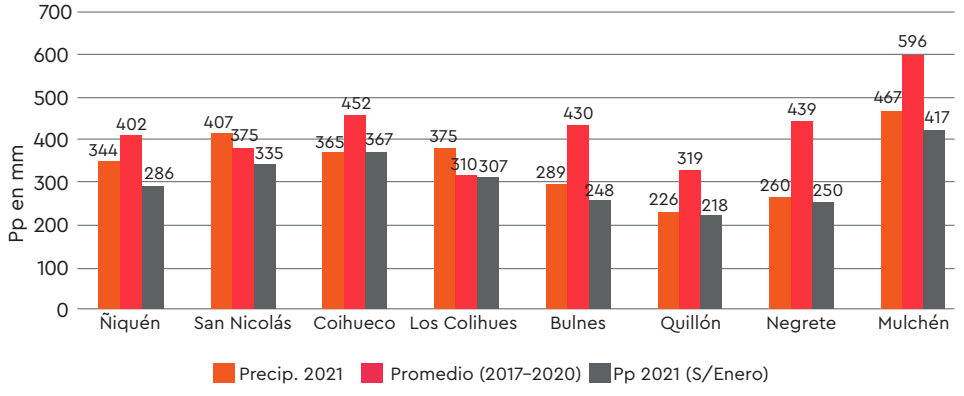
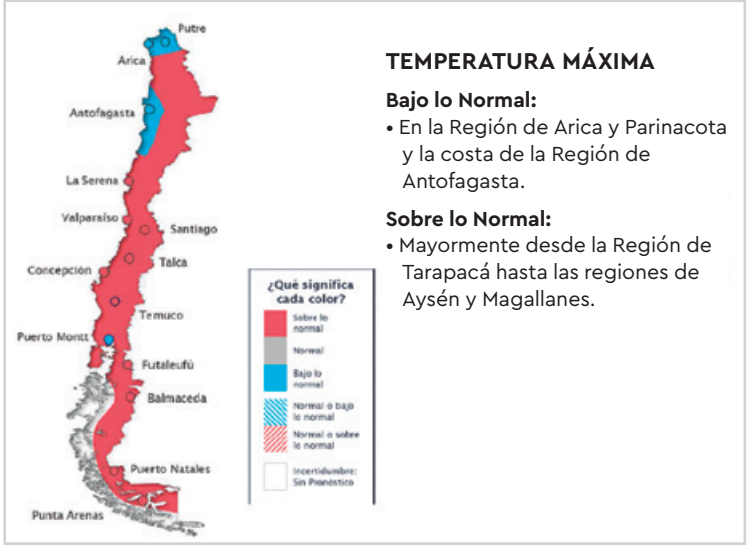


Gráfico 9: Comparación precipitaciones promedio histórico vs año 2021 y 2021 sin el aporte de enero acumuladas al 30 de junio región De Ñuble y Bio Bío



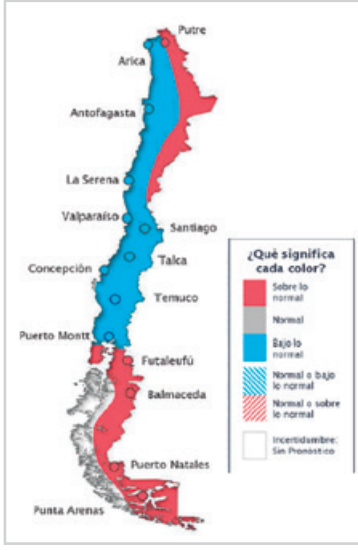
Esta temporada no ha estado alejada de los bemoles climáticos, pensando en un mes de junio que fue muy cálido, lo que afectó la acumulación de horas de frío, sin embargo, es importante destacar que desde julio a la fecha de este artículo, ha ocurrido un repunte en la acumulación y se espera que la entrada en receso invernal se vaya dando de forma paulatina, esperando un julio y agosto con bajas temperaturas. Lamentablemente meses claves como mayo y junio aportaron poco frío en esta temporada. Entonces, es importante recordar que el invierno pasado (2020), también se tuvo un mes de julio con altas temperaturas donde la región Metropolitana, la del Bio Bío y la del Maule registraron 1,5°C, 1.8°C y 1,5°C por sobre los valores normales, por tanto los frutales se estarían enfrentando a dos inviernos de características cálidas que es necesario tener en consideración. RF



TEMPERATURA MÁXIMA

Bajo lo Normal:
- En la Región de Arica y Parinacota y la costa de la Región de Antofagasta.

Sobre lo Normal:
- Mayormente desde la Región de Tarapacá hasta las regiones de Aysén y Magallanes.



TEMPERATURA MÍNIMA

Sobre lo Normal:
- En la Región de Arica y Parinacota en el norte y desde Puerto Montt hasta Puerto Williams, en la Región de Magallanes.

Normal a Sobre lo Normal:
- Desde la Región de Tarapacá hasta la zona interior de la Región de Antofagasta y el tramo norte de la Región de Los Lagos.

Bajo lo Normal:
- Desde Antofagasta hasta la Región de La Araucanía.

Figura 1a y 1b: Pronóstico estacional de temperaturas trimestre julio-agosto-septiembre 2021 NextGEN-Chile.

Copefrut aumenta el uso de energía renovable en sus procesos productivos y vela por el 100% en abastecimiento limpio

Luego de un acuerdo de suministro eléctrico con Enel Generación, la empresa dedicada al rubro agrícola Copefrut S.A., comenzó a operar en su mayoría solo con energía proveniente de fuentes limpias en todas sus plantas de producción.

Santiago, 30 de julio de 2021. Enel Generación y la empresa exportadora y comercializadora de fruta fresca, Copefrut S.A, firmaron un contrato de abastecimiento de energía 100% limpia y de fuentes renovables que permitirá a la compañía frutícola cambiar la matriz energética de sus plantas de operaciones ubicadas en la zona central de Chile, específicamente en la Región del Maule.

Lo anterior, se enmarca luego de la declaración y desarrollo de una estrategia de sostenibilidad que propone velar por la proyección y sostenibilidad del negocio, en una de las industrias más tradicionales a nivel nacional.

"Es nuestra obligación repensar la agricultura de los próximos años, tomando en cuenta que el escenario en que nos movemos también ha cambiado, por lo que la sustentabilidad y responsabilidad con el medio ambiente son elementos centrales que marcan nuestros desafíos presentes y futuros", puntualiza Andrés Fuenzalida, Gerente General de Copefrut. Agregando que "el uso de energía limpia en parte importante de nuestra cadena de valor es una iniciativa que viene a complementar diversas acciones que van en línea con nuestro compromiso ambiental y estrategia organizacional".

El acuerdo que comenzó a regir a partir de mayo de 2021 y que se extiende por un período de 4 años, contempla el suministro por generación de energía proveniente de fuentes renovables, tales como la eólica, solar, geotérmica o hidráulica, y la obtención del sello verde de I-REC (International Renewable Energy Certificates), organismo independiente a nivel internacional que certifica el uso de energía renovable.

Al respecto, Humberto Espejo, gerente de Trading y Comercialización de Enel Generación comenta: "Con este contrato de suministro y mediante estas certificaciones apoyamos a nuestros clientes en el cumplimiento de sus objetivos estratégicos, como es tener operaciones cada vez más sostenibles y amigables con su entorno comunitario y ambiental. Con el certificado verde, además, hacemos una contribución significativa para nuestros clientes que buscan energías limpias y que va en línea con el proceso de carbono neutralidad que se ha propuesto la compañía".

Es así que, se acredita que toda la energía abastecida por parte de Enel haya sido inyectada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) por fuentes de generación renovables, lo que permitiría la reducción de las concentraciones de gases de efecto invernadero, con beneficios como la trazabilidad de la energía, su certificación de origen y titularidad, y la minimización del impacto ambiental y social, contribuyendo a la gestión de sostenibilidad. RF

BUEN CAMINO DON DANIEL

A través de estas sencillas palabras deseamos manifestar nuestro pesar por la partida de don Daniel Güell Galofré (1920–2021), Ingeniero Agrónomo de la Universidad Católica y gran empresario agrícola, quien dedicó toda su vida a seguir la tradición familiar de su padre Don Modesto, tanto en la viticultura como en la elaboración de vinos.

Con el tiempo incursionó en la producción de fruta fresca, lo que lo llevó a formar parte de los primeros directorios de Coopefrut, una de las cooperativas frutícolas pioneras en el país, que posteriormente se transformó en una de las más importantes exportadoras de fruta fresca de Chile.

Nuestro eterno reconocimiento por su colaboración y asociación con Copefrut a lo largo de todos estos años, destacando el gran cariño que le tenía a su querido Fundo La Fortuna, en donde se especializó en el cultivo de perales y manzanos, como también fue uno de los pioneros en el cultivo de ciruelos y kiwis en la Región del Maule.

Se fue un gran emprendedor siempre en la búsqueda de hacer cosas nuevas, generoso con sus cercanos, dejando una huella que va a quedar en toda la comunidad que ayudo a desarrollar. RF

DEMASIADO PRONTO

A través de este espacio de la Revista Frutícola, deseamos trasmitir nuestros sentimientos de pesar por la temprana partida de Marcelo Cardoen Quintana, Ingeniero Civil Industrial de la Universidad Católica y ex Gerente General de Copefrut.

Marcelo, se incorporó a Copefrut en 1995 y puso todas sus capacidades al servicio de la compañía durante más de 10 años hasta el 2006, momento en que se retira para emprender otros desafíos personales.

Durante su gestión en la Gerencia General, impulsó iniciativas dirigidas a optimizar el funcionamiento institucional, tanto en la conformación de equipos de trabajo de alto desempeño como en la implementación de procesos de planificación estratégica y la incorporación del programa de buenas prácticas agrícolas y certificaciones de inocuidad alimentaria. Todo lo anterior, junto a una excelente relación con todos los trabajadores de la empresa, permitió un periodo de crecimiento continuo, aumentando de manera considerable el volumen de fruta de exportación.

Fue un gran Gerente General; muy cercano, franco y por sobre todo muy profesional, era una persona muy minuciosa, se ponía en todos los casos, preparando una estrategia para cada escenario, le gustaba que las cosas se hicieran bien a la primera y empujaba a que así fuese.

Todos los que tuvieron la suerte de conocerlo en esa época tienen los mejores recuerdos de él y también algo porque darle las gracias. RF

Que no te confundan:

Kasumin®, es líder mundial en el control de bacterias

- Nuevo bactericida, nunca usado en humanos ni animales.
- Menor potencial de resistencia que otros bactericidas. Nuevo Grupo FRAC 24.
- Grupo químico diferente, una herramienta ideal para el manejo de resistencia.

UPL OpenAg™

Afipa® Empresa Asociada

TRIPLE LAVADO

Lea cuidadosamente la etiqueta antes de usar el producto.
® Marca Registrada.

En caso de INTOXICACION: Llamar al fono: (2) 2635 3800 Centro de Información Toxicológica de la Universidad Católica de Chile o a RITA/CHILE a los fonos: (2) 2777 1994.

El Rosal 4610, Huechuraba, Santiago - Fono: 22560 4500 / **www.upl-ltd.com/cl**

Línea

DEFENDER

Correctores Nutricionales de reconocida calidad y efectividad

DEFENDER B

DEFENDER Ca ORGÁNICO

DEFENDER Cu ORGÁNICO

DEFENDER Fe ORGÁNICO

DEFENDER P

DEFENDER Mg

DEFENDER Mn

DEFENDER Mo

DEFENDER MZ

DEFENDER N

DEFENDER K

DEFENDER Si

DEFENDER Zn ORGÁNICO

BIOAMERICA
la nueva agricultura