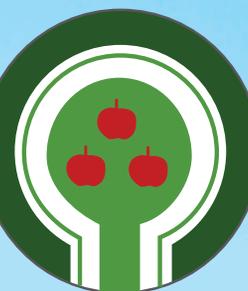


REVISTA

FRUTÍCOLA



VOL. 40 > N°1 > 2018

COPEFRUT S.A.



GESTIÓN DE UN PROYECTO FRUTÍCOLA

Manual para la
formación de
reinjertos de manzano

Deficiencias de magnesio en huertos
de carozo y manzanos: Un problema
cada vez más frecuente

Semillas de Hortalizas



Nutrición y Protección



Es sabido que Chile es el principal productor y exportador de fruta fresca del hemisferio sur y para lograr mantener y consolidar ese liderazgo durante la próxima década es necesario establecer y manejar nuevos paradigmas.

La producción de fruta de calidad con destino al mercado externo es de alta prioridad debido a que es lo que el consumidor en destino hoy demanda. Este requerimiento ha crecido fuertemente en los últimos años en Chile y en el mundo; basta ver el constante incremento en las exigencias de calidad por parte de los clientes y supermercados, la necesidad de organizar seminarios, capacitaciones y asesorías para preparar mejor a las personas de la industria involucradas en este tema. Lo que hasta hace unos años era importante para lograr obtener buenos resultados comerciales se ha transformado en un imperativo para la sobrevivencia del negocio frutícola.

El concepto de calidad ha evolucionado desde la necesidad de "cumplir con las especificaciones internas y externas de una fruta" a "elaborar un producto que satisfaga las necesidades del cliente". Se acepta entonces, que hay que producir lo que el consumidor desea y no seguir intentando vender sólo lo que se produce.

Se debe considerar que el primer paso para lograr desarrollar un producto de calidad, es cultivar las diversas especies y variedades frutales en aquellas zonas agro-climáticas que le son más propicias y luego manejarlas con la mejor tecnología agrícola disponible, porque la calidad intrínseca de la fruta se genera en los huertos y es imposible cambiarla posterior a la cosecha.

Consecutivamente la implementación de



modernas tecnologías de procesamiento y conservación permitirán obtener productos mejor segregados, de calidad más uniforme con superior condición y con menores costos de proceso y embalaje.

Hoy es una realidad concreta que la calidad de un producto frutícola va más allá de las características organolépticas de su contenido y/o envasado, ahora es fundamental considerar otros factores como la inocuidad alimentaria, la protección ambiental y el resguardo social.

Sin lugar a dudas la competitividad de la industria se incrementará. Los mercados a su vez, exigirán cada vez mayor calidad y condición, lo cual representa un gran desafío para nuestra actividad. Si se considera que el negocio ha estado y seguirá estando con el tiempo, entonces existen grandes posibilidades de crecimiento, siempre que no se pierda de vista que la calidad del producto sobre el cual trabajemos estará definida por los consumidores. **RF**

FRUTICOLA

DIRECTOR
Andoni Elorriaga De Bonis

COMITÉ EDITORIAL
María Carolina Soler Mouliat
Álvaro Sepúlveda Peric
Andrés Nuñez Palacios
Cristian Heinsohn Salvo
Jorge Albornoz Hurtado
Luis Valenzuela Medina

GERENCIA DE PRODUCTORES
Cristian Heinsohn Salvo
María Carolina Soler Mouliat
Jorge Albornoz Hurtado
Andrés Nuñez Palacios
Luis Valenzuela Medina
Ramón Galdames Henríquez
Francisco Dörner Carrasco
Jaime Pinilla Olivares

Jaime Pizarro Palacios
Eduardo Holzapfel Amigo
Cristian Muñoz Escobar
Francisco San Juan Becerra
Gabriela Carrasco Vargas
Esteban Barz Sanhueza
Omar Bravo Novoa
Felipe Riquelme Avaca
Luis Hormazabal Rojas
Daniel Santana Geraltó

CONSULTORES
Eduardo Alonso | Ing. Agr., M.Sc. PhD.
Juan Pablo Zoffoli | Ing. Agr., M.Sc. Dr.
Oscar Carrasco | Ing. Agr.
Karina Buzzetti | Ingeniero Agrónomo
| MagCs/Dra en Cs de la agricultura
Harold Ostenson | Asesor en
producción orgánica
Fernando Santibañez | Ing., Agr. Dr.

Paulina Sepúlveda | Ing. Agr. MSc.
Juan Hirzel | Ing. Agr. MSc. PhD.
Mario Alvarez | Ing. Agr., M.Sc., PhD.

REPRESENTANTE LEGAL
Andrés Fuenzalida Soler
Gerente General Copefrut SA

COORDINADORA
Francisca Barros Bisquertt

DISEÑO Y PRODUCCIÓN
acuadrado diseño gráfico
grafica@acuadrado.net

COPEFRUT S.A.
Casa Central: Longitudinal Sur Km. 185,
Romerol. Fono: (75) 2209151,
gerencia.productorescopefrut@copefrut.cl

PORTADA
Huerto de manzanos moderno en alta densidad
con su respectiva estructura de soporte
Gentileza: Luis Valenzuela

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



- 1 EDITORIAL
- 3 ENTREVISTA: GONZALO PRADO
- 5 ENTREVISTA: CARLOS DÍAZ
- 7 GESTIÓN DE UN PROYECTO FRUTÍCOLA
Patricio Gajardo B.
- 15 DEFICIENCIAS DE MAGNESIO EN HUERTOS DE CAROZO Y DE MANZANO:
UN PROBLEMA CADA VEZ MÁS FRECUENTE
Juan Hirzel C.
- 18 INNOVACIÓN Y DESARROLLO EN LA FRUTICULTURA:
UNA MIRADA A LA SITUACIÓN QUE ENFRENTA EL PAÍS
Jessica Saavedra B.
- 24 CONSIDERACIONES PARA MAXIMIZAR LA EFICIENCIA DEL GLIFOSATO
M. Verónica Díaz M., Ana María Prado B.
- 29 HONGOS BENÉFICOS PARA LA AGRICULTURA ORGÁNICA Y CONVENCIONAL
Natalie Brown B.
- 32 MANUAL PARA LA FORMACIÓN DE REINJERTOS DE MANZANOS
Oscar Carrasco R.
- 37 UNA TEMPORADA DE CEREZAS HISTÓRICA
Sebastián García C.
- 41 AGROCLIMATOLOGÍA: AVANCE DE GRADOS DÍAS EN LA TEMPORADA 2017,
CON RETRASOS, Y SU IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN.
Leonel Fernandez
- 44 NOTICIAS

entrevista



GONZALO PRADO

De la producción convencional a la orgánica

Debido a una realidad familiar, Gonzalo Prado Vidal (48 años, casado) ingresó al mundo agrícola desde muy corta edad, siendo su primera cercanía con la tierra a través de arriendo de terrenos para sembrar cultivos tradicionales y hortalizas como también dedicarse a la engorda de ganado.

Con el tiempo, de manera autodidacta comienza a mirar el campo como una empresa, donde se podía generar recursos y decide capacitarse por lo que estudia Administración de Empresas; en forma paralela empieza a administrar el campo de su abuelo "Agrícola El Foso".

Hace 20 años comienza con un arriendo a largo plazo para plantar cerezos y manzanos convencionales, convirtiéndose así en fruticultor.

Hoy, cuenta con un predio propio de aproximadamente 70 hectáreas con cerezos y manzanos en producción.

— ¿Cómo ha sido el negocio de fruticultor durante todo este tiempo?

— En manzanas por muchos años obtuvimos buenos resultados, pero luego por diversos motivos, principalmente asociados a variedades y calidad de fruta, el negocio se contrajo y los huertos antiguos perdieron rentabilidad, "éste pasó a ser un negocio de volumen y baja rentabilidad, por lo que la reconversión a un sistema de producción orgánica comenzó a ser una nueva alternativa".

Hace 3 años decide hacer un cambio radical, con una mirada a largo plazo, por lo que transforman los mejores huertos de manzanos al sistema de producción orgánica. "Lo más difícil fue tomar la decisión ya que los cambios generan dudas; temor a lo nuevo en lo que respecta a producir fruta, controlar plagas y enfermedades de otra manera, aumentar nuestros costos, etc". En la decisión también influyó mucho el sentido del cuidado al medio ambiente, así como la observación en los cambios de los hábitos alimenticios de las nuevas generaciones.

En cerezas se inició con variedades poco atractivas comercialmente hablando, como son Sam y Early Burlat, pero ha trabajado con ellas para obtener buenos calibres y calidad. Hoy produce Royal Dawn, Santina, Bing, Lapins, Regina y Skeena, bajo un sistema peatonal "el cual es más adecuado para los manejos de huerto como también para la cosecha"

En éstas, a pesar del aumento de los volúmenes, se ha observado un incremento importante en la rentabilidad, aun cuando las ventas se han focalizado en un mono mercado como es el de China.

— ¿Cuál es su mirada del negocio de las manzanas al mediano y largo plazo?

— A su juicio, el negocio de las manzanas tradicionales será cada vez más acotado en términos de rentabilidad, debido por una parte a la calidad y variedades de fruta que se produce y por otra a los bajos niveles productivos y altos costos que son una realidad en los huertos. Por lo anterior es necesario reconvertirse a nuevas variedades que sean más productivas y de mejor color de cubrimiento, así como planificar proyectos que puedan contar con su posterior mecanización.

Sin embargo, señala, "el negocio orgánico podría continuar siendo atractivo debido a una eventual mayor demanda, incluyéndose a mediano plazo como nuevo cliente a Europa"

— ¿A su juicio, cuáles son las claves para tener éxito en la producción orgánica?

— Hoy, existen varias herramientas para lograr un huerto orgánico productivo, en primer lugar hacer una buena elección de la variedad y portainjerto en base al tipo de suelo, adecuada sanidad del material vegetal, buen trabajo previo del suelo, uso de mallas y reflectantes, utilizar mulch sobre las hileras, como también la incorporación de enemigos naturales

“En la producción orgánica se deben reconvertir los mejores huertos utilizando la mayor tecnología posible; los huertos irregulares y de baja productividad están condenados a morir”

Estos huertos deberán ser mecanizables en lo que respecta a labores de poda, raleo y cosecha, debido a que los costos en mano de obra, para lograr producir fruta de calidad, van en considerable aumento.

— ¿Cómo ha sido el aporte de Copefrut en este nuevo proyecto?

— Con Copefrut tiene una relación de aproximadamente 12 años, con quienes ha comercializado cerezas y manzanas. El cambio a huertos orgánicos ha sido de la mano con ellos.

Hoy lo llena de orgullo saber que la primera temporada de manzanas orgánicas fue un éxito, “el debut de Copefrut en este nicho de negocio fue muy bueno; se vio un trabajo fuerte entre todas las áreas que componen la empresa, logrando un resultado extraordinario respecto a la industria”

En términos generales, señala “Copefrut es una empresa confiable, que conoce del mercado; está dando señales claras, hacia los productores, que se debe producir fruta de calidad para tener un negocio sustentable en el largo plazo, y se está trabajando en un programa de mejoramiento de manzanas” donde él como productor participa.

Adicionalmente, se ve una preocupación por la innovación varietal como también por la investigación respecto a la producción tanto orgánica como convencional; por lo anterior, señala, “sería bueno generar mayor desarrollo de producción bajo el sistema orgánico y, además, generar alianzas con representantes de variedades clubes más atractivas, productivas y de mayor rentabilidad”

— ¿Cuáles son los temas en que hay que focalizarse para hacer más sustentable la producción frutícola?

— En primer lugar, producir en huertos peatonales de alta densidad, con renovación de variedades, utilizando portainjertos más precoces; lo anterior acompañado por una mayor mecanización de las labores más importantes, lo que será una necesidad en el corto plazo, para poder reducir los costos de mano de obra, la que deberá ser cada vez más especializada en la producción de fruta con calidad.

Sin dudas, se debe mejorar en la tecnificación de los riegos, logrando programación por sectores productivos, teniendo monitoreo de humedad y clima para tomar las

mejores decisiones.

Finalmente, y no menos importante, es necesario hacer una buena gestión administrativa y tener sistemas de control de labores para lograr las mayores rentabilidades por cada unidad productiva. RF

“En la producción orgánica **SE DEBEN RECONVERTIR LOS MEJORES HUERTOS** utilizando la mayor tecnología posible; los huertos irregulares y de baja productividad están condenados a morir”

TRADICIÓN
EXPERIENCIA
INNOVACIÓN

en Envases con Tecnología de **Atmósfera Modificada** para Fruta de Exportación.



View Fresh
Modified Atmosphere Technology



Designed & Developed in the USA

entrevista

CARLOS DÍAZ

Produciendo fruta con calidad para exportación



En su huerto de cerezos de Sarmiento nos reunimos con Carlos Díaz Larrain, para conversar acerca de su desarrollo empresarial como productor de fruta fresca para exportación.

Ingeniero Comercial de profesión, se desarrolló como tal durante 29 años en las empresas de Celulosa Arauco, donde pudo adquirir conocimientos en distintas áreas como finanzas, recursos humanos y seguros." Fue una muy buena experiencia, ya que al ser una empresa grande que trabaja con muchos indicadores, me permitió aprender y aplicar hoy estos conocimientos en el campo, como una empresa".

Sin embargo, ya desde el año 2008 comienza a acercarse a la fruticultura, pasando a formar parte en el 2015 de la Sociedad Agrícola e Inversiones Díaz y Artigas.

A fines del 2016 se retira de las empresas Arauco y decide dedicarse de manera exclusiva a la producción de fruta.

Hoy, cuenta con más de 80 hectáreas, entre arrendadas y propias, en las cuales hay plantaciones de cerezas,

kiwis y arándanos, con distintas edades de plantación.

Nos cuenta que este año tuvo la oportunidad de ir a China, invitado por Copefrut, para ver, entre otras cosas, los arribos de las cerezas a dicho mercado; señala que "este mono mercado tiene una logística impresionante para recibir nuestra fruta, pero cada vez se pondrá más exigente en términos de calidad". Para ellos, las frutas y verduras son un bien preciado, por lo que se preocupan de mantener la calidad durante su venta y distribución, lo cual, a él como productor, le da tranquilidad. Sin embargo, le preocupa que Chile dependa casi exclusivamente de China para la venta de sus cerezas, pero destaca que los chinos tienen una gran capacidad de comercialización y creación de puestos de venta, donde cada año surgen miles de locales nuevos de distribución".

— Como productor de frutas, ¿Cuáles han sido las principales dificultades y riesgos que ha debido enfrentar?

— Se ha visto enfrentado a temporadas de muy baja producción de cerezas y en el caso de los kiwis ha tenido

que sortear las últimas temporadas de bajos retornos. Sin embargo, hoy, tienen grandes expectativas debido a que las últimas 13 hectáreas de cerezos están entrando en producción.

El clima, plagas y enfermedades, mano de obra son los principales riesgos que señala enfrentar.

"En el caso de las cerezas, el clima adverso hace oscilar mucho la producción, obviamente en los años de baja producción se logran buenos precios, pero la tendencia es que la producción nacional tenga un fuerte incremento, por lo que habrá que ver como se comportarán los retornos para el productor". Esta temporada, el gran volumen de fruta que llegó al mercado chino no generó un desplome de los precios, pero es importante poder analizar hasta qué punto se podrá seguir creciendo en este mercado.

Respecto a plagas y enfermedades, Díaz señala que "siempre está apareciendo algo nuevo, que encarece los programas fitosanitarios y pone en riesgo el ingreso de nuestra fruta a los mercados más exigentes desde el punto de vista sanitario".

El caso de la mano de obra es complicado, pero la migración actual podría ser favorable, ya que, por ejemplo, en cerezas, la última temporada, se integró más gente dispuesta a trabajar en las cosechas; sin embargo, esto seguirá siendo un tema "latente", lo cual hace necesaria una revisión de la legislación laboral actual.

— **¿A su juicio, cuáles serían los desafíos de la industria frutícola?**

— El consumo de fruta en cualquiera de sus formas, a nivel mundial, debería aumentar, debido a que la gente está cada vez más informada respecto a los beneficios que esto le genera y, además, los países exportadores se han preocupado de abarcar cada vez más nuevos mercados, incursionando tanto en el Medio como en el Lejano Oriente.

Por lo anterior, señala "tenemos un tremendo desafío como industria, para poder llegar a todos los destinos con buena calidad y condición de fruta".

En el caso de los kiwis, se debe mejorar sustancialmente la calidad de la fruta que llega al mercado, para lograr mejores expectativas de precio que hagan de éste un negocio sostenible en el tiempo; para lo anterior, él junto a otros productores de Copefrut está participando en el

programa de mejoramiento del kiwi, donde se plantea una serie de labores a realizar para implementar mejoras en las prácticas culturales de este rubro como son manejos de suelo, nutrición, riego, polinización, entre otros.

"Llevamos recién una temporada con este programa y ya se han visto algunos resultados en términos de calidad y rendimientos por hectárea"

En arándanos ha tenido años muy buenos en términos de rentabilidad y espera seguir creciendo en esta especie, pero necesita mejorar su productividad.

En términos generales, la proyección del negocio frutícola se ve promisorio debido al incremento de la demanda mundial por el consumo de fruta, pero debemos ser más cautos en el cumplimiento de las regulaciones internacionales sobre todo con la aparición de pequeñas

empresas exportadoras, que en algunos casos, están poco informadas de las normativas exigidas por los distintos mercados.

"En este negocio uno tiene que apuntar al máximo desde el punto de vista productivo y de calidad, por lo que las decisiones de plantar deben ser tomadas con cautela, sin apresurarse para tener un negocio rentable a largo plazo"

— **Respecto a su experiencia con Copefrut**

— Nos señala que, en todos estos años, ha tenido una buena relación con la empresa; valora las políticas de financiamiento y anticipos, como también la

venta de agroinsumos.

La considera una empresa seria, confiable, que entrega información valiosa y completa, la cual le permite al productor hacer gestión y tomar buenas decisiones.

Respecto a la asesoría agronómica, señala que es muy buena, a través de visitas regulares durante el año, las que aumentan durante los periodos de cosecha; sería ideal poder contar con asesoría más personalizada en base a la realidad de sus huertos.

Considera que se debería impulsar la innovación, sobre todo en lo que respecta a las nuevas variedades, como también en lo que concierne a los programas fitosanitarios, donde señala, se necesita trabajar en el desarrollo tecnológico para producir fruta de calidad con mayor productividad usando productos más inocuos para el ambiente y los consumidores. RF

"En este negocio uno tiene que apuntar al máximo desde el punto de vista productivo y de calidad, por lo que **LAS DECISIONES DE PLANTAR DEBEN SER TOMADAS CON CAUTELA**, sin apresurarse para tener un negocio rentable a largo plazo"

Gestión de un Proyecto Frutícola



PATRICIO GAJARDO B.

Ingeniero Agrónomo / Ingeniero Forestal - PUC

MSc. Agricultural and Resource Economics - U.California Davis

INTRODUCCIÓN

La producción frutal puede ser una alternativa atractiva para el inversionista. Una de las características de esta industria, es lo intensiva en capital y la lenta maduración de la inversión, dado principalmente por el periodo en que el huerto está en formación, donde casi no se registra producción comercial. Al igual que cualquier actividad industrial, la fruticultura debe manejar una amplia gama de riesgos asociados, los que cada día aumentan porque los consumidores se encuentran cada vez más interesados en el origen y manejo de sus alimentos. Sin embargo, esta industria no debe visualizarse bajo parámetros especiales, sino más bien se debe analizar y gestionar como cualquier otra. Este artículo busca crear una guía analítica general y sugerir ciertos puntos de control asociados principalmente a las características técnicas-económicas de un cultivo frutal.

Esta industria debe manejar varios riesgos comunes a otros sectores de la economía, como el riesgo financiero, regulaciones y cumplimiento, etc., debiendo además enfrentar riesgos particulares de la industria como el riesgo operacional, donde el más relevante es la incertidumbre climática y otros como el compromiso medio ambiental y social entre otros.

Las particularidades del negocio

frutícola no pueden ser, en ningún caso, excusa para no implementar una gestión adecuada y comparable a cualquier otra industria productiva. Este no es un sector distinto a cualquier otro del quehacer económico nacional, sólo posee ciertas características que es relevante tener a la vista al momento de realizar una inversión y el posterior desarrollo de un sistema de control de gestión de la misma.

Para estructurar el texto se consideraron cuatro etapas, las que se describen desde un punto de vista técnico y se combinan con los principales ítem que se deben tener en consideración para el control de la gestión financiero-contable de los mismos.

ETAPA I: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La evaluación del proyecto es el inicio de cualquier inversión. Si bien este modelamiento se enmarca dentro de parámetros técnico-económicos que no siempre se cumplen, es relevante poder responder una pregunta fundamental; ¿Existe una rentabilidad que permita recoger todos los esfuerzos involucrados? En cualquier industria las herramientas básicas de evaluación, son suficientes y necesarias para responder la pregunta antes mencionada.

La correcta lectura actual y la evolución del mercado son fundamentales

para cualquier inversión frutícola. Un proyecto exitoso es el resultado de una venta del producto a buenos precios y la generación de márgenes atractivos. Es importante detectar cuales son los productos donde hoy existe una ventaja para abastecer alguna demanda en particular. Por mucho tiempo la venta a contra estación con el hemisferio norte fue en sí misma una ventaja, pero en la actualidad, con la técnicas de guarda de fruta, eso ya no es tan claro en muchas especies. Hoy por ejemplo, aparecen oportunidades en Asia para fruta de calidad y crece la demanda de nichos como la fruta orgánica.

La construcción del flujo de caja, sobre el cual se evalúa el proyecto debe ser lo más completo y cercano posible a la realidad. El objetivo general es construir un escenario probable, en el cual se modele el proyecto y ejecutar las sensibilizaciones (escenarios más probables optimistas y pesimistas) que permitan dimensionar el riesgo asociado a la inversión. El flujo debiera proyectarse alrededor de 15 años por la demora en la entrada en producción y la obsolescencia varietal. Como regla general, toda inversión que pueda posponer y ubicar más cerca de los flujos de producción, determinará una mayor rentabilidad del proyecto, esto obviamente sin poner en riesgo las metas productivas.

En el caso particular de un plan frutícola, se pueden considerar varias sub etapas:

a. Estudios de pre plantación y diseño predial. Corresponde a la etapa de evaluación y planificación técnica-económica del proyecto. Los principales costos de esta etapa son: **estudio de precios de productos**; asociados a zonas productivas y mercados de destino; **estudio de mano de obra**, que debe considerar la disponibilidad de la misma y el radio de desplazamiento; **estudio y análisis de suelos**, donde se recomienda una a dos calicatas por hectárea para obtener un adecuado mapeo del suelo (**Foto1**); **levantamiento topográfico**, con un adecuado distanciamiento entre puntos; **estudio climático**, que busca obtener información tal como, frecuencia, intensidad y duración de heladas, horas de frío, etc..., **proyecto de riego**, que considera el sistema de riego de acuerdo al suelo y las características de la especie a plantar. Además, se debe considerar varias definiciones, entre las que se cuentan: **elección de patrón**, la cual debe asociar el grado de vigor con el suelo y variedad con que se cuenta y el tipo de huerto; **elección de variedad principal (variedad-patrón)**, lo cual es fundamental para responder a requerimientos comerciales y técnicos; **elección de la variedad polinizante**, que es fundamental para llegar al potencial productivo, **marco de plantación** (ej.: alta densidad), asociado al tipo de huerto, grado de precocidad y optimización de mano de obra; **elección de estructura de soporte**, la cual debe considerar, desde un inicio, mallas o cobertores que podrán ser instalados en años posteriores.

b. Preparación de suelo y enmienda. Es fundamental para conseguir la curva productiva que se plantea en la evaluación. En esta etapa se deben establecer claramente los **costos de subsolado, rastraje**, etc..., así como también el **costo de la aplicación de enmiendas**, para mejorar las condiciones físico y químicas del suelo. **Foto 2 y 3.**



Foto 1 El estudio y análisis de suelo con calicatas permite determinar las limitantes existentes.

c. Construcción del sistema de riego. Los costos se encuentran establecidos en el proyecto de riego, donde se debe considerar los **costos del riego y la fertirrigación**. Adicionalmente, en esta etapa se deben contemplar también los **costos de construcción y habilitación de casetas de riego, tranques o pozos profundos**. En caso de proyectar subsidios por la ley de fomento al riego, este ingreso debe ser considerado en años posteriores, cuando se prevea que la devolución del monto se hará efectivo.

d. Plantación y construcción de estructura. Esta etapa considera el costo de los **insumos como plantas, postes, alambres, anclas, etc.** y los **servicios o mano de obra asociada a las acciones como son plantación, amarra, construcción de la estructura, etc...** A partir de esta etapa, el **costo de la maquinaria** aparece como relevante en todo el resto del periodo, por la compra o arriendo de tractores y nebulizadoras entre

otras, ya que se debe considerar un equipo cada 20-25 hectáreas.

e. Mantenimiento de la plantación. Esta etapa está referida al periodo desde que la plantación se desarrolla hasta antes de llegar a plena producción. Algunos especialistas establecen el fin de este periodo cuando la plantación logra equilibrar los costos. En este periodo los costos más relevantes debieran ser la **aplicación de fertilizantes y pesticidas**, sumado a **labores como riego, ortopedia, podas formativas, maquinaria, etc.** Así también aparecen **gastos como energía eléctrica, transporte de personal, alimentación entre otras**. En esta etapa se deben considerar los gastos generales y de administración, tales como sueldos de encargado, bodeguero, personal administrativo, contribuciones de bienes raíces, derechos de aguas, comunicaciones e informática, suministros, etc.. Si bien en esta etapa existe producción comercial, se considera una etapa más bien formativa, donde se busca llenar los espacios



Foto 2 Una adecuada preparación de suelo, es fundamental para lograr el potencial productivo deseado



Foto 3; Aplicación de enmiendas, para mejorar las condiciones físico y químicas del suelo

optimizando la intercepción de la luz y la implementación del sistema de conducción del huerto de acuerdo al método planificado (ej. copas, ejes, setos, etc.)

f. **Producción.** En esta etapa es donde se establecen los flujos positivos que darán la rentabilidad a la inversión.

En general, los costos relevantes están asociados a **insumos como fertilizantes, pesticidas, hormonas y otros agroquímicos, y labores como poda, raleo, cosecha, maquinaria y transporte.** Al igual que en la etapa anterior se deben considerar los denominados **gastos de administración** ya descritos. En esta etapa, el **pago**

de impuestos, es fundamental en el flujo. La tasa utilizada dependerá del régimen tributario elegido; renta presunta (pequeños propietarios), régimen integrado, semi integrado o tributación simplificada (14 Ter).

Previo a cualquier proyecto y junto con la evaluación económica del mismo, se deben revisar algunos aspectos de suelo, clima y plantas, que si bien puede ser un costo hundido si el proyecto no se implementa, permitirán una primera validación técnica del mismo.

A continuación algunos estudios que se debiera contar junto a la evaluación económica. **Cuadro 1.**

Herramientas clásicas de evaluación de proyectos como el Valor Presente Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Período de Recuperación de Capital (PRC), entre otros, constituyen buenos indicadores para determinar cuál es la rentabilidad esperada, dado cierto escenario modelado. La tasa de descuento para proyectos frutícolas puede variar, pero una tasa de alrededor del 10% es, al parecer, común en la industria. **Recuadro 1.**

El proyecto primero debe evaluarse puro, es decir, sin deuda, para revisar la rentabilidad del negocio. El modelamiento con deuda debe considerarse dentro de los posibles escenarios y debe estar acorde a la capacidad de endeudamiento de la compañía. La moneda con que se realice la evaluación debe ser comparable, es por esto que muchos optan por pesos del mismo año o dólares, e idealmente, la misma moneda de financiamiento del proyecto y de sus ingresos.

La decisión de inversión debe ser separada de la decisión de financiamiento. Si el proyecto es atractivo, se debe analizar la mejor alternativa para financiarlo. En esta última decisión se debe considerar que las decisiones de inversión, al ser de largo plazo, deberían financiarse mayoritariamente con deuda de largo plazo. En tal sentido, hoy existen instrumentos que permiten algunos años de gracia, pagando sólo

Cuadro 1. Estudios e informes necesarios al momento de elaborar un proyecto de plantación frutal

ITEM DE INVERSIÓN	DESCRIPCIÓN
Estudio de suelo	Informe de fases del suelo, textura y limitantes . Necesidad de drenaje.
Estudio de clima	Informe de temperaturas máximas y mínimas, días grado, precipitaciones, régimen de vientos, evapotranspiración potencial, ocurrencia de heladas.
Estudio de agua	Informe de la calidad del agua, régimen del canal asociado e informe legal de derechos.
Estudio de especie/variedades	Análisis de demanda, precios, semana de cosecha, curva de producción, comportamiento en post cosecha.

RECUADRO 1: TASA DE DESCUENTO

La tasa a utilizar para descontar los flujos de un proyecto se conoce como WACC (Weighted Average Cost of Capital). Esta tasa resulta al ponderar la tasa de descuento del patrimonio (Re) y la tasa de interés de la deuda (Rd) por sus respectivos aportes al financiamiento del activo. Si el proyecto es financiado sólo con capital propio, la tasa WACC es similar a la tasa de descuento del patrimonio. Esta tasa considera la tasa libre de riesgo y un premio por riesgo de la industria, asociado a la variabilidad de la industria respecto a un índice. En el caso de existir deuda, este resultado se debe ponderar por la tasa de interés de esa deuda y el porcentaje de deuda respectiva.

El cálculo de la tasa de descuento o WACC para proyectos frutícolas en Chile no es fácil, ya que la información pública disponible de empresas del rubro es acotada. De hecho, en el país sólo existe una empresa exportadora de fruta listada en la Bolsa de Comercio. Si bien esta empresa o holding realiza otras actividades además de la producción de fruta, el análisis de su información, podría utilizarse como un buen proxy para proyectos frutícolas. Analizando la variación histórica del precio de dicha acción respecto del IGPA (índice general del precio de las acciones listadas en la bolsa de comercio chilena), los retornos históricos de dicho índice y la rentabilidad ofrecida por los bonos del Banco Central como tasa libre de riesgo, es que obtenemos un Re cercano al 10%, el que podría ser utilizado, en conjunto con las tasas de interés de la deuda obtenida por cada empresa y sus ratios de apalancamiento, para obtener finalmente la tasa a la que se debieran descontar los flujos de cada proyecto.

intereses que calzan relativamente bien con las características de los proyectos frutícolas. **Recuadro 2.**

En esta etapa se deben destinar la cantidad de recursos necesarios para asesorías y estudios, por cuanto las decisiones que se tomen en esta instancia repercutirán en todas las etapas posteriores del proyecto. Un proyecto donde se realice un correcto estudio de pre plantación y diseño predial, tiene una mayor probabilidad de ser exitoso y lograr buenos resultados que uno donde no se realice de forma adecuada.

ETAPA II: IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO (INVERSIÓN INICIAL) PLANES, PROYECTO, DESAFÍOS Y PROPÓSITOS.

Una vez que el resultado señale que efectivamente existe rentabilidad a obtener, es decir "hay negocio", es necesario implementar un sistema de control de gestión, focalizado específicamente en esta etapa en el control de la inversión. En caso que el proyecto en cuestión sea el primer proyecto de la empresa o razón social, no es complejo ya que es la única información. En el caso que el proyecto forme parte de otros proyectos que se encuentran en distintas etapas, es necesario ser especialmente cuidadoso en asignar correctamente los costos, ya que por un lado permitirá controlar el proyecto puro, y por otro, se podrá llevar al activo el total del gasto, para así poder depreciar correctamente a futuro.

El control técnico-económico del proyecto, en esta etapa considera varios aspectos.

a. La calidad de la preparación de suelo, debe permitir disgregar o romper el suelo para un adecuado establecimiento y aireación de raíces. El control debe apuntar a la productividad de la maquinaria y la calidad del trabajo. Si la velocidad de trabajo es muy alta, probablemente la penetración del subsolador o garra no será la adecuada. Los costos de

RECUADRO 2: FINANCIAMIENTO DE LARGO PLAZO

El financiamiento de inversiones de largo plazo con recursos externos o de terceros, debe reflejar la temporalidad de los flujos y la capacidad de hacer frente a las obligaciones. En el caso de los proyectos frutícolas, la demora en la madurez determina la imposibilidad de cumplir con pagos del principal e intereses de corto plazo. Es por esta razón que, si es necesario apalancar los proyectos con instituciones financieras, debe hacerse con deuda de largo plazo.

La deuda de largo plazo tiene una tasa de interés más alta que la deuda de corto plazo, debido principalmente a que el riesgo asociado es mayor, producto de que el período de recuperación del dinero es más prolongado. El mayor riesgo también está influenciado porque para calcular la tasa de largo plazo existe un mayor número de variables que la determinan, como por ejemplo la tasa de política monetaria (TPM), la inflación, el crecimiento económico, las tasas externas, el riesgo país, entre otras. Una ventaja del sector frutícola es que tiene un activo como colateral o garantía, que no se deprecia la tierra. Este activo siempre tiene plusvalía y es apreciado en épocas de turbulencia económica.

En cuanto a las condiciones que piden las instituciones financieras para otorgar créditos de largo plazo, las principales son que la relación garantía deuda vaya entre una y dos veces (dependerá del nivel patrimonial de cada cliente y de los flujos del proyecto), el nivel de endeudamiento o leverage sea menor a uno (deuda/patrimonio < 1) y que los flujos del proyecto sean capaces de cubrir tanto las obligaciones actuales como las que esté solicitando la empresa para el proyecto.

En Chile, las instituciones financieras han comprendido que el sector frutícola debe ser analizado de una manera especial, ya que los flujos de un proyecto frutícola son muy distintos a los de otros rubros. Es por esto que han desarrollado productos de créditos especiales para este sector, con créditos estructurados hasta 12 años plazo, con períodos de gracia para el pago de capital que pueden llegar hasta tres años (ajustándose al período en que entran en producción los huertos), con cuotas crecientes que se vayan ajustando al flujo que genere el proyecto y en distintas monedas. Este último punto es muy importante al momento de tomar un crédito, ya que la elección de la moneda en que se tome el crédito debe estar estrechamente relacionada con la moneda en que se reciben los flujos, con el fin de no generar descalces de moneda.

estas labores están en directa relación con la productividad, por lo que la supervisión en terreno a través de calicatas es fundamental.

b. La construcción de la estructura debe ser lo suficientemente resistente para soportar el volumen de fruta en plena producción y la adecuada conducción de las plantas en etapas tempranas. Además, debe estar preparada para el uso de mallas o cobertores según requiera el proyecto. El valor de postes, alambres y otros insumos son fundamentales. **Foto 4**

c. El sistema de riego; bombas, sistemas de fertirrigación, tableros eléctricos, energía trifásica, así como matrices, sub matrices, válvulas y cintas de riego deben estar en óptimas condiciones. El control debe centrarse en el precio y calidad de los materiales de riego ya que hay diversos proveedores y distintas especificaciones técnicas y orígenes, así como también en la optimización de la energía eléctrica.

d. En caso de construir otras estructuras asociadas al riego, debe

haber un análisis de costo-beneficio. Tranques, pozos profundos y drenajes, son inversiones que elevan el costo del proyecto, pero de no efectuarse, pueden hipotecar la vida útil y metas productivas del proyecto. **Foto 5**

e. El control del material genético que se va a plantar es fundamental. Aspectos sanitarios, como la ausencia de virus y hongos, así como también aspectos morfológicos de la planta, son cruciales para lograr objetivos de precocidad y desarrollo, ya que una buena planta de vivero puede marcar la diferencia en el proyecto. En este punto no se debe olvidar los costos asociados a royalties si corresponde.

f. La plantación es la labor principal de esta etapa, la cual debe respetar acuciosamente la distancia o marco establecido, así como también aspectos técnicos propios de la labor, como la orientación de la planta en relación al injerto, la ubicación de la raíz y el estado del suelo al momento de plantar.

El control de gestión económico/financiero debe iniciarse y ser riguroso a partir de esta etapa. Los presupuestos de servicios, insumos, mano de obra y maquinaria debe ser la base para el sistema. Se debe asegurar que el rango de inversión sea razonable y recuperable con las ventas esperadas en el período de producción. En el control de esta etapa, así como de todo el proyecto, **la unidad mínima debe ser el cuartel o bloque.**

ETAPA III: MANTENCIÓN HASTA PRODUCCIÓN (MANTENCIÓN DE LA INVERSIÓN)

En esta etapa el objetivo técnico es contar con un huerto capaz de producir y sostener la producción proyectada en años venideros. Desde el punto de vista de la gestión técnica, se debe precaver que el desarrollo aéreo y radicular de cada individuo sea el óptimo. En términos financieros, se trata de una etapa en



Foto 4. La estructura debe ser capaz de soportar el peso de la fruta en plena producción.



Foto 5. La no construcción de estructuras riego necesarias, pueden limitar el éxito del proyecto frutal

que los costos deben ser revisados con especial énfasis por ser esta una etapa de bajos ingresos. Sin embargo, lo anterior no debe ser excusa para realizar una adecuada mantención del huerto y rectificar posibles errores de la plantación, como por ejemplo, el replante.

Si la etapa anterior fue bien ejecutada, en esta debiéramos esperar adecuados crecimientos de los árboles, comenzando el llenado del espacio para optimizar la intercepción de luz. Desde el punto de vista de la producción, esta puede tener calidad de exportación, pero

adelantar este periodo puede implicar hipotecar crecimiento futuro, e incluso envejecer el huerto antes de tiempo. Económicamente la precocidad es un factor fundamental, pero no debe mal entenderse, de manera de exigir una mayor carga frutal en un periodo de formación de los árboles. Como apoyo a la decisión de cantidad de fruta a dejar en las plantas en este periodo, existen tablas que relacionan el diámetro de tronco con la cantidad de frutos que soporta la planta. Si bien este dato puede ser útil los primeros años, una vez que la planta es sometida a intervenciones de podas constantes este parámetro va perdiendo importancia.

Desde la perspectiva económica/ financiera, esta etapa debe buscar el equilibrio entre el gasto para el adecuado crecimiento del huerto y un exhaustivo control de costos para un periodo de bajo ingreso. Muchas veces en esta etapa es factible de encontrar ahorros mal entendidos, que terminarán hipotecando la producción y el ingreso futuro. Los mayores costos, dependiendo de la especie y el tipo de manejo, están asociados a **control de malezas, podas formativas, ortopedia, aplicaciones de pesticidas y fertilización.**

ETAPA IV: PLENA PRODUCCIÓN (PRODUCCIÓN)

Finalmente, la etapa de producción es la más relevante del sistema. En ella se obtendrán los beneficios económicos derivados de una buena planificación y una adecuada implementación del proyecto. La cosecha, en términos de calidad y costo, es una labor que debe estar siempre rigurosamente controlada. Adicionalmente, faenas de poda y raleo, aplicación de pesticidas y fertilizaciones, no deben descuidarse para poder encontrar el óptimo beneficio económico en el largo plazo. A continuación, un breve análisis técnico-económico de cada labor:

a. **Poda.** El control de la poda debe considerar mantener el espacio asignado a la planta, mantener la

iluminación y poder revisar que los centros frutales sean los adecuados. El primer raleo o ajuste de carga se realiza a través de la poda. El indicador puede ser, dependiendo de la especie, el número de yemas por centro frutal, o los metros lineales de rama productiva.

b. Raleo. En muchas especies, es la labor que determina en gran parte el producto, ya que cada mercado busca un determinado calibre. Un indicador para el control de la faena es el número de frutos y la distribución de los mismos en el árbol.

c. Aplicación de pesticidas. Es relevante controlar todo el tiempo la cobertura frente a ciertas plagas y enfermedades, de manera de poder mantenerlas bajo el umbral económico. Lo anterior, debe conjugarse con el control de costo y seguridad alimentaria.

d. Cosecha. El control de esta faena determina en gran parte la calidad y el costo del producto. Es relevante un control técnico y económico, para lo cual es fundamental el monitoreo de la productividad por jornada.

e. Certificaciones. Los mercados de destino, cada día más exigentes, deben poder acreditar ciertos atributos desde la inocuidad alimentaria hasta la responsabilidad social y relaciones con la comunidad. Es relevante que estas restricciones sean parte del método de producción para que todo el personal asociado al proyecto esté consciente de la importancia. El control obvio de este punto es la aprobación o rechazo de la certificación.

f. Recepción de fruta en planta. El informe de recepción de fruta en planta es fundamental para el

control de cosecha. Esta instancia corresponde al primer punto de encuentro formal entre el productor y exportador. Una exacta y completa información deben ser el principal insumo para conducir la cosecha en terreno, en cada lote recibido se debe monitorear los índices de madurez y calidad técnica de cosecha. Un buen informe de recepción debe simular de la manera más exacta posible el proceso y exponer las principales deficiencias de cosecha, como por ejemplo un adecuado muestreo de daños. El uso de muestras para optimizar la cosecha puede ser de gran ayuda para el momento exacto y óptimo de cosecha.

g. Almacenaje en post cosecha. Si bien el almacenaje es responsabilidad del exportador, el producto que se almacena debe cumplir con las características deseadas, de

Cuadro 2: Ejemplo de ítem a considerar en presupuesto de un plantación frutal.

INGRESOS X VENTA	DESCRIPCIÓN
Ingreso Exportación	Venta de fruta para mercado externo
Ingreso Mercado Interno	Venta de fruta para mercado interno (jugo, deshidratado, mayoristas, supermercado)
COSTOS DE VENTA	
Costo de Insumos Agrícolas	Costo de fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos.
Costo de Otros Insumos	Energía riego, petróleo.
Costo de Mano de Obra (Temporero)	Costo de mano de obra de poda, raleo, cosecha, riego y resto atribuible a la producción.
Costo de Servicios	Costo de flete, transporte de personal, transporte de maquinaria.
Costo de Maquinaria	Costo de maquinaria propia o arrendada.
Costo Asesoría Agrícola	Costo de asesores agrícolas.
Costo Mano de Obra Fija	Costo del jefe de huerto, administrativo de huerto, jefe de cuadrilla, regadores, bodegueros.
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS	
Remuneraciones	Remuneraciones de la administración y otros no adjudicables directamente a la operación.
Asesorías	Asesorías contables, administrativas.
Impuestos	Patentes de vehículos, contribuciones de bienes raíces.
Intereses	Intereses bancarios.
Leasing	Cuota leasing de vehículos y mquinarias.
Otros Gastos Generales	Cuota canales.
RESULTADO EBITDA	Resultado antes de impuestos a la renta, depreciación de: plantas, estructuras, maquinarias y equipos de riego. También antes de pago de cualquier cuota de banco.
IMPUESTO A LA RENTA	Impuesto a la renta
AMORTIZACIÓN	Amortización de deuda.
RESULTADO CAJA	Resultado después de impuesto y amortización. Caja disponible.

RECUADRO 3: FINANCIAMIENTO DE CORTO PLAZO

Si el financiamiento con recursos externos para la inversión debe realizarse con deuda de largo plazo, el capital de trabajo es deseable que se realice con préstamos de corto plazo ya que estos corresponden a gastos operacionales como por ejemplo insumos, mano de obra, servicios y que se deben pagar con el flujo del negocio. El plazo de estos créditos debe ser acorde con el ciclo del negocio.

En Chile, las instituciones financieras son proclives a financiar parte del capital de trabajo de las empresas, para lo cual tienen productos especiales para el rubro agrícola. Este producto proporciona el capital de trabajo necesario, y corresponde a una línea de crédito de donde el cliente puede ir girando créditos de acuerdo a sus necesidades, hasta el monto que tenga aprobado. Estos créditos pueden girarse en distintas monedas y hasta un año plazo. En general, se exigirá un clean up (paso por cero deudas), una vez al año para comprobar que el negocio es capaz de soportar como mínimo los gastos operacionales.

manera de maximizar el retorno para el productor. Por ejemplo, fruta con vicios ocultos, sobre madura o con daños tiene menos probabilidades de arribar al mercado en buenas condiciones después de la guarda. Del mismo modo, fruta con desórdenes fisiológicos puede evidenciar problemas en guardas prolongadas, los que bajan considerablemente los rendimientos embalaje.

Todas las labores deben apuntar a la oferta de un producto dada una demanda en particular. Nunca se debe perder de vista que la producción apunta a un mercado de ciertas características. En este ámbito son relevantes los análisis de costo-beneficio para el uso de nuevas tecnologías y mejoras del producto. Por ejemplo, reflectante para color, mallas para protección del golpe de sol, cobertores para lluvia entre otros.

En esta etapa es relevante trabajar con presupuestos para la temporada. Este instrumento debe convertirse en la guía para desarrollar los trabajos de la temporada y alcanzar un adecuado control de costos. Los ingresos del presupuesto son un aspecto menos controlables, porque los productores son tomadores de precios y están sujetos a variables exógenas tales como: stocks mundiales del producto, demanda en países de destino, entre otros.

En una empresa frutícola en marcha debieran existir dos tipos de presupuestos; uno de inversión, dedicado a activos fijos como maquinaria y nuevas plantaciones y uno de operación, dedicado a

controlar huertos en producción. Este último debiera tener la estructura clásica de un estado de resultado, de manera de poder comparar los resultados con las ganancias antes del pago de intereses, impuestos, amortización de deuda y depreciación (EBITDA) emanado desde la contabilidad. En el **Cuadro 2** se presenta un ejemplo de presupuesto para un huerto frutícola en operación.

El financiamiento corriente de la operación o capital de trabajo, puede ser con deuda de corto plazo y el tipo de moneda obedecerá a la moneda de los ingresos, de manera que, al menos en el financiamiento, no exista un descalce por tipo de cambio. **Recuadro 3.**

La producción debe estar enfocada al consumidor final, porque la venta es el hilo conductor del negocio y desde ahí parte la necesidad de cubrir la demanda por algún producto. Hoy el productor debe pensar en la presencia de su producto en mercados minoristas, anaqueles de supermercados, mostradores de tiendas especializadas entre otras. Si bien este es un negocio de volumen, ese volumen debe tener las adecuadas características de calidad que logren una demanda en destino y el consumidor repita su experiencia de compra.

COMENTARIOS FINALES

El negocio frutícola en Chile ha cambiado durante las últimas décadas. El avance tecnológico para preservar la

fruta fresca por más tiempo, junto a las exigencias en los mercados de destino, empujan a la modernización en la forma que se plantea y controla un proyecto frutícola hoy.

La intuición y aprendizaje histórico del emprendedor frutícola siempre será un activo que se debe valorar, pero la sofisticación del negocio hace necesario el uso de nuevas herramientas disponibles como lo son los sistemas de control de gestión o ERP (Enterprise Resource Planning). La gran cantidad de datos técnicos, financieros y económicos necesita de un marco claro, ágil y transparente para la mejor toma de decisiones.

Las ventajas competitivas del país como exportador de fruta de clima templado, siguen estando presentes, pero es también cierto que se han incorporado nuevos actores que obligan a trabajar más cerca del óptimo económico y desarrollando todo el potencial técnico que los huertos frutícolas puedan tener.

A futuro, el negocio se seguirá complejizando, por lo que es necesario estar al día en los conocimientos técnicos que se desarrollen en el mundo y su desarrollarlos de acuerdo a nuestras propias condiciones. Del mismo modo nuevas variedades y canales de comercialización deben ser explorados constantemente, ya no existe la posibilidad de llegar tarde a ciertos negocios porque las barreras de la información son cada vez menores.

Agradecimientos a las personas que apoyaron la edición y en especial a Rodrigo Toro y Juan Cristóbal Lira por su colaboración en los recuadros. **RF**

Deficiencias de magnesio en huertos de carozo y de manzano: Un problema cada vez más frecuente

JUAN HIRZEL CAMPOS

Ingeniero Agrónomo M.Sc. Dr. Instituto de Investigaciones Agropecuarias



El magnesio (Mg) es el elemento central de la molécula de clorofila, y es por tanto la base de la maquinaria productiva de las plantas, cuya deficiencia puede afectar el rendimiento, calibre, color, acumulación de sólidos solubles, e incluso la firmeza de frutos.

Este nutriente se encuentra naturalmente en todos los suelos agrícolas y no agrícolas, pero su disponibilidad hacia las plantas depende de muchos factores, como el origen del suelo, contenido de materia orgánica, cantidad y tipo de arcilla dominante, presencia de otros nutrientes en el suelo que puedan generar antagonismos y competencias para la absorción de magnesio por las plantas.

Por ejemplo, suelos arenosos son más

pobres en este nutriente. Del mismo modo, suelos con bajo contenido de materia orgánica tienen menores cantidades de este nutriente. Por otra parte, en suelos arcillosos donde dominan las arcillas expandibles, que se reconocen por su color gris oscuro, por ser más pesados y difíciles de trabajar mecánicamente, existe mucho magnesio de reserva (normalmente valores mayores a 3 cmol/kg o meq/100 gramos), pero su disponibilidad para la planta dependerá del pH (grado de acidez del suelo), y del nivel de oxigenación que se logre en el suelo. En adición, aplicaciones de nitrógeno al suelo estimulan un mayor consumo de magnesio por la planta (sinergismos de consumo de nutrientes por funciones metabólicas dentro de la planta).

Como referencia, al utilizar análisis químico de suelo para evaluar su fertilidad en magnesio, se deben considerar los siguientes indicadores:

- Nivel de magnesio siempre mayor a 1 cmol/kg ó 1 meq/100 gramos.
- Relación magnesio/Potasio (medida en cmol/kg ó meq/100 gramos) siempre mayor a 2 (rango de referencia entre 2 a 4 para esta relación).
- Relación Calcio/Magnesio (medida en cmol/kg ó meq/100 gramos) siempre menor a 6 (rango de referencia entre 3 a 6 para esta relación).
- pH del suelo entre 5,5 y 7,2 (rango de pH óptimo entre 6,0 y 6,8).

Cuando estos indicadores se cumplen a cabalidad, no deberían presentarse deficiencias de magnesio en la planta.



Foto 1a. Deficiencia incipiente de magnesio en hojas de manzano.



Foto 1b. Deficiencia incipiente de magnesio en hojas de ciruelo.



Foto 2a. Deficiencia típica de magnesio en manzano.



Foto 2b. Deficiencia típica de magnesio en ciruelo.



Foto 2c. Deficiencia típica de magnesio en cerezo

Para reconocer deficiencias de magnesio en los árboles **SE DEBE OBSERVAR LAS HOJAS ADULTAS** en cualquier parte del árbol.

Al respecto, para reconocer deficiencias de magnesio en los árboles se debe observar las hojas adultas en cualquier parte del árbol. La deficiencia de magnesio se reconoce como una "clorosis interveinal de las hojas adultas", la cual parte como leves decoloraciones en la zona interveinal periférica de la hoja, para luego llegar a la clorosis interveinal, y en caso de deficiencias severas se observará un secado de la zona interveinal de las hojas (deshidratación de tejidos por la incapacidad de procesar la luz incidente en ausencia de clorofila).

La deficiencia incipiente de magnesio (Foto 1a y 1b) puede ser generada por un exceso de encalado en la temporada anterior, usando cal del tipo calcítica (CaCO_3), lo cual genera desbalance Calcio/Magnesio y deficiencia inducida de magnesio.

En esta etapa hay respuesta rápida (dentro de 15 a 30 días) a las aplicaciones foliares sucesivas de este nutriente, en complemento con aplicaciones de fertilizantes magnésicos al suelo. A su vez, se sugiere realizar análisis foliar todos los años, y en el caso del manzano se espera una concentración mínima de 0,25%, con un valor óptimo entre 0,3 y 0,4%.

En el caso de una deficiencia típica de magnesio (Foto 2a; 2b y 2c) hay una lenta respuesta (dentro de 60 días hasta 1 temporada) a las aplicaciones foliares sucesivas de este nutriente, en complemento con aplicaciones de fertilizantes magnésicos al suelo. Se sugiere complementar con enmiendas de magnesio al suelo en el periodo otoño-invernal, y chequear el nivel de magnesio del suelo cada 2 años con análisis químico de suelos (muestra compuesta de suelo colectada desde 0 a 30 cm de profundidad desde 25 a 30 puntos del cuartel ubicados bajo la zona de sombra de copa del árbol, y a 20-25 cm desde los goteros en el caso de haber riego por goteo). A su vez, se sugiere realizar análisis foliar todos los años, y en el caso del manzano se espera una concentración mínima de 0,25%, con un valor óptimo entre 0,3 y 0,4%.

Cuando se observa deficiencia severa de magnesio, la respuesta a las

aplicaciones foliares o la de fertilizantes al suelo, es de muy lenta respuesta (dentro de 1 a 2 temporadas para eliminar la sintomatología del huerto). Además de realizar un programa abundante de aplicación de magnesio al suelo y foliar durante la temporada de crecimiento de los árboles, se deben realizar enmiendas de magnesio al suelo en el periodo otoño-invernal, repitiendo estas aplicaciones al menos 2 temporadas consecutivas, y chequear el nivel de magnesio del suelo anualmente con análisis químico de suelos (muestra compuesta de suelo colectada desde 0 a 30 cm de profundidad desde 25 a 30 puntos del cuartel ubicados bajo la zona de sombra de copa del árbol, y a 20-25 cm desde los goteros en el caso de haber riego por goteo). A su vez, se sugiere realizar análisis foliar todos los años, y en el caso del manzano se espera una concentración mínima de 0,25%, con un valor óptimo entre 0,3 y 0,4%.



Foto 3. Deficiencia severa de magnesio en manzano.

¿QUÉ MANEJOS SE DEBEN REALIZAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DE MAGNESIO?

Una vez que se ha identificado la deficiencia de magnesio en el huerto se deben realizar los siguientes manejos y aplicaciones, en el orden que se indica:

1. Realizar aplicaciones foliares de magnesio semanalmente. Para ello usar productos de calidad para evitar manchas en la fruta. Realizar estas aplicaciones temprano por la mañana o en la noche, para aumentar la eficiencia de ingreso del magnesio a la planta.

2. Realizar aplicaciones de fertilizantes magnésicos al suelo, ya sea a través del riego (fertirrigación), o en el caso de no tener riego presurizado, usar productos solubles disueltos en agua y aplicar con barra sobre la zona de raíces. Para ello se sugiere completar una dosis de 300 a 400 kg/ha de Sulfato de Magnesio soluble, con aplicaciones semanales de 100 kg/ha a través del riego, o 2 aplicaciones cada 15 días disueltas en agua y aplicadas con barra sobre la zona de raíces en el caso de no contar con

un sistema de fertirrigación.

3. Para aquellos huertos que cuentan con riego presurizado y durante el periodo de riego, se debe acidular el agua de riego (aplicación de ácidos como el fosfórico o sulfúrico) para aumentar la solubilidad del magnesio presente en el suelo (se sugiere trabajar con pH cercano a 6,0 en el agua de riego).

4. Realizar una enmienda de magnesio en otoño-invierno.

Para ello se puede emplear una cal Magnesítica ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) de alta concentración de magnesio como la cal Dolomítica o Magnecal, o cales magnesíticas de mayor solubilidad como Magprill (a mayor solubilidad de la cal es más rápida la respuesta a la aplicación de magnesio en los árboles). La dosis mínima de aplicación es de 2.000 kg/ha para cales del tipo Magnecal o Dolomita y de 1.000 kg/ha para el uso de Magprill.

Otra alternativa es la aplicación de fertilizantes Magnésicos (mayor costo por unidad de magnesio aplicada) como el Sulfato de Magnesio o el Sulpomag. En el caso que la deficiencia de magnesio sea inducida por una inadecuada relación Potasio/Magnesio (valor menor a 2,0)

entonces se debe descartar el uso de Sulpomag, y preferir el uso de Sulfato de Magnesio. Se debe considerar además que el Sulfato de Magnesio es más soluble que el Sulpomag, por tanto la respuesta a la aplicación de magnesio puede ser más rápida en los árboles. La dosis a emplear con cualquier fertilizante magnésico debe ser de al menos 500 kg/ha para lograr la respuesta deseada en el huerto.

Posterior a estos manejos, se debe realizar anualmente análisis foliar y evaluar la concentración de magnesio en hojas de acuerdo a las referencias de cada especie (mayor a 0,4% en cerezos, duraznos y nectarines; mayor a 0,3% en ciruelo, perales, nogales y kiwis; mayor a 0,25% en manzanos; mayor a 0,12% en arándanos). A su vez, se debe realizar análisis químico de suelo cada 2 a 3 años (anualmente en huertos con deficiencia severa de Magnesio) en laboratorios acreditados por la CNA (Comisión Nacional de Acreditación) y evaluar el contenido de magnesio, las relaciones Magnesio/Potasio, Calcio/Magnesio, y el pH del suelo, hasta lograr los valores o indicadores adecuados señalados al inicio de este artículo. RF

Innovación y desarrollo en la fruticultura: una mirada a la situación que enfrenta el país.



JESSICA SAAVEDRA B.

Ingeniero Agrónomo, Magister en Horticultura.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico, el aumento de la competitividad y la sustentabilidad de la industria frutícola, y de cualquier industria o rubro, estará influenciado por la Innovación y el Desarrollo, siendo uno de sus cimientos principales. Esto queda de manifiesto en investigaciones y artículos, donde sus autores plasman el efecto positivo del desarrollo de capacidades de innovación en la empresa sobre la optimización de procesos, creación de nuevos productos, mejoras en calidad, incremento de productividad y disminución de costos, entre otros resultados económicos (Monsalvez, 2017).

De acuerdo al reporte de la OCDE "Chile, prioridades de políticas para un crecimiento más fuerte y equitativo"; una de las razones del bajo crecimiento de la productividad del país, es precisamente el débil sistema de innovación. Debido a esto, el Ministerio de Economía, con el fin de diversificar la economía y obtener ganancias de productividad, desarrolló la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento, orientada principalmente a resolver la brecha de productividad que

tenemos con economías desarrolladas. En ella definió sectores estratégicos que tienen el desafío de mejorar la competitividad, potenciando las oportunidades de mercado que entrega la sofisticación y la diversificación de productos y servicios.

SITUACIÓN DE LA INNOVACIÓN Y DESARROLLO EN CHILE

Hoy nuestro país se encuentra en una notable ubicación a nivel mundial, su estrategia comercial de diversificación de la oferta de frutas y la oportunidad de abordar la ventana de contra estación de los países del hemisferio norte, lo posicionan como el primer exportador frutícola del hemisferio sur. Según datos de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), actualmente la superficie frutícola nacional alcanza a 294.000 hectáreas, con una producción de 5 millones de toneladas de fruta, de las que se exportan 2,6 millones como fruta fresca. Esto, sumado a su creciente apertura económica internacional, hace imprescindible que todos los actores del sector se impliquen, en mayor grado, ágil y evolutivamente, en

las líneas internacionales de ciencia e investigación, bases de la Innovación y el Desarrollo; realizando una integración y retroalimentación práctica de la investigación básica, el desarrollo experimental y la investigación aplicada; no perdiendo de perspectiva su unificación con las líneas productivas y el desarrollo de políticas públicas, que permitan – tal como lo indica la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), en su libro La Fruticultura Chilena al 2030 – incrementar la rentabilidad y sustentabilidad de la industria, en pro del crecimiento del país.

Según FIA, uno de los factores que desafían el liderazgo y el crecimiento de la fruticultura chilena es el insuficiente esfuerzo de I+D, lo que limitaría la diferenciación y atributos requeridos específicamente por Chile, además indica que, en términos generales, el aporte de la investigación realizada ha sido acotado a nivel de rentabilidad de los huertos, productividad, mecanización, desarrollo de especies y variedades, uso eficiente de energía, entre otros. Cuando analizamos esta aseveración y conocemos, en parte, el proceso de las empresas frutícolas y de las instituciones para hacer investigación y generar innovación,

podemos notar con facilidad la falta de investigación aplicada, nacional y local, que genere un efecto positivo y tangible relacionado directamente con las necesidades de los productores.

Para aproximarnos a este tema debemos posicionarnos en el actual macro-escenario en relación a la inversión del país en Innovación y Desarrollo, al hacerlo nos damos cuenta de la difícil realidad y el gran desafío que tenemos por delante: Chile se encuentra posicionado dentro de los 5 países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que invierten menos del 1% del PIB en Innovación y Desarrollo, ubicándose en el último puesto del ranking, con un valor para el año 2016 de 0,37% y una meta para este año 2018 de 0,8%. Estas cifras no dejan de preocuparnos cuando sabemos que el promedio de los países miembros de la OCDE es de un 2,38% del PIB, y que países líderes en innovación como Israel y Corea del Sur invierten un 4,25% y 4,23% respectivamente. Y si nos comparamos con uno de los principales competidores que tenemos a nivel de industria frutícola como es Nueva Zelanda, que invierte un 1,3%, o nos comparamos, por ejemplo, con algunos de los países de los que obtenemos el material genético para "innovar" a nivel de nuevas variedades y portainjertos, como son Alemania (2,9%) y Estados Unidos (2,8%), podemos reafirmar que nos queda un largo camino por recorrer y varias estrategias que abordar a nivel económico, social, político y tecnológico (Ministerio de Economía, 2017).

A lo anterior podemos sumar que, a pesar de que el año 2016 las empresas aumentaron su financiamiento de I+D en un 5,78% versus el Estado que lo aumentó en un 5,43%, el gasto total en I+D sigue siendo muy bajo en los privados, y en esto las palabras del ex Ministro de economía, Luis Céspedes, son bastante precisas: "se debe dar la

importancia apropiada a la incorporación de conocimiento y desarrollo de nuevos productos y servicios en las empresas, y que sean ellas las que lideren esta arista". Esto último, es lo que se debe fomentar, ya que influirá directamente en la diferenciación que podemos llegar a tener como industria, como gran resultado de la competencia que se genera a nivel de mercado internacional.

De acuerdo al informe de la ELEE4, en Chile sólo el 12,1% de las empresas declara realizar I+D, es decir, nueve de cada diez empresas no lo hace. El sector económico donde se encuentra ubicado el rubro frutícola es el segundo sector con menos empresas haciendo I+D, sólo el 6,7% lo realizan. Sin embargo, se destaca por realizar investigación con instalaciones y personal calificado, es decir, es una de las unidades económicas que materializa el I+D de una manera más integral. Otro punto destacable de este informe es que muestra la relación que hay entre innovación y exportaciones, indicando que en promedio las empresas con investigación y desarrollo doblaron en realización de exportaciones a las que no hacen este tipo de actividades. Esto se basaría en dos puntos, primero que las empresas exportadoras aprenden de su participación en los mercados extranjeros, haciéndolas más innovadoras que aquellas que están sólo en el mercado nacional; y segundo, que las empresas exportadoras invierten en actividades de innovación antes de internarse en un mercado externo. Finalmente, las empresas que realizan I+D resultaron en tener productos más sofisticados y un proceso productivo más moderno, que abastecería de mejor forma a los sectores estratégicos respecto de aquellas que no lo hacen.

Actualmente en el país se realiza investigación y desarrollo tecnológico para la fruticultura en universidades, institutos y centros de investigación, quienes trabajan de manera autónoma,

RECUADRO 1:

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), corporación de derecho privado, sin fines de lucro, que forma parte del Ministerio de Agricultura de Chile. Misión-Visión: Generar y transferir conocimientos y tecnologías estratégicas a escala global, para producir innovación y mejorar la competitividad del sector agroalimentario. Ser una institución líder en investigación, generación y transferencia de conocimientos y tecnologías, contribuyendo a la equidad y desarrollo sustentable del país.

Centro de Pomáceas (CP), centro de investigación perteneciente a la Universidad de Talca. Misión-Visión: Generar conocimiento para mejorar el proceso productivo en pomáceas, tanto a nivel de huerto como durante el almacenaje de la fruta. Ser un referente confiable en tecnologías de producción en pomáceas.

Centro de Investigación y Transferencia en riego y agroclimatología (CITRA), centro de investigación perteneciente a la Universidad de Talca. Misión-Visión: Realizar investigación científica y aplicada en el ámbito del riego, modelamiento biomatemático y agricultura de precisión; transferir sus resultados al sector productivo y apoyar la docencia de pre-grado y post-grado en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca. Posicionarse como un Centro de referencia Nacional e Internacional, que contribuya a la optimización del uso del agua a nivel predial a través de la incorporación de técnicas de manejo con alto nivel tecnológico, no solo para la obtención de altos rendimientos y calidad de los productos agrícolas sino también minimizar sus costos y preservar el medio ambiente.

Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF), centro regional de investigación de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Misión-Visión: Mejorar la competitividad, rentabilidad y sustentabilidad de la industria frutícola regional y nacional a través de soluciones científicas y tecnológicas como resultado de Investigaciones y desarrollos propios o en colaboración con terceros, generando capital humano de investigación de categoría internacional y productos científicos y tecnológicos que aporten valor a la industria. Ser un oferente válido en ciencia y tecnología, mejorando la competitividad, rentabilidad y sustentabilidad de la industria frutícola de la Región de O'Higgins.

Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF), institución de derecho privado sin fines de lucro, conformada por empresas exportadoras y productoras de frutas

frescas y la Asociación de Exportadores de Frutas de Chile A.G. (ASOEX). Misión: Promover, desarrollar y articular investigación científica y tecnológica relacionada con las especies frutales, hortícolas y otras de origen vegetal. Contribuir al desarrollo y la aplicación de los avances científicos y tecnológicos que obtenga en las áreas de producción, post-cosecha, calidad, distribución y servicios asociados que corresponda. Canalizar la transferencia tecnológica y científica a través de diversos medios y realizar las asesorías relacionadas con los proyectos, servicios tecnológicos y programas que desarrolle.

Biofrutales, consorcio tecnológico conformado por universidades e instituciones tecnológicas, empresas y asociaciones gremiales. Misión: crear y desarrollar nuevas variedades frutales mediante mejoramiento genético convencional, apoyado por el uso de Biotools e Ing. genética, y luego, por medio de escalamiento y transferencia, incorporarlas al sector privado para su comercialización.

Centro de Evaluación Rosario (CER), centro de investigación y desarrollo agrícola privado que cuenta con alianzas con universidades y entidades gubernamentales. Misión-Visión: Entregar herramientas certificadas a la industria agrícola, con el objetivo de crear valor en su cadena. Ser referentes en la investigación y desarrollo agrícola a lo largo del país con procedimientos certeros y confiables.

Consortio Tecnológico de la Fruta, consorcio conformado por empresas productoras y exportadoras, algunos de sus socios principales son la Asociación de Exportadores de Frutas de Chile, ASOEX, y la Pontificia Universidad Católica de Chile. Nace con el objetivo de mejorar la competitividad de la Industria Frutícola de Exportación, mediante el desarrollo de nuevas variedades de frutas.

Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso (CERES), centro regional de investigación de la Región de Valparaíso, conformado por Universidad Católica de Valparaíso, el Gobierno Regional de Valparaíso, la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, y la empresa Quintil S.A. Su objetivo es realizar investigación y desarrollo para la innovación orientada a impulsar un modelo de desarrollo sostenible de la agricultura y de los territorios rurales, teniendo como pilares el enfoque sistémico y el desarrollo participativo de bienes públicos e innovaciones sociales para la región.



Foto 1a y 1b. Kiwis amarillos bajo cobertores plásticos. Programa de Difusión y Transferencia Tecnológica desarrollado por C. Abud & Cía. con apoyo de CORFO.

en asociación con empresas del sector y con entidades gubernamentales. Sus investigaciones se concentran mayoritariamente en proyectos que requieran de profesionales más especializados. También, existen empresas frutícolas que realizan investigación, que cuentan con las capacidades productivas, operativas y de recursos humanos competentes para hacerlo, y generalmente, sus investigaciones se enfocan sobre líneas que buscan respuestas directas a las necesidades productivas y de comercialización de la industria. Ambos segmentos desarrollan innovaciones tecnológicas gracias al apoyo de fuentes de financiamiento públicas y/o privadas, y en limitadas ocasiones con recursos propios. Dentro de ambos segmentos

encontramos entidades que han destacado por su labor, como son el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), el Centro de Pomáceas (CP) y el Centro de Investigación y Transferencia en riego y agroclimatología (CITRA), ambos de la Universidad de Talca, el Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF), la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF), el Consorcio Tecnológico Biofrutales, el Centro de Evaluación Rosario (CER), el Consorcio Tecnológico de la Fruta, y el Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso (CERES).

Recuadro 1.

A nivel de empresas, como entes individuales y mediante alianzas estratégicas, también se han realizado

esfuerzos por investigar e innovar, y a la fecha existen aquellas que han desarrollado y/o potenciado sus propias áreas de investigación en pro de originar innovaciones tecnológicas para la fruticultura. En este ámbito destacan, entre otros:

CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN (CII) DE VIÑA CONCHA Y TORO. Sus principales líneas de investigación son: Fortalecimiento del área de producción de materiales vegetales; Gestión de recursos y escasez hídricos; Valoración de la calidad de uvas y vinos; Instrumentación, automatización y aplicación de TI; y Diseño de nuevos productos. Sus alianzas estratégicas son con: UC Davis Chile (EE.UU.), CORFO, Consorcio I+D Vinos de Chile, Mercier Groupe y Centro de Innovación UC.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN DE C. ABUD & CÍA. Los principales proyectos que actualmente ejecutan son: Cerezos bajo cobertores plásticos de baja densidad; Uso de Cobertores Plásticos en el Cultivo del Kiwi Amarillo. Los proyectos son desarrollados con financiamientos gubernamentales (CORFO y FIA), y el aporte de productores y empresas del rubro. Además, posee alianzas con UC Davis Chile (EE.UU.), Universidad Católica del Maule, Subsole, Serroplast S.A., CDTEC y Rancho Cherries. **Fotos 1a y 1b.**

DEPARTAMENTO I+D COPEFRUT S.A. De manera individual y ahora en alianza con la Universidad de Chile, el departamento busca realizar investigación aplicada con el fin de encontrar soluciones tecnológicas innovadoras

en fruticultura, específicamente en temas como riego, mecanización, estrés térmico e hídrico y coberturas, entre otros. Además, se ha incorporado activamente en la validación de nuevos cultivares, gracias a su integración a clubes de nuevas variedades de manzanas, kiwis amarillos y cerezas. **Fotos 2a y 2b.**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (CIDI) DE GRUPO HIJUELAS. Algunas de sus líneas de investigación: Desarrollo de tecnologías para la propagación masiva de patrones clonales y especies frutales; Desarrollo de nuevos sustratos funcionales y biodegradables para el cultivo de plantas en fase invernadero; programa de mejoramiento genético para obtener nuevas variedades comerciales propias de alto valor comercial.

MM
PACKAGING

MM PACKAGING,
SU ALIADO PERFECTO PARA EL ÉXITO
EN EL MERCADO DE EXPORTACIÓN

CHERRIES

AMÉRICO VESPUCCIO NORTE 1751,
RENCA, SANTIAGO, CHILE
WWW.MMPACKAGING.CL

PEFC® PEFC/24-31-3100

BRC
PACKAGING
CERTIFICATED

FSC
www.fsc.org
FICHA CHILENA

UKAS
CERTIFICATION
001



Foto 2a y 2b. Producción de kiwi Dori®, nueva variedad de pulpa amarilla procesada por la exportadora Copefrut S.A., actor relevante en el desarrollo de la variedad en Chile.

Este centro cuenta con alianzas estratégicas con CORFO, FIA y la Pontificia Universidad Católica de Chile.

De la mano de las entidades dedicadas a la investigación, desarrollo tecnológico, transferencia e innovación, están aquellas entidades pertenecientes al Ministerio de Agricultura, dedicadas a la generación de políticas y al financiamiento de las primeras, a través de diversos fondos provenientes de recursos públicos, y programas financiados con créditos de entidades internacionales. Dentro de las que cumplen un rol de fomento y/o financiamiento de la innovación en fruticultura están: la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), el Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA) que, además de cumplir un rol de investigación, realiza una importante labor en transferencia de tecnologías, el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT). **Fotos 3a y 3b.** Estas entidades a través de diferentes instrumentos, herramientas y concursos públicos financian gran parte de las iniciativas que se generan a nivel de industria. Como ejemplo de financiamiento dirigido a empresas, dentro de los instrumentos CORFO están: Voucher de Innovación, Contratos Tecnológicos para la innovación, Prototipos de Innovación, Validación y empaquetamiento de innovaciones, I+D aplicada en empresas, Innovación Empresarial de Alta Tecnología, Capital Humano para la Innovación, y la Ley de Incentivo Tributario a la I+D; de los instrumentos CONICYT, que tienen como objetivo la inserción de capital humano avanzado en la industria, están los concursos: PAI Tesis Sector Productivo y PAI Inserción de doctores en el sector productivo; y finalmente FIA ofrece una amplia gama de instrumentos de financiamiento durante todo el año, tanto para empresas como para investigadores.



Foto 3a y 3b. Investigación aplicada en huertos comerciales de kiwis y cerezos.



CONSIDERACIONES FINALES

Como podemos advertir, es esencial el papel que cumple la ciencia y la investigación dentro del sistema de innovación. Sin embargo, el rol de la extensión no ha sido explotado a cabalidad, siendo también una arista esencial para la creación de ideas innovadoras. La difusión y transferencia deben ser parte intrínseca de la innovación y el desarrollo, siendo necesarias para la obtención y generación de ideas para innovar. Las ideas se darán en la medida en que exista una interacción entre los distintos actores: instituciones, empresas, investigadores y productores, y que finalmente, se asegure la transferencia de los resultados de las investigaciones a todos los involucrados y posibles beneficiarios de las tecnologías.

Finalmente, existe una falencia de comunicación y coordinación entre los distintos actores, un déficit en transferencia y extensionismo de innovaciones y desarrollos que ya han sido creados, y una mayor participación

del sector privado, participación que se generará en la medida de que los resultados y las tecnologías desarrolladas cubran sus requerimientos y sean aplicables a la realidad local y nacional. Frente a este contexto, es clave el desarrollo de un ambiente propicio para el encuentro y trabajo en conjunto de productores, universidades, centros de investigación, empresas e instituciones de financiamiento y/o gubernamentales, con el fin de ir abordando paulatinamente las brechas detectadas en este pilar estratégico de la fruticultura del país. [RF](#)

REFERENCIAS

- ASOCIACIÓN DE EXPORTADORES DE FRUTAS DE CHILE (ASOEX). 2016. Propuestas Pro-Productividad y Crecimiento para el Sector Hortofrutícola de Exportación. La visión del sector productor-exportador frutícola ante la coyuntura socioeconómica del país. Expediente Exportador N°13. 46 Pág.
- BENAVENTE, J. 2005. Investigación y desarrollo, innovación y productividad: un análisis econométrico a nivel de la firma. *Estudios de Economía* Volumen 32 (1): 39-67.
- COMISIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA (CONICYT). 2007. El sector frutícola en Chile. Capacidades de investigación y áreas de desarrollo científico-tecnológico. 16 Pág.
- CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD (CNIC). 2007. Estudios de Competitividad en Clusters de la Economía Chilena. Resumen ejecutivo de Fruticultura. 16 Pág. Disponible en: http://wapp.corfo.cl/ticrural/descargas/Resumen_Ejecutivo_Fruticultura.pdf
- FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA. 2015. La fruticultura chilena al 2030. Principales desafíos tecnológicos para mejorar su competitividad. Serie Estudios para la Innovación FIA. 122 Pág.
- GARCIA, J. Y ROMERO, M. 2010. Efectos de la inversión en I+D sobre el crecimiento empresarial. *Revista Globalización, Competitividad y Gobernabilidad (GCG)*, Georgetown University. Vol. 4 (2): 16-27.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA FOMENTO Y TURISMO. 2017. Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE4). Investigación y Desarrollo en las empresas chilenas. Disponible en: http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/ELE4_Bolet%C3%ADn-ID_final.pdf
- MONSALVEZ, C. 2017. Características, obstáculos y efectos de la innovación en empresas del sector maderero de la región del Maule, Chile. *BOSQUE* 38(1): 89-95.

Consideraciones para maximizar la eficiencia del glifosato

M. VERÓNICA DÍAZ M.

Mg.Sc. Ing. Agrónomo
Fac. Ciencias. Agronómicas
Universidad de Chile



ANA MARÍA PRADO B.

Ing. Agrónomo
Gerente Técnico Agrospec



El glifosato es uno de los herbicidas más usados en el país y en el mundo. Su espectro de acción permite controlar un amplio rango de malezas. Sin embargo, es común escuchar la existencia de malezas "resistentes" a glifosato y cuestionamientos a ciertas formulaciones por parte de productores y técnicos encargados del control de malezas a lo largo del país. En la mayoría de los casos, el escaso control logrado con aplicaciones de este herbicida se debe al uso de dosis insuficientes, aplicaciones en estados de desarrollo de la maleza inadecuados, mala calidad de la aplicación y/o dificultad del glifosato de ingresar a la maleza, todos problemas fácilmente subsanables. El objetivo de este trabajo es discutir conceptos técnicos y entregar herramientas para optimizar el control de malezas con glifosato.

¿QUÉ DOSIS USAR?

Normalmente los productores manejan 2 ó 3 dosis según la dificultad de control que le asignan a las malezas que tienen en su campo o según la formulación del glifosato que emplean. Lo correcto es elegir la dosis según las malezas que se encuentran presente en un momento dado. Es frecuente ver que se usan sub-dosis para aquellas malezas de difícil control, lo que termina por seleccionarlas.

Otro inconveniente a la hora de dosificar correctamente es que, dada la diversidad

Lo correcto es elegir la **DOSIS SEGÚN LAS MALEZAS** que se encuentran presente en un momento dado.

Cuadro 1. Evaluación de control de 4 productos comerciales de glifosato, sobre chufa púrpura, *Cyperus rotundus*.

Tratamiento	Dosis producto comercial (kg-L/ha)	Dosis equivalente ácido (kg/ha)	N° de tubérculos y bulbos basales (n°/rep)		Materia seca aérea (gr/rep)		Brotación de tubérculos y bulbos (%)	
Sal monoamónica de glifosato, 75%	3,7	2,51	3,5	a	0,3	a	0	a
Sal dimetilamina de glifosato, 60.8%	5,2	2,50	1,3	a	0,6	a	0	a
Sal potásica de glifosato, 58,8%	5,2	2,50	3,2	a	1,3	a	0	a
Sal potásica de glifosato, 62%	5,0	2,50	3,2	a	0,6	a	0	a
Testigo absoluto	-	-	139,3	b	178,9	b	85,7	b

Letras distintas en una misma columna, indican diferencias estadísticas ($p < 0,05$, Tuckey)

Notas: En el estudio se usó una dosis menor a la recomendable para aplicaciones de campo por estar realizado en macetas de 40 L y para detectar más fácilmente diferencias entre tratamientos.

Estado fenológico de la maleza al momento de la aplicación: 9-11 hojas

Mojamiento: 140 L/ha

Diseño experimental: Completamente al azar, 6 repeticiones/tratamiento.

de sales de glifosato y concentraciones de los productos comerciales, es difícil realizar equivalencias entre productos de distintas formulaciones. Esta misma dificultad se presenta a la hora de comparar precios entre productos distintos. Para hacerlo correctamente, hay que conocer la concentración de glifosato que contiene cada formulación. Como los productos son formulados en base a sales de glifosato, la normativa chilena obliga a declarar la sal de glifosato como activo. Sin embargo, todas las etiquetas declaran, además, el **equivalente ácido de glifosato**, que es la parte activa de la molécula y por lo tanto es éste el valor que hay que considerar en cualquier comparación (Figura 1). El aporte de las distintas sales usadas en las formulaciones comerciales (isopropilamina, monoamónica, potásica, etc.) al control de malezas no está claro y normalmente el uso de una u otra está más relacionada con aspectos prácticos (costo, tipo de formulación, temas ambientales, estrategias de marketing), que con su efectividad. En este sentido, en el Cuadro 1 se muestran los resultados de un ensayo realizado por la Universidad de Chile, en conjunto con la empresa Agrospec, para comparar la efectividad de 4 formulaciones de glifosato de 3 diferentes sales en el control de chufa, aplicados a la misma dosis (2,5 kg de glifosato equivalente ácido/ha). Las 4 formulaciones obtuvieron controles estadísticamente iguales en los distintos parámetros evaluados.

Figura 1. Componentes de la sal de glifosato.

El manejo del concepto de equivalente ácido de glifosato facilita la comparación de precios de formulaciones que tienen distintos contenidos y/o formulaciones. Así, con un simple cálculo, se puede determinar el precio del kg de glifosato equivalente ácido de distintos productos y establecer cuál será el más conveniente. En el Cuadro 2 se indican las concentraciones de sal de glifosato y su equivalente ácido en distintas formulaciones comerciales.

Antes de detallar las dosis adecuadas de control, hay que aclarar que las dosis mencionadas en este artículo siempre se referirán a aquellas que no solo controlen la parte aérea sino también afecten las estructuras vegetativas de las malezas

perennes, de manera de evitar el rebrote, que es el objetivo final del control de malezas. Es común que las dosis usadas logren "matar" la maleza (ejerciendo un 100% de control de la parte aérea), pero sean incapaces de llegar, en dosis suficientes, a las estructuras de reproducción vegetativa, lo que permite el rebrote de la maleza. En el Cuadro 3 se indican las dosis recomendadas para controlar algunas malezas frecuentes, expresadas en kg/ha de equivalente ácido y en kg-L/ha de 3 formulaciones comerciales. Esas dosis serán efectivas siempre y cuando se utilicen en el estado de desarrollo adecuado y sean aplicadas correctamente. Para lograr esto último, es posible que para controlar ciertas malezas sea necesario

Cuadro 2. Contenido de activo (expresado como sal y como equivalente ácido de glifosato) de algunos productos comercializados en Chile.

Nombre Comercial	Ingrediente declarado	Concentración de sal de glifosato (%)	Concentración de glifosato (equivalente ácido, %)
GLIFOSPEC 48% SL	Glifosato-isopropilamonio	48% p/v	35,6% p/v
RANGO 480 SL	Glifosato-isopropilamonio	48% p/v	35,6% p/v
GLIFOSPEC 75 SG PLUS	Glifosato-monoamonio	74,7% p/p	67,9% p/v
RANGO 75 WG	Glifosato-monoamonio	74,7% p/p	68% p/v
ROUNDUP ULTRAMAX	Glifosato-monoamonio	74,7% p/p	67,9% p/v
RANGO FULL	Glifosato-potasio	66,2% p/v	54% p/v
ROUNDUP FULL II	Glifosato-potasio	66,2% p/v	54% p/v
ROUNDUP PLATINUM	Glifosato-potasio	58,8% p/v	48% p/v
TOUCHDOWN IQ 500	Glifosato-potasio	62% p/v	50% p/v
PANZER GOLD	Glifosato-dimetilamonio	60,8% p/v	48% p/v
CREDIT FULL	Glifosato-isopropilamonio + Glifosato-potasio	39% p/v + 31% p/v	54% p/v

Fuente: Lista de Plaguicidas Autorizados, actualizados al 15/02/2018. www.sag.cl.

aplicar el glifosato con algún penetrante que ayude a éste a ser absorbido por la planta. Esto ocurrirá principalmente en malezas que presentan ceras o pilosidad.

Como en todo predio se desarrollan una diversidad de malezas, la elección de a cuál de ellas se debe dar relevancia en el control, dependerá de varios factores. En términos generales, se debería dar prioridad a aquellas especies que sean hospederas de plagas y/o enfermedades o bien, que sean catalogadas como cuarentenarias para los mercados de destino. Luego, será importante controlar las malezas que provoquen mayor interferencia, es decir, mayor daño por competencia y/o alelopatía, que normalmente corresponden a especies perennes. Siguiendo en el orden de prioridades, habría que considerar aquellas que requieran mayor dosis de aplicación y las que predominen en tamaño.

¿CUÁNDO APLICAR?

Como se comentó anteriormente, la eficacia de las dosis recomendadas de glifosato, y cualquier otro herbicida

Cuadro 3. Estados óptimos de aplicación de glifosato en malezas perennes y dosis requeridas para su control en el estado indicado, expresadas como equivalente ácido y como producto comercial.

Maleza	Nombre científico	Dosis (kg-L/ha)				Estado fenológico de aplicación	Estado cronológico de aplicación (DDE*)
		Ing. activo (equiv. ácido) ¹	Glifosato al 35,6% eq. ácido ²	Glifosato al 50% eq. ácido ³	Glifosato al 68% eq. ácido ⁴		
Maicillo	<i>Sorghum halepense</i>	1,1	3,1	2,2	1,6	4 hojas a prefloración	14 a 48 DDE
Chépica	<i>Cynodon dactylon</i>	2,2	6,2	4,4	3,2	Estolón de 10 a 15 cm	41 DDE
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>	1,6	4,5	3,2	2,4	Pre botón o botón rojo	42 DDE
Hierba del Té	<i>Bidens aurea</i>	1,6	4,5	3,2	2,4	30 – 35 cm de altura	40 DDE
Chufa purpura**	<i>Cyperus rotundus</i>	3,3	9,3	6,6	4,9	9 a 11 hojas	25 DDE
Chufa amarilla**	<i>Cyperus esculentus</i>	3,3	9,3	6,6	4,9	9 a 11 hojas	25 DDE
Falsa Frutilla**	<i>Modiola caroliniana</i>	1,6	4,5	3,2	2,4	Pre Floración	Cualquier época del año

(1): kg de ingrediente activo de glifosato (equivalente ácido)

(2): L de producto formulado que contiene un 35,6% de glifosato equivalente ácido y 48% de glifosato-isopropilamonio

(3): L de producto formulado que contiene un 50% de glifosato equivalente ácido y 62% de glifosato potásico

(4): kg de producto formulado que contiene un 68% de glifosato equivalente ácido y 75% de glifosato monoamónico

Nota: Para calcular la dosis de producto comercial requerida, basta dividir la dosis de ingrediente activo (en equivalente ácido), por el contenido de glifosato (en equivalente ácido) del producto comercial que se va a usar, en decimal. Ver el ejemplo de la figura 2.

*DDE: Días después de emergencia, aproximados

** Algunos glifosatos pueden requerir uso de penetrantes

sistémico, estará determinada por el estado de aplicación de la maleza, aspecto normalmente no considerado, ya que las aplicaciones se suelen programar según la disponibilidad de maquinaria o la abundancia de malezas. Además, está la limitante de que las malezas, sean de una misma o de distinta especie, probablemente estarán en distintas etapas fenológicas. Esto se relaciona al punto anterior, ya que hay que realizar la aplicación en el estado fenológico óptimo de las malezas a las que se quiere priorizar su control.

El estado óptimo de aplicación es aquel en que la translocación hacia los órganos de reproducción vegetativa es máxima. Para que esto ocurra, debe haber suficiente área foliar para absorber el herbicida y una alta tasa de translocación.

En el Cuadro 3 se indican los estados de aplicación óptimos para cada maleza. Si una maleza es aplicada fuera de este estado óptimo, bajará la eficacia del glifosato. Esta baja será drástica cuando la maleza entre en floración, ya que en ese estado se favorecerá la translocación hacia los órganos reproductivos, y no la translocación descendente, que es la que requiere el glifosato para llegar a los puntos de reproducción vegetativa y ejercer su acción. Por esto, si la maleza que se desea controlar está en floración, el glifosato no será efectivo. En este caso, la aplicación de un herbicida de contacto será más eficiente, ya que evitará la producción y diseminación de semillas, aunque no afectará los órganos de reproducción vegetativa, si se trata de una maleza perenne.

¿ES NECESARIO USAR ADYUVANTES JUNTO CON EL GLIFOSATO?

Para el caso de malezas que son difíciles de mojar, es posible que el glifosato no logre controlarlas, no porque éstas sean resistentes a este herbicida, sino porque este herbicida no logra llegar realmente al sitio donde actúa. Esto se resuelve usando adyuvantes que sean penetrantes, para asegurar que el activo llegue dentro de la planta.

CALIDAD DE LA APLICACIÓN

Cuando nos referimos a la calidad de la aplicación, son varios los factores involucrados, pero quizás el más relevante es la calibración del equipo de



Arriba izquierda: testigo sin herbicida. Las otras fotografías muestran el resultado de 3 formulados comerciales de glifosato 21 días después de la aplicación de una dosis de 2,5 kg/ha de glifosato equivalente ácido.

aplicación para poder conocer el gasto de agua por hectárea y dosificar correctamente. Para ello, debemos corroborar el buen funcionamiento de los equipos, tarea que no demora más de 30 minutos, cuando aprendemos a realizarlo. Aquí se detallan los pasos a seguir:

1. Chequee la presión de su equipo.

En el mercado nacional se comercializan boquillas de aplicación de herbicidas de varios tipos. Sin embargo, la más recomendable para frutales es la boquilla de abanico plano. La elección del color (gasto) debe ser según el gasto requerido. Todas las boquillas usadas en un equipo deben ser del mismo gasto y tipo.

En relación al volumen de aplicación por hectárea, para el caso de aplicaciones con glifosato se recomienda no superar los 150 litros de mezcla por hectárea. Así, normalmente se usarán boquillas de color naranja, de 0,1 galón por minuto (0,37 lt/min) o verde, de 0,15 galones por minuto (0,56 lt/min), cuando se trabaja a 3 bares de presión.

Para chequear la presión, coloque boquillas nuevas en su máquina, ponga la presión en 3 bares y sobre un recipiente graduado, asperje durante un minuto. Si la presión está bien, debería obtener los valores antes señalados, según el color de las boquillas.

2. Recorra una distancia conocida, por ejemplo 50 metros lineales y tome el tiempo que se demora en recorrer dicha distancia. Calcule la velocidad con la siguiente fórmula:

$$\text{Velocidad (km/hr)} = \frac{3,6 \times \text{metros recorridos}}{\text{Tiempo (segundos)}}$$

3. Verifique que la altura de trabajo sea la correcta, según el ángulo de la boquilla. Por ejemplo, al usar boquillas de 80° la altura de trabajo debe ser de 48 cm desde el suelo y las boquillas deben estar separadas entre ellas por 50 cm.

4. Calcule el gasto del equipo, con la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen de aplicación (L/ha)} = \frac{600 \times \text{gasto del equipo (L/min)}}{\text{Velocidad (km/hr)} \times \text{distancia de plantación (m)}}$$

Recuerde usar las mismas unidades indicadas en la fórmula. Considerar el gasto de la suma de las boquillas del equipo.

Figura 2. Ejemplo de cálculo de dosis de producto comercial, basado en dosis de ingrediente activo (equivalente ácido/ha).

¿Qué dosis hay que usar si se quiere controlar maicillo con un producto comercial que contiene un 75% de sal monoamónica de glifosato?

La dosis de equivalente-ácido requerida para controlar esta maleza es 1,1 kg/ha (Cuadro 3)

un producto comercial que contiene un 75% de sal monoamónica de glifosato, tiene 68% de equivalente ácido (Cuadro 2)

Dosis requerida:

$$1,1 \text{ (kg de eq. ácido/ha)} = 1,6 \text{ kg de producto comercial/ha}$$

$$0,68 \text{ (kg de eq. ácido/kg de producto comercial)}$$

5. Dosifique correctamente en litros o kilos por hectárea.

6. No aplique con viento superior a 4 km/hr, ni a velocidades superiores a 5 km/hr en frutales debido a la posible deriva del herbicida.

COMENTARIOS FINALES

El glifosato sigue siendo una alternativa altamente eficiente y económica en el control de la mayoría de las malezas presentes en el país. Si bien la aparición de malezas resistentes a su uso es escasa, se recomienda usar una vez al año algún herbicida post-emergente no selectivo para disminuir el riesgo de aparición de resistencias. Siguiendo los consejos descritos en este artículo, e integrado el uso de herbicidas suelo-activos a los programas de control, es posible controlar eficientemente las malezas de los huertos frutales en Chile. RF



**Más de 15 años liderando
el mercado de
MICORRIZAS
en Chile**

3 formulaciones:

AEGIS GEL

Formulación arcillosa para
inmersión de raíces

AEGIS IRRIGA

Formulación para riego en
cultivos establecidos

AEGIS PASTILLA

Formulación para colocar en
hoyo de plantación



Hongos benéficos para la agricultura orgánica y convencional

NATALIE BROWN BRAVO

Ingeniero Agrónomo | Desarrollo productos Italpollina en In-pacta.



El uso de hongos en la agricultura es una práctica cada vez más utilizada y constituye uno de los avances más significativos en la búsqueda de soluciones para el mejoramiento del suelo y control efectivo de patógenos. El exceso del uso de plaguicidas y fertilizantes inorgánicos afecta el balance natural, disminuyendo los procesos biológicos, que tienen múltiples beneficios.

Existen variados hongos que son utilizados en la agricultura, pero los que más se han destacado por sus beneficios son trichodermas y hongos micorrízicos, los que son beneficiosos para la absorción de nutrientes, desarrollo radicular y combatiendo patógenos.

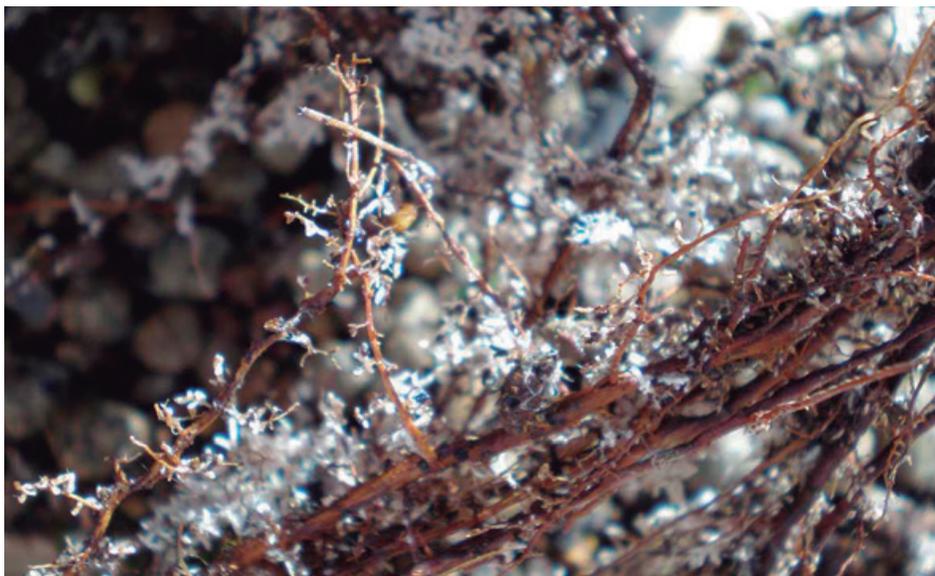


Foto 1. Desarrollo de micorrizas en raíces de un árbol frutal.
Fuente: *Agriculturers.com*

HONGOS MICORRÍZICOS, UNA INVERSIÓN PARA SUS RAÍCES

La micorriza es una asociación simbiótica entre hongos del suelo y raíces (mico significa hongo y riza significa raíz), donde ambos salen beneficiados. Por un lado el hongo cede y facilita a la planta minerales y agua, mientras que la planta provee de exudados de raíz (carbohidratos y vitaminas) al hongo micorrízico. El hongo ayuda a incrementar el sistema radicular de la planta (**Foto 1**).

Existen diferentes hongos micorrízicos, los utilizados en frutales se clasifican en dos tipos: Endomicorrizas (se asocian a la planta entrando a las células de la raíz) y Ectomicorrizas (se asocian a la planta por fuera de la raíz). Las micorrizas arbusculares (endomicorrizas) son utilizadas exitosamente en vides, pomáceas, carozos, entre otras. Las especies más utilizadas son *Glomus mosseae* y *Glomus intraradices*.

Existen variados **HONGOS QUE SON UTILIZADOS EN LA AGRICULTURA**, pero los que más se han destacado por sus beneficios son trichodermas y hongos micorrízicos

BENEFICIOS DE LA UTILIZACIÓN DE MICORRIZAS

- Las plantas soportan de mejor manera el déficit hídrico, variaciones de pH y salinidad del suelo.
- Las plantas tienen menos incidencia de enfermedades, y toleran mejor a

los patógenos del suelo como ácaros, nematodos y hongos.

- Mejora la estructura del suelo gracias a la formación de agregados incrementando la retención de humedad, aireación y descomposición de la materia orgánica.
- Favorece la absorción de agua y

nutrientes (especialmente fósforo), lo que se traduce en un mayor desarrollo aéreo y radicular, y por ende, mayores rendimientos y/o crecimiento.

El desarrollo de micorrizas se inicia con la germinación de las esporas (Figura 1a), las que emiten un tubo germinativo que crece hasta encontrar y penetrar la raíz (Figura 1b), logrando de esta forma una colonización efectiva (Figura 1c). Cuando el hongo logra la colonización (figura 1d), explora un volumen de suelo inaccesible para las raíces, aumentando así notablemente la superficie de absorción de nutrientes y agua (Figura 1e y 1f), aumentando el desarrollo de una planta. La espora debe estar cerca de las raíces al momento de la germinación para que exista un alto porcentaje de colonización, de manera contraria la espora se muere.

¿EN QUÉ FIJARSE AL ADQUIRIR HONGOS MICORRÍZICOS?

En Chile existen diferentes marcas de productos y formulaciones con hongos, pero es importante tener algunas consideraciones en cuenta. La espora de los hongos *Glomus spp* tiene un mayor tamaño en comparación a otros hongos benéficos, por lo que es de suma importancia asegurarse que los hongos lleguen a la zona de raíces, para así lograr la máxima colonización. Según el momento de la aplicación se recomienda una formulación específica:

- **Plantaciones:** Esta es la aplicación más efectiva y debe usarse una formulación con adherentes como arcilla o gel para realizar inmersión de raíces. También hay una formulación muy novedosa y práctica que es en pastillas para colocar en el hoyo, utilizada bastante en replante y plantación (Foto 2).

- **Cultivo establecido:** Aplicadas por riego, estas formulaciones deben ser altamente concentradas para lograr una buena micorrización. También está la posibilidad de colocar pastillas. Estas aplicaciones deben hacerse en épocas pick de crecimiento radicular y es importante tener raíces superficiales para

Figura 1. Ciclo de desarrollo de las micorrizas

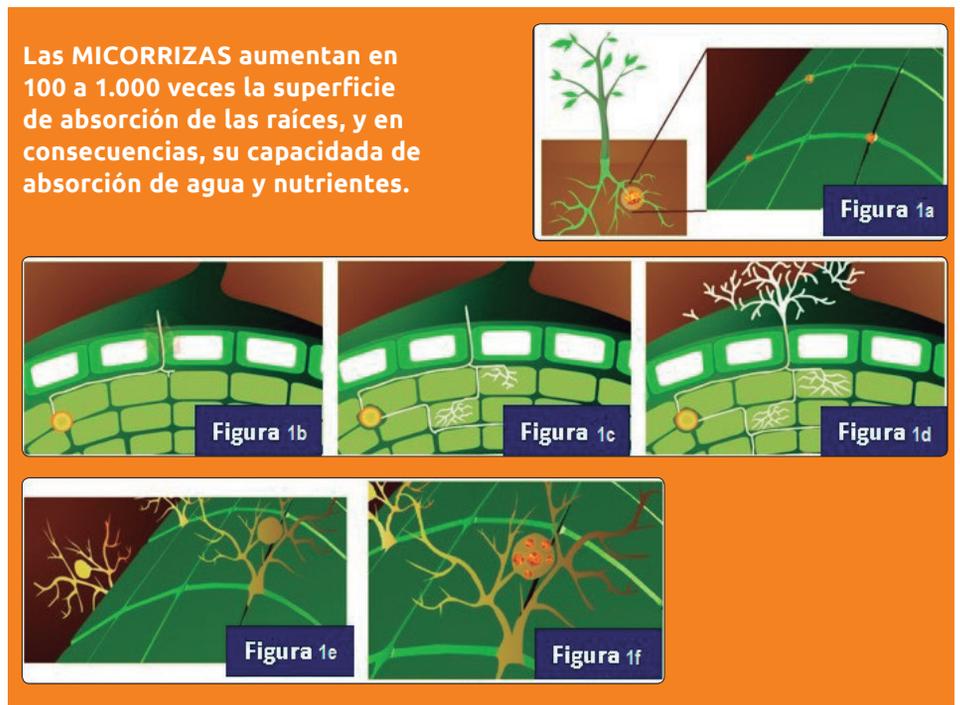


Foto 2. Inmersión de raíces de manzano con hongos micorrizicos pre-plantación [izquierda]. Comparación hileras de manzanos plantados con y sin micorrizas [derecha]

que lleguen las esporas.

- **Viveros o plantineras:** Se usan mezclando el sustrato con formulaciones en polvo, granulada o vía riego.

Al momento de comparar los valores de los productos de hongos micorrizicos se debe considerar el precio de cada espora, ya que las especies *Glomus spp.*, se pueden colocar en diferentes

cantidades de esporas por planta. En general, a medida que se aplica mayor cantidad de esporas, mayor será la respuesta de la planta en un menor tiempo. Por este motivo los proveedores de micorrizas pueden recomendar distintas dosis, luego es importante comparar precios de esporas, no precios de dosis.

Imagen 1. En las placas se observa a *Trichoderma atroviride* colonizando al patógeno *D. seriata* (A), a *N. australe* (B) y a *Cilindrocarpon* (C) a los 6 días.



Cuadro 1. Longitud de la lesión en cortes de poda en viñas al ser infestada con *D. seriata*

	Producto	Longitud de lesión (mm)
T0	Madera infestada	26 a*
T1	Madera infestada y protegida con pasta poda (Piraclostrobina)	12 b*
T2	Madera infestada y protegida con aspersión de <i>T. atroviride</i> MUCL 45632	17 b*

(*)Letras iguales indican que no existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Fuente: Laboratorio de Fitopatología de la Universidad de Chile.

TRICHODERMAS, UN BIOFUNGICIDA QUE SIGUE SORPRENDIENDO

Los *Trichodermas* son hongos saprófitos, se alimentan de materia orgánica, que habitan naturalmente el suelo, troncos y restos de plantas, y son utilizados como biofertilizante y biofungicida. Se caracterizan por tener un amplio espectro de control de hongos tanto aéreos (*botrytis* y hongos de la madera) como terrestres (*phytophthora*, *fusarium* y *alternaria*, entre otros). Presentan diferentes mecanismos de acción, lo que ha llevado a realizar numerosos estudios para dar con especies y cepas que sean antagonistas de patógenos, los cuales hasta ahora no tienen control efectivo.

Existen varias especies de *Trichodermas* que se comercializan en el mercado y cada una de ellas tiene múltiples cepas y son las que determinan la eficacia de

control para cada enfermedad. Entre ellas se encuentra *Trichoderma atroviride*, es una especie con excelente efecto sobre enfermedades de la madera, tales como *Eutypa*, *Botryosphaeria*, *Phaemonella*, *Phomopsis* y *Cylindrocarpon*. **Imagen 1.**

La especie *T. atroviride* cepa MUCL 45632 ya cuenta con registro SAG, es una alternativa para el control de enfermedades de la madera, *botrytis* y otros hongos, sin riesgos de producir fitotoxicidad. Su aplicación es fácil y económica mediante nebulizadora o aspersión manual, lo que asegura la cobertura completa de la planta. Este se reproduce con tecnología muy avanzada e innovadora que le permite estar activo a temperatura ambiente, por lo que a diferencia de otras cepas, no necesita estar almacenado a bajas temperaturas para mantener su viabilidad y su duración es de 12 meses a temperatura ambiente.

RESULTADO DE ENSAYOS EN CHILE

Ya se ha comprobado en Europa el antagonismo de *T. atroviride* con enfermedades de la madera, en Chile se experimentó en una viña ubicada en la zona central del país. El ensayo consistió básicamente en comparar el tamaño de las lesiones ocasionadas por el patógeno *Diplodia seriata* al infestar cortes de poda en parras con aquellos que luego fueron pintados con pasta poda y asperjados con *T. atroviridae*. **Cuadro 1.**

Los resultados del ensayo indican que la lesión del testigo fue significativamente mayor a los otros dos tratamientos, pero tanto la pintura de poda como la aspersión del *Trichoderma* controlan al mismo nivel la enfermedad de la madera.

COMENTARIOS FINALES

Los beneficios de aplicar por aspersión *Trichoderma atroviride* son: Protección de todos los cortes, inclusive en las fisuras o heridas en la madera, donde puede penetrar la madera si se encuentra el patógeno dentro. La persistencia de *Trichoderma* en el árbol es de varios meses, pudiendo disminuir inóculos de otros patógenos como *botrytis*, *cylindrocarpon*. Este punto es muy importante, pues las conidias de enfermedades de la madera se diseminan principalmente después de cada lluvia.

Desde el punto de vista económico, la aplicación con productos a base de *Trichodermas* es conveniente, pues se aplican por aspersión y quedan todos los cortes protegidos, siendo más rápido y simple que pintar manualmente los cortes de poda. Adicionalmente se debe considerar que es un biofungicida que estará actuando y reproduciéndose dentro y fuera de la planta por un periodo prolongado, a diferencia de los químicos que pierden efectividad en corto plazo.

En general, la difusión y el empleo de hongos benéficos en la agricultura orgánica y convencional representan un alto potencial para la generación de plantas fuertes, sanas y con menos repercusiones al medio ambiente. **RF**

Manual para la formación de reinjertos de manzanos

OSCAR CARRASCO R.

Ingeniero Agrónomo Profesor Adjunto Facultad Agronomía U. de Chile



OBJETIVOS DE LA REINJERTACIÓN

La reinjertación de huertos de manzanos tiene como principal objetivo el recambio varietal, para elevar o mantener la rentabilidad a través del mejoramiento de los porcentajes de embalaje en categorías de mayor valor, con nuevas variedades o nuevos clones de las variedades convencionales.

Un segundo objetivo es simplificar los manejos que tienen relación con el uso eficiente de la mano de obra, por medio de sistemas de formación y conducción de menor complejidad, incluyendo en algunos casos la mecanización de labores.

Lo fundamental en los procesos de reinjertación de huertos es **OCUPAR RÁPIDAMENTE EL ESPACIO ASIGNADO** para lograr en el menor tiempo posible el máximo potencial productivo de las nuevas variedades.

REQUISITOS PARA LA REINJERTACIÓN

Para decidir la factibilidad de reinjertación de un huerto es necesario tener presente los siguientes aspectos:

a) SANIDAD

El huerto debe tener la menor incidencia posible de enfermedades de la madera, como canchros (*Nectria*, *Botryosphaeria*) y "plateado".

Se considera que un huerto que tenga más del 25% de árboles afectados en grado moderado a severo no debería ser reinjertado, debido al menor prendimiento y desarrollo irregular que se obtendrá como resultado, lo cual afectará seriamente la rentabilidad del proyecto.

Cuando hay menos del 25% de árboles afectados, es factible arrancar dichos árboles enfermos y replantar.

Aun así, durante los dos a tres primeros años, se requiere desarrollar un programa fitosanitario foliar muy intensivo con Fosfitos y Bioestimulantes, para recuperar la sanidad del huerto en general.

b) DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Los huertos más factibles de reinjertar son aquellos con densidades mayores a 889 plantas/ha, debido a que la curva de producción del nuevo huerto mejora sustancialmente con una mayor densidad que el huerto original.

De esta forma, la distancia máxima sobre hilera debería ser de 2,5 metros y entre-hileras de 4,5 metros, como máximo.

Los mejores resultados en producciones, se han obtenido hasta ahora, en huertos plantados originalmente a 4,0 x 2,0 metros ó 4,0 x 1,5 metros.

De todas maneras el nuevo huerto se debe formar en un sistema multieje, con el fin de llenar rápidamente el espacio original y alcanzar así altas producciones de la nueva variedad, a la brevedad posible.



Foto 1a. Injerto tipo "casilla" al instante de la injertación



Foto 1b. Injerto tipo "casilla" en desarrollo

FORMACIÓN DE LOS HUERTOS REINJERTADOS CON SISTEMAS MULTIEJES

Como se ha indicado, uno de los objetivos de la reinjertación es alcanzar una curva de producción rápida que haga sostenible el proyecto, para lo cual es muy importante llenar pronto el espacio de plantación original.

Por esta razón, se recomienda formar los nuevos huertos reinjertados con 2 ejes (BiAxis) o más ejes (TriAxis, etc.) equidistantes sobre la hilera.

El número de ejes recomendado según distancia de plantación original sobre la hilera sería:

Plantación a 2,5 metros: 2 ejes (1,25 m entre ejes) o 3 ejes (83 cm entre ejes).

Plantación a 2 metros: 2 ejes (1 m entre ejes) o 3 ejes (66 cm entre ejes).

Plantación a 1,5 metros: 2 ejes (75 cm entre ejes).

Plantación a 1,2 metros: 2 ejes (60 cm entre ejes).

Plantación a 1 metro: 1 eje (1 m entre ejes).

REINJERTACIÓN

VARIEDAD ORIGINAL: En general los mejores resultados de reinjertación se logran sobre variedades del grupo Red Delicious, debido a su mayor sanidad, especialmente lo que se refiere a "plateado", aunque también hay huertos con altos niveles de cancos, que no deben ser reinjertados.

Huertos de variedades del Grupo Gala o Fuji reinjertados tienden a mostrar menores niveles de prendimiento, por su mayor vigor o por alta presión de plateado y cancos.



BIOFUNGICIDA

Trichoderma atroviride (MUCL 45632): 2x10⁸ UFC/g



ACCIÓN COMPROBADA SOBRE ENFERMEDADES DE LA MADERA

(BOTRYOSPHAERIA: *Diplodia seriata* y *Neofusicoccum australe*)
en manzano, carozos, vid y arándano

- ⇒ Gran persistencia.
- ⇒ Fácil aplicación por aspersión.

REGISTRO SAG N°2.708

Permitido en agricultura orgánica: ECOCERT Y BCS



◆ Protege la madera en caída de hojas y corte de poda.



Foto 2. Injerto tipo tronco completo con tres púas



Foto 3. Se requiere estructura, para evitar que los injertos se "despatillen" o se doblen con el peso

TIPO DE INJERTO:

Casilla: consiste básicamente en hacer un corte en una sección del tronco del árbol en forma de "casilla o gruta", sin eliminar el resto de la estructura del árbol (tronco y ramas con su fruta). Es decir, se aprovecha una temporada de producción mientras los injertos están en desarrollo. Se ponen dos púas que brotan con un vigor muy regulado, por el efecto del árbol que queda completo (**Foto 1a y 1b**), pero estos brotes del injerto son más delgados y por lo tanto son más fáciles de conducir para dar la formación en BiAxis.

La posición de las púas se hace de acuerdo a la orientación de las hileras:

En huertos orientados NS, las púas se ponen por el lado poniente del tronco.

En huertos orientados EW, las púas se ponen por el lado Norte del tronco.

Tronco completo: este es el tipo más tradicional de injertar, usando 3 o 4 púas, que dan mayor seguridad de prendimiento. En este caso se corta el árbol completo (**Foto 2**).

ÉPOCA DE INJERTACIÓN: en general los mejores resultados se logran con injertaciones a partir del mes de agosto y hasta septiembre, siempre usando material guardado en frío. Sin embargo, hay experiencias también con buenos resultados en el mes de julio, pero tiende a haber menor prendimiento y mayor incidencia de plateado y canchros, por efecto de la mayor pluviometría de esa época.

ALTURA DE INJERTACIÓN: para la formación de sistemas más intensivos en densidad de ejes por hectárea, se debe buscar la menor altura posible de injertación, con el fin de conducir la base de los ejes en un ángulo que ayude a controlar el vigor y así formar ramas laterales también de vigor controlado y a una altura de inserción inicial no superior a los 80 cm del suelo. La experiencia ha indicado que la altura de injertación idealmente está entre los 30 y 50 cm.

SANIDAD DEL CORTE: para disminuir la presión de "plateado y canchros", durante el primer año de injerto, toda la zona del corte del tronco se debe mantener con la cera usada tradicionalmente en esta labor, pero al segundo año se debe hacer una limpieza de toda esta zona, eliminando los restos de cera y luego aplicar una pintura de poda, con muy buen cubrimiento, idealmente con una segunda pasada, para lograr un mejor efecto sellante.

PINTURA DEL TRONCO: para proteger el tronco del golpe de sol, se debe pintar tanto la variedad como el portainjerto original con pintura de color blanco. Esta faena se hace en el mes de octubre, antes que comience el periodo de mayor insolación.

INSTRUCCIONES PARA LA FORMACIÓN DE LOS REINJERTOS

Para lograr un adecuado desarrollo de los reinjertos y evitar que éstos se desprendan del tronco es importante establecer una estructura de soporte para la conducción, que podría considerar:

Postes de pino de 4 -5 pulgadas distanciados cada 8 a 10 metros con 5 alambres acerados, el primero a 80 cm de altura y los 4 siguientes cada 50 cm, llegando a una altura total de 2,8 metros.

En las formaciones con 2 o más ejes para evitar que los injertos se deformen, se recomienda reforzar la estructura utilizando un coligüe por cada eje para su conducción vertical y así soportar el peso del follaje durante el primer y segundo año, más el de la fruta en los años siguiente, sin que estos se deformen. Por otra parte si los ejes no están bien sujetos a la estructura, es fácil que los injertos se "despatillen", sobre todo en zonas ventosas. **(Foto 3)**



Foto 4. Formación plantas re-injertadas con 2 ejes o BiAxis

Cuando los injertos broten, se deben dejar libres hasta que lleguen a una altura aproximada de 1,2 a 1,4 metros, es decir, 40 a 60 cm sobre el primer alambre. En ese momento se seleccionan los 2 ó 3 brotes más homogéneos y se amarran a la posición en que se obtendrá la distancia definida entre los ejes de acuerdo a la densidad deseada (indicadas más arriba). **(Foto 4)**

En general cuando los árboles se forman con 3 ejes, el central será el más vigoroso, por lo cual se elige inicialmente un brote de menor vigor en comparación a los otros 2 ejes que se

formarán lateralmente **(Foto 5)**. Éstos ejes se amarran en un ángulo aproximado a los 45° al alambre ubicado a los 80 cm o al punto en que se logra la distancia deseada entre los ejes. La amarra puede ser al alambre o mejor aún al coligüe que ya debería estar puesto. Desde este punto el brote puede crecer libremente por una o dos semanas más, o se amarra verticalmente al coligüe, para que crezca con vigor y alcance la mayor altura posible en la temporada. Esta primera amarra generalmente se hace en los meses de enero o febrero, antes que los brotes sean demasiado gruesos y rígidos para conducirlos.



Foto 5. Árboles con formación en 3 ejes, con un central vigoroso y 2 laterales de menor vigor en ángulo de 45°

En los huertos injertados con el sistema de "casilla", el tronco original se corta después de cosecha, y en ese momento se puede comenzar a hacer este trabajo de formación, porque los brotes son delgados y muy flexibles.

El trabajo de formación de los dos primeros años consiste en mantener el vigor del eje y así alcanzar la altura deseada. Para esto, desde la primera temporada se deben eliminar los brotes vigorosos (chupones) que salen de la parte inclinada en 45° de cada

eje, dejando un pitón de 2 a 3 cm para mantener hojas que protejan la madera del golpe de sol. Asimismo, a lo largo de cada eje vertical, se apitonan a 5 cm de largo los brotes muy vigorosos que puedan competir con el crecimiento en altura (diámetro mayor al 50% del eje, o con ángulos muy cerrados).

De acuerdo a la distancia definitiva entre ejes, se puede definir el sistema de conducción de acuerdo al siguiente criterio:

Ejes a menos de 1 metro de distancia, se recomienda una conducción "columnar". En este sistema todas las ramas son transitorias, y se forman mediante poda de verano para controlar su vigor y adelantar la formación de dardos frutales. Para llegar a formar este tipo de rama frutal, los brotes laterales de cada eje se despuntan a 30 cm de largo en primavera (noviembre o diciembre). La idea es tener solamente este tipo de ramas "tubulares" de no más de 40-50 cm de largo, con dardos frutales y brindillas cortas, que se renuevan en cada poda invernal en la medida que se hagan gruesas o poco frutales (más de 2 cm de diámetro). Por otra parte es importante que en los dos primeros años de formación de los ejes, mantener apitonados a 5 cm de largo los brotes laterales muy vigorosos o con ángulos cerrados durante la primavera.

Ejes a más de 1 metro de distancia, se recomienda la formación en "Tall Spindle", en que se desarrolla un piso inferior de 4 a 6 ramas ubicadas entre los 80 cm y 1,4 metros de altura desde el suelo, que es necesario ortopediar el primer o segundo año, para llenar el espacio de plantación. La prioridad durante los 2 primeros años es la formación de los ejes en altura, para lo cual es necesario apitonar 5 cm de largo los brotes laterales muy vigorosos o con ángulos cerrados.

Sobre este piso de ramas principales, se forma un árbol "columnar", tal como se indicó en el párrafo anterior. En este sistema es importante seleccionar muy bien las ramas del primer piso, que no sean vigorosas como para competir con el eje principal.

Lo fundamental en los procesos de reinjertación de huertos es ocupar rápidamente el espacio asignado para lograr en el menor tiempo posible el máximo potencial productivo de las nuevas variedades establecidas para así lograr la sustentabilidad del negocio frutícola. **RF**

Una temporada de cerezas histórica

SEBASTIÁN GARCÍA C.

Ing. Agrónomo | Category Manager Copefrut S.A.



INTRODUCCIÓN

La recién terminada temporada de cerezas 2017-2018 estuvo marcada por un retraso en la cosecha respecto a años normales, junto con un notable incremento en producción respecto a las últimas campañas, en donde si bien existió un crecimiento importante en kilos producidos, no se cumplieron todas las predicciones respecto a menores calibres y condición que se esperaba, dado el gran aumento de volumen finalmente obtenido.

El total exportado desde Chile se elevó a 187.000 toneladas (Cuadro 1), superando por casi el doble las 94.500 toneladas de la temporada anterior, proponiendo un alza de crecimiento cercano al potencial real de producción que por varias temporadas se estuvo esperando, pero no se pudo lograr debido a problemas climáticos que mermaron la cantidad cosechada finalmente. Esta temporada presentó características climáticas ideales, tanto en invierno como en primavera e inicio del verano, que permitieron lograr los niveles de producción que se venían "temiendo", desde hace varias campañas atrás.

SITUACIÓN DEL MERCADO

Antes de comenzar la temporada el calibre era una de las mayores preocupaciones, ya que se esperaba un año con gran proporción de calibres pequeños y menor cantidad de calibres grandes, sin embargo, esto no fue del todo cierto ya que finalmente la curva de calibre observada se comportó de forma muy similar a la de una temporada normal, a pesar de la carga extra en los huertos.



FOTO 1. Campaña de promoción de cerezas de Chile elaborada por el Comité de las Cerezas de Asoex.

ESTA TEMPORADA PRESENTÓ CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS IDEALES, tanto en invierno como en primavera e inicio del verano, que permitieron lograr los niveles de producción que se venían "temiendo", desde hace varias campañas atrás.

El inicio de la temporada tuvo un retraso de aproximadamente 10 días respecto al año anterior, y en algunas localidades incluso más. Además se pudo observar un pick de cosecha más largo de lo que se había visto en temporadas anteriores, generando el traslape de variedades y exigiendo al

máximo la operación de cosecha de los productores y la capacidad instalada de enfriado y proceso que disponía la industria.

En cuanto a la calidad se esperaban problemas, y lamentablemente algunas variedades se vieron afectadas por la oportunidad de cosecha y tiempo de

Cuadro 1. Estadística exportaciones de cerezas de Chile por temporada.

Temporada	Kilos Exportados
2013-14	68.544.189
2014-15	103.081.241
2015-16	83.762.868
2016-17	94.657.858
2017-18	187.099.649

Fuente: Asoex 2018

espera para proceso, lo que se tradujo en la aparición de frutos blandos y pardeamiento interno en Lapins y Bing al arribo, situación que normalmente no se acostumbraban a ver en estas variedades en la magnitud que fueron observados durante esta temporada. Incluso variedades "seguras" como Kordia y Regina presentaron más problemas que en años anteriores, siendo la última afectada en una proporción

importante por problemas de sabor que influyó en el buen desempeño que se venía observando durante las últimas campañas.

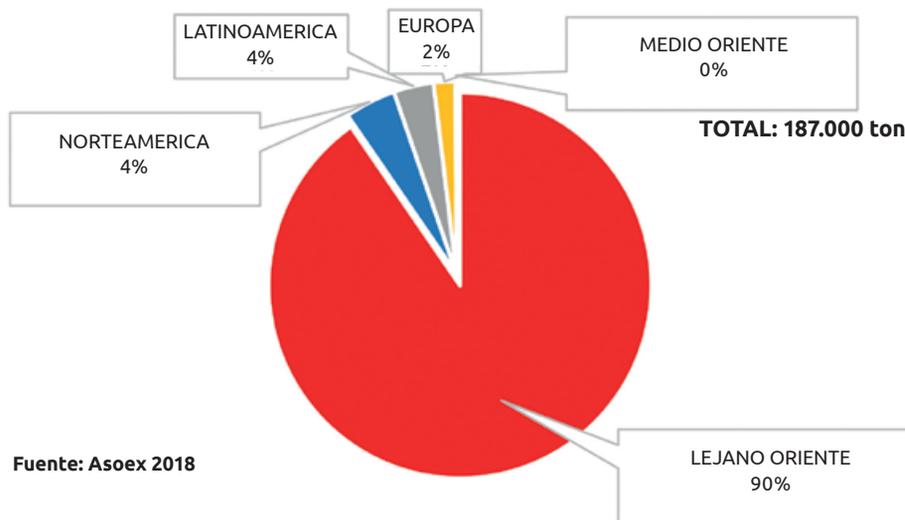
Como es la costumbre el Lejano Oriente fue el principal mercado para las exportaciones de cerezas chilenas, llevándose un 90,4% del volumen exportado y siguiendo desde lejos Norteamérica con un (4,3%), Latinoamérica con un (3,4%), Europa (1,8%) y Medio Oriente (0,1%), como se observa en la Figura 1.

El retraso de las cosechas generó mucha incertidumbre en el comienzo de la temporada, dado que siempre la información es escasa, pero las expectativas altas difíciles de aterrizar. La demora inicial no sólo significó empezar a cargar más tarde, obligando a los primeros barcos "Cherry Express" a zarpar con muy poco volumen, sino que además se pudo observar un traslape de variedades al comienzo de la temporada, en donde por más tiempo de lo usual los diferentes cultivares compartieron momentos de cosecha y periodos de embalaje similares, desordenándose el orden natural que permite diferenciación de precio en el mercado entre las variedades más tempranas respecto a las de media estación.

Desde un tiempo hasta ahora China ha ido ganando terreno como principal destino de las exportaciones, tanto en fruta como otros productos ya sean de Chile o de otros lugares del mundo, transformándose no sólo en uno de los principales centros de consumo, sino que también en donde mayores proyecciones se esperan para el futuro. En contraste con otros mercados, en donde la demanda es relativamente conocida y el consumo mantiene un crecimiento hasta cierto punto esperable, en el "gigante asiático" se observan niveles crecientes que hacen muy difícil proyectar o estimar. Esto último hace que el apoyo de campañas de marketing como la realizada por el Comité de Cerezas de la Asoex, sean tan importantes, ya que nos permiten aprovechar de mejor manera el potencial del mercado chino. Fotos 1 y 2.

La contra estación y coincidencia de fechas de arribo cercanas al "año

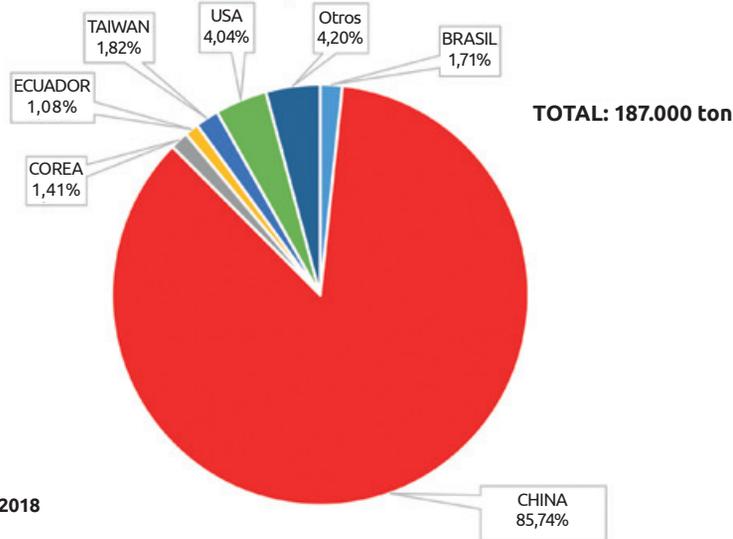
Figura 1. Distribución de las exportaciones de cerezas de Chile por mercado temporada 2017-2018



Fuente: Asoex 2018

Los principales destinos en cuanto a volumen recibido fueron: China (85,7%), USA (4%), Taiwan (1,8%), Brasil (1,7%), Corea (1,4%) y Ecuador (1%). Ver figura 2.

Figura 2. Distribución de las exportaciones de cerezas de Chile por país de destino temporada 2017-2018



Fuente: Asoex 2018



FOTO 2 Los consumidores chinos prefieren las cerezas de calibre grande y color rojo oscuro



FOTO 3. Intensa actividad comercial en el mercado de Guangzhou-China.

nuevo chino", le permiten a las cerezas chilenas llegar en el mejor momento posible. Esta festividad, es una celebración familiar, en donde gran parte de la población de china se traslada desde las ciudades en donde trabajan hacia sus pueblos originarios, para visitar a sus familias y compartir regalos con sus seres queridos en la tranquilidad de sus hogares. Las cerezas representan por su color, forma y valor un medio perfecto para demostrar afecto hacia las personas que aprecian, lo que hizo que se transformara en un producto estrella.

Un total aproximado de 10.000 contenedores fueron despachados a China, concentrándose cerca de 9.400 en ocho semanas, desde la semana 52 hasta la semana 7, es decir, el mercado chino fue capaz de recibir, distribuir, comercializar y consumir aproximadamente

167 contenedores por día durante 8 semanas, (Fotos 3 y 4) demostrando que tienen una capacidad logística y de distribución adecuada para el gran volumen que recibieron. Lo anterior se puede observar en la figura 3.

Con respecto a los precios de venta, durante la temporada, después de la locura generada por los primeros arribos durante la semana 45, se vio un comportamiento más estable que temporadas anteriores en la parte temprana, manteniéndose los precios de los arribos aéreos dentro de un rango muy similar desde la semana 46 a la 49 y para los primeros arribos marítimos hasta las semana 51, en donde se pudo observar que el inicio de la caída de precios llegó a su punto más preocupante durante la primera semana del 2018, lo cual coincidió con los arribos de naves con mucho volumen y presencia



FOTO 4. Descarga camiones en el mercado de Guangzhou-China.



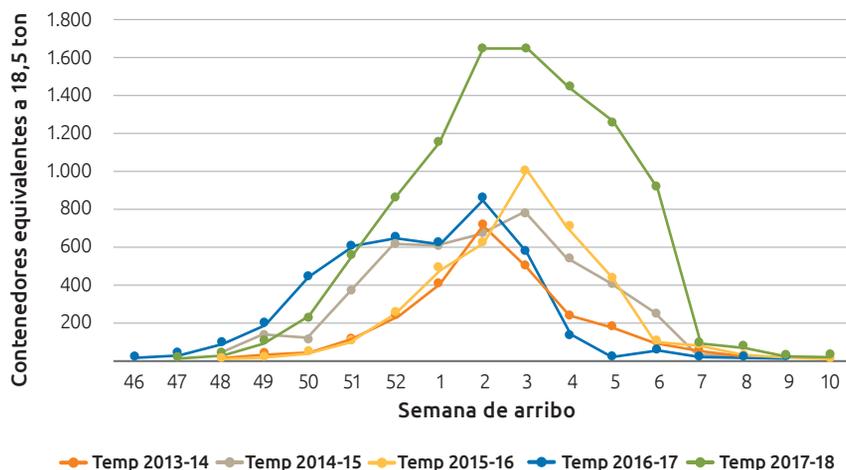
FOTO 5. Envases pequeños tienen una fuerte demanda previo al Año Nuevo chino

de fruta embalada durante el pick de producción en Chile. La recuperación de precios y aumento de consumo previo al "año nuevo chino", común en años anteriores, no se presentó esta temporada, complicando las ventas previas a las festividades, sin embargo la fruta con mejor condición mantuvo un adecuado volumen de venta a buenos precios. Figura 4.

CONSIDERACIONES FINALES

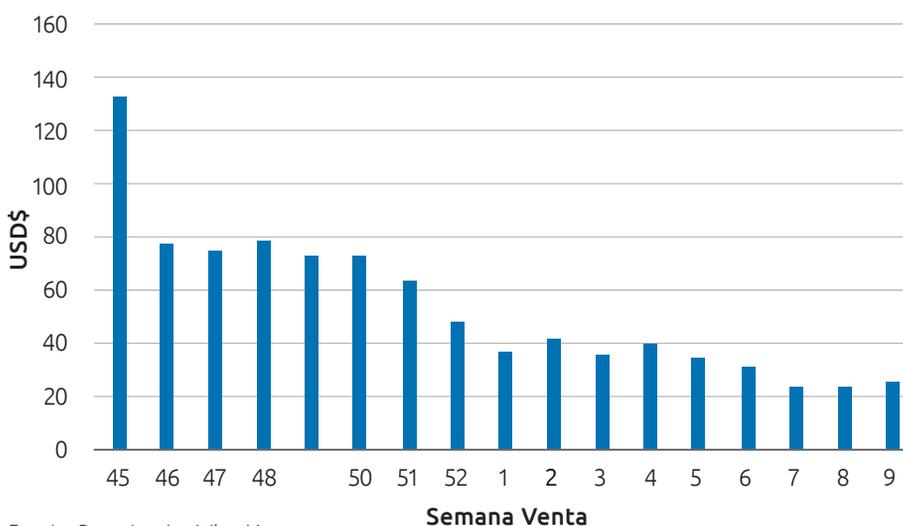
Durante esta temporada se pudo observar algunas complicaciones de calidad que fueron generalizadas en las cerezas chilenas tales como fruta blanda, pitting y problemas de sabor, lo que incidió de manera significativa en la disminución de los precios. También afectó el movimiento de la fruta, debido a que las cerezas con problemas de calidad se demoran más en salir del mercado, y cuando lo hace, es a un menor precio, arrastrando los valores de

Figura 3. Arribos semanales de cerezas chilenas a China temporada 2017-2018 *



Fuente: Asoex 2018
*Estimación de arribo es a 3 semanas del zarpe

Figura 4. Precio de venta cerezas de Chile, todas las variedades, calibre Jumbo USD\$/ Caja 5 kg, en el mercado chino temporada 2017-2018



Fuente: Reportes Joy Wing Mau

la fruta con buena condición. Además se pudo aclarar dudas con respecto a la capacidad de absorción del mercado, el que se comportó de una manera admirable para recibir un volumen que prácticamente fue el doble de la temporada anterior.

Los factores anteriormente mencionados siembran la duda de cómo hubiesen sido los resultados de la temporada si las cerezas hubieran arribado sin problemas de condición,

ya que la mejor fruta mantuvo una posición fuerte y pudo diferenciarse del promedio.

Lo anterior nos deja con más desafíos para las próximas temporadas e intensifica la importancia de realizar un excelente trabajo tanto en los huertos como también durante el procesamiento y almacenaje de la fruta y con una afinada acción comercial y promocional, será posible mantener un negocio que hasta el momento ha sido exitoso. RF

Análisis del término en la Acumulación de Grados Días Base 10°C y Avance del Comportamiento Térmico Otoño 2018.



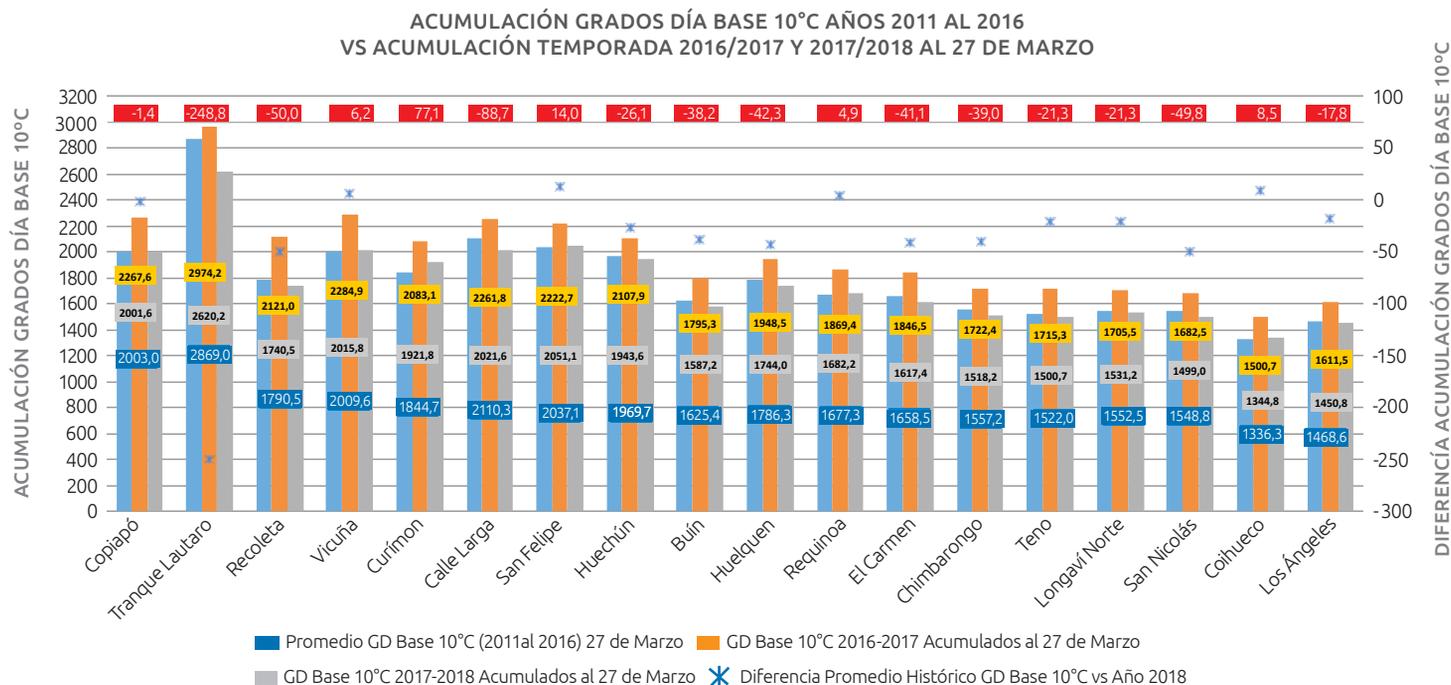
LEONEL FERNANDEZ A., Ingeniero Agrónomo, Mg. Sc FDF

La red agroclima de FDF ya ha logrado contar con una base de seis años de datos tanto de sus estaciones como de sus asociados. Reunir esta rica información nos permite comenzar a perfilar lo que llamaremos valores históricos para cada estación, donde se calcula un valor representativo para esa serie de años. Ello nos permitirá comparar con una mayor perspectiva el comportamiento de las temporadas individuales.

En el artículo anterior analizamos la acumulación de grados día Base 10°C (GD) comparando la temporada 2016/2017 con el promedio histórico de los últimos seis años. Es de recordar que entre noviembre del año 2016 y febrero del 2017 la zona central de Chile estuvo expuesta a uno de los veranos más calurosos de los últimos 100 años, con temperaturas que sobrepasaron los 38°C, llegando hasta los 40°C en la zona de Longaví. En esta edición analizaremos el comportamiento histórico de los Grados día (GD) entre los años 2011 al 2016 comparándolo con la temporada 2016/2017 y 2017/2018.

El siguiente gráfico muestra la acumulación de Grados días a igual fecha, para un conjunto representativo de estaciones climatológicas. En barras azules el promedio histórico (2011-2016), en barras naranjas la temporada 2016/2017 y en barras color gris la temporada en curso, 2017/2018. Los números en fondo color rojo muestran la diferencia entre la actual temporada y el promedio histórico; valores negativos indican que la temporada actual se encuentra bajo el valor histórico y valores positivos indican que la actual temporada se encuentra sobre el histórico. De las 18 localidades, 13 se encuentran con valores negativos, es decir menor acumulación térmica en comparación al histórico, mientras que solo 5 muestran mayor acumulación. En resumen, la actual temporada se encuentra con un retraso que, entre la región de Atacama y Coquimbo es de -100 GD, entre Valparaíso y Metropolitana es de -48,9 GD y entre la región de O'Higgins y Del Maule el promedio es de -30,7 GD.

Gráfico 1. Valores Promedio Históricos comparados al 27 de marzo vs temporada 2016/2017 y 2017/2018.

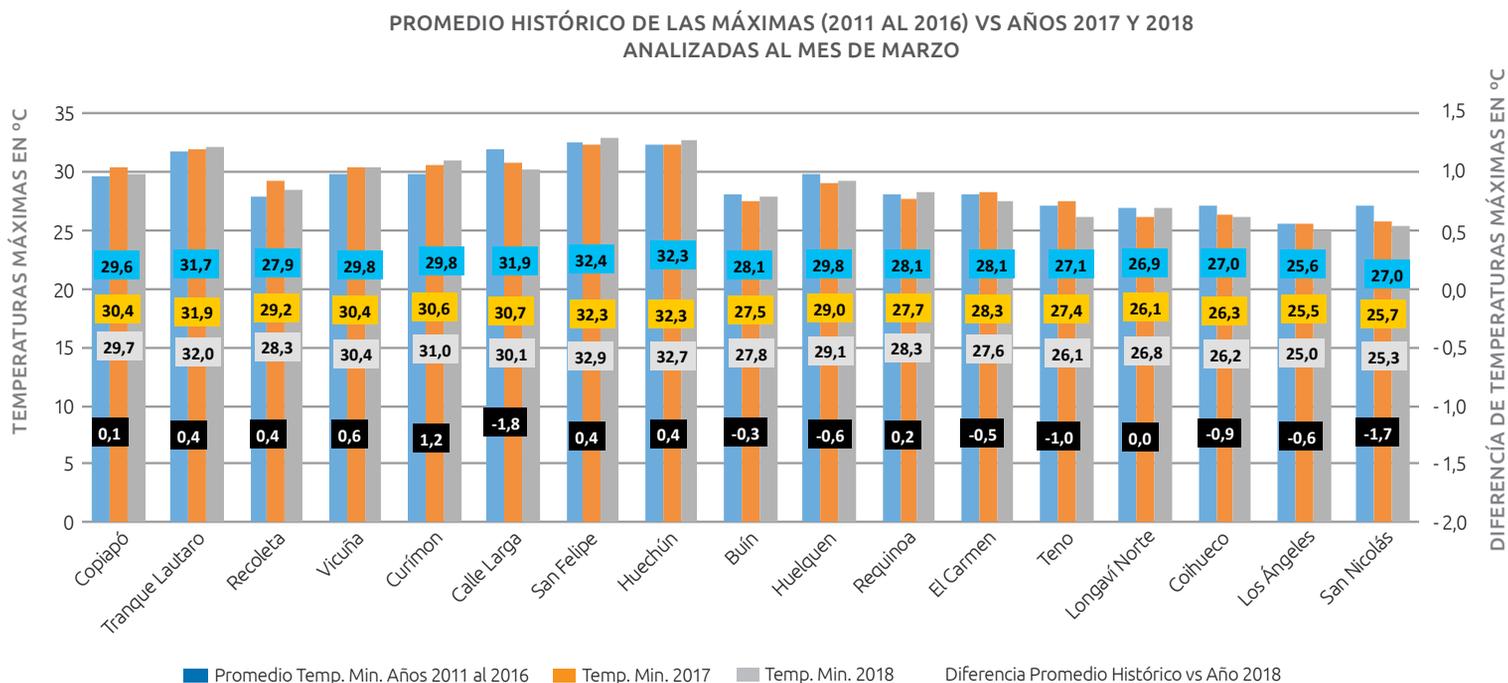


ANÁLISIS DE TEMPERATURAS MÁXIMAS

La siguiente gráfica muestra el comportamiento del promedio de las temperaturas máximas históricas (2011 al 2016) y las máximas correspondientes a los años 2017 y 2018 para el mes de marzo.

Es posible apreciar que las temperaturas máximas han sido similares para el promedio histórico y de los años 2017 y 2018. Sin embargo, en algunas localidades (Calle Larga, Teno, Coihueco y San Nicolás) las temperaturas máximas del actual mes de marzo han sido menores tanto al valor histórico como a marzo de 2017 (valores con fondo negro).

Gráfico 2. Comportamiento de las Temperaturas Máximas promedio Histórico vs años 2017 y 2018 analizados para el mes de marzo.



Maximice el valor de sus manzanas con la tecnología SmartFresh™

- Optimiza el almacenamiento en frío, ya sea en frío normal o en atmósfera controlada, manteniendo la firmeza.
- Mantiene la calidad durante el transporte, lo que resulta en una reducción de las mermas, previniendo el deterioro de los frutos antes de su venta.
- Proporciona flexibilidad en la gestión de la comercialización, reduciendo así las pérdidas.

Si quiere saber más acerca de cómo proteger la calidad de su inversión contáctenos: **AgroFresh: 56 9 95990573**



ANÁLISIS DE TEMPERATURAS MÍNIMAS

Cuando analizamos el comportamiento para las temperaturas mínimas se aprecia que marzo del 2018 ha presentado valores más bajos que el promedio histórico, y una mayor oscilación térmica (diferencia en grados celsius entre las máximas y las mínimas diarias).

Lo anterior indicaría que el otoño hasta el momento estará algo más frío que nuestra base histórica. Cabe destacar que el último análisis realizado por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), del 15 de marzo del 2018 indica que estamos en presencia de un fenómeno de Niña con características débiles, la cual se mantendría hasta aproximadamente mayo de este año. Según este pronóstico, es muy probable que se presente un periodo de bajas precipitaciones en la zona centro - sur (Valparaíso a Los Lagos) y las bajas temperaturas debieran estar presentes debido al fenómeno de La Niña antes descrito, lo que estaría afirmando con el comportamiento de las temperaturas mínimas registradas en la gráfica N°3. RF

Gráfico 3. Comportamiento de las Temperaturas Mínimas promedio Histórico vs años 2017 y 2018 analizados para el mes de marzo.

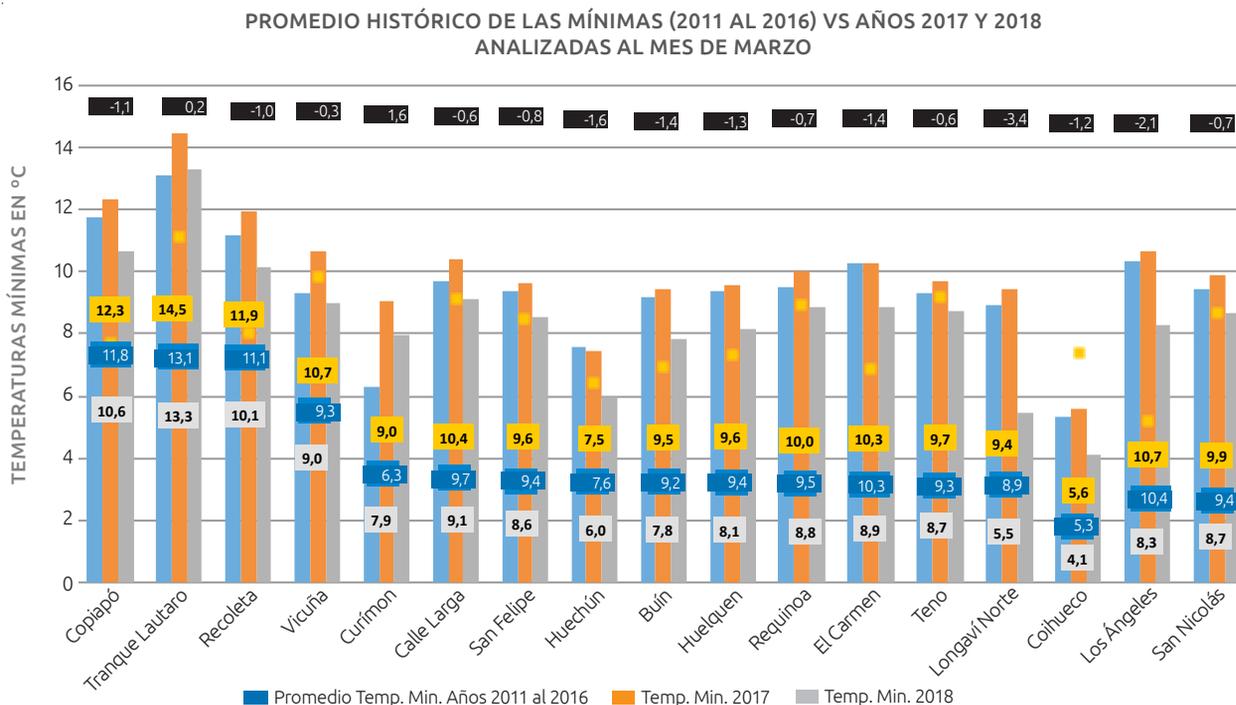
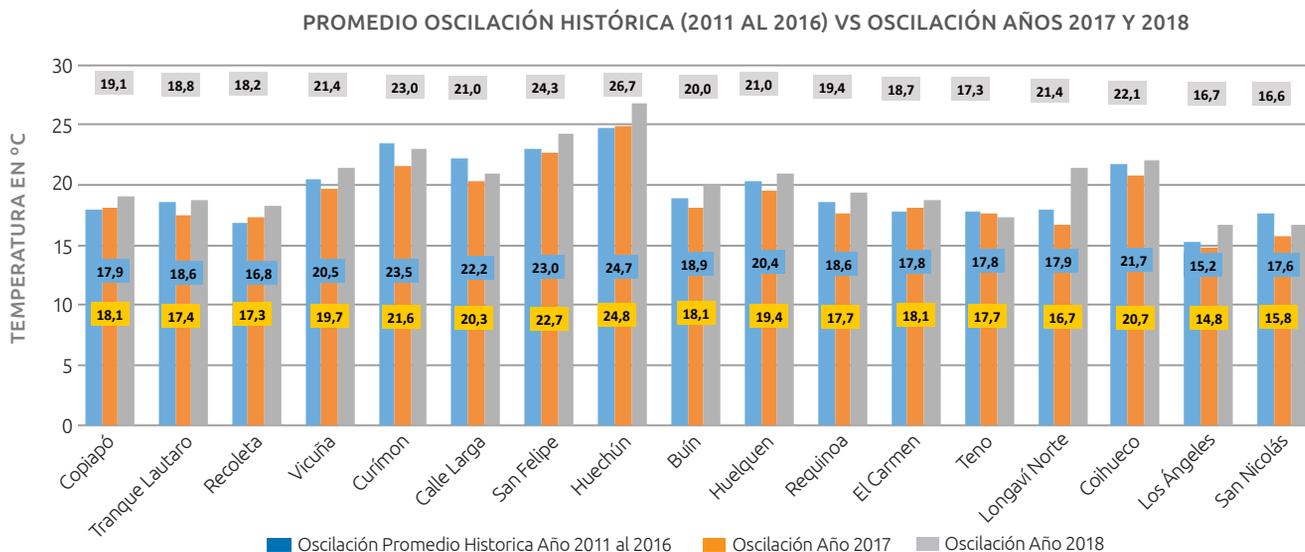


Gráfico 4. Comparación de la Oscilación térmica promedio (2011 -2016) Vs años 2017 y 2018



AGENCIA DE SUSTENTABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO Y UNIVERSIDAD DE TALCA SE UNEN PARA FORTALECER LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS A LAS EMPRESAS DEL MAULE

Como resultado de un proceso de participación llevado a cabo el año 2017, en el cual concurrieron representantes de la academia, empresas y del Gobierno Regional, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, con el apoyo financiero del Gobierno Regional, inició un programa que permitirá a las más de mil empresas que son y han sido beneficiarias de los instrumentos de la Agencia, contar con el apoyo técnico y las capacidades tecnológicas de la Universidad de Talca.

Juan Ladrón de Guevara, Director Nacional de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, indicó que después de la transformación del Consejo Nacional de Producción Limpia en la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, se decidió desarrollar dos procesos de consulta, uno a nivel central y otro en el Maule, los que recogieron las visiones y propuestas de expertos y líderes de distintos sectores de la sociedad para definir luego los ejes de acción que la Agencia asumirá en los próximos años.

"El proceso de participación realizado en el Maule se debe a que esta región es un caso excepcional dentro del país, pues con el permanente apoyo del Gobierno y Consejo Regional hemos ampliado fuertemente la cobertura de empresas atendidas y piloteado una serie de nuevos instrumentos, lo cual posiciona a esta Región como líder indiscutido a nivel nacional".

Respecto del resultado de estos procesos de consulta realizados durante un año, Juan Ladrón de Guevara señala

que "si bien hay similitudes en ambos procesos respecto de la urgencia de reforzar los mecanismos de diálogo a nivel local o territorial para abordar por ejemplo los riesgos climáticos, surge con mucha fuerza en el Maule la necesidad de vincular a las universidades e instituciones tecnológicas regionales en la promoción de tecnologías limpias hacia las empresas. Esto porque es una zona muy sensible a los efectos del cambio climático, que se puede observar en la



Juan Ladrón de Guevara, Director Nacional de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático.

intensidad de los incendios ocurridos en 2017 o la prolongada situación de escasez hídrica que afecta las áreas de secano. Dado que estos escenarios debieran continuar agravándose, es fundamental que las empresas regionales adopten tecnologías limpias. La buena noticia es que estas nuevas tecnologías también tienen el potencial de mejorar la productividad y hacer más competitiva a las empresas en el mediano y largo plazo, por ejemplo debido a que reducen costos o mejoran los atributos del producto. Este proceso de adopción de nuevas tecnologías no es fácil y es aquí donde se requiere integrar universidades y centros tecnológicos".

"La Agencia viene trabajando con más de mil empresas en el Maule a través de Acuerdos de Producción Limpia y otros programas focalizados en las zonas rezagadas (Cauquenes, Empedrado, Chanco y Pelluhue), las que representan alrededor del 2 % de la región. Estas empresas ya están sensibles para adoptar un segunda etapa, como cambios tecnológicos mayores,

permitiendo saltos más ambiciosos, cosa que no ocurre en el resto del país", agregó el director nacional de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático.

ACUERDOS TERRITORIALES

"Además de fortalecer la transferencia tecnológica con el apoyo de la Universidad de Talca, existen otros dos desafíos para los próximos años: El primero de estos son los que llamamos Acuerdos Territoriales, es decir ampliar el diálogo público privado a algo más complejo entre el Gobierno, las empresas y las organizaciones locales. Esto porque los desafíos en cambio climático y sustentabilidad, tienen que ver con mirar no sólo "dentro de los muros" de la empresa, sino que entender que el entorno o el territorio donde se emplaza la empresa también juega un rol fundamental en las magnitud y la gestión de los riesgos climáticos y de sustentabilidad."

"En este caso, la Agencia instala un proceso efectivo para construir hojas de ruta en estos territorios, movilizándolo a una gran cantidad de actores de los mismo. Esto es algo que la empresa no puede hacer por sí sola, por muy grande que sea."

Nuevamente Maule destaca a nivel nacional, pues aquí se pilotearon todas las modalidades de Acuerdos Territoriales, logrando construir hojas de rutas en las comunas de Vichuquén, Romeral, Empedrado, Hualañé, Colbún y San Clemente.

FINANCIAMIENTO PARA INVERSIONES

Finalmente, el tercer desafío identificado tiene que ver con instalar nuevos mecanismos de financiamiento para que las empresas puedan acceder a recursos y financiar las inversiones tecnológicas de más impacto. Acá el desafío es mayor, pues supone movilizar gran cantidad de recursos para materializar inversiones,

resolviendo una serie de barreras técnicas y financieras que hoy impiden que la Banca o el sector financiero en general puedan entrar a colocar dinero.

Hoy en día, existe una serie de tecnologías que por su novedad o por su modelo de negocios no son financiadas por los bancos, o las empresas no tienen la capacidad de focalizar sus recursos a estas inversiones que no impactan tan directamente en lo medular de la idea de negocio original. Para resolver este nudo es que la Agencia y CORFO se han propuesto trabajar en conjunto.

Un gran paso que se dio, es el anuncio de la Bolsa de Santiago de poner en consulta un nuevo instrumento de bonos verdes y sociales, que busca exactamente movilizar capitales a los fines ambientales y sociales.

ALIANZA CON LA UNIVERSIDAD DE TALCA

El director Nacional de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático,

concluye que "la región del Maule está mucho más avanzada que el resto del país y cuenta con una masa crítica de empresas que han tenido la experiencia de ver y experimentar cambios en sus procesos productivos en relación con sus territorios, permitiéndoles ahora aspirar a mayores desafíos, siendo fundamental en esta etapa la alianza con universidades e institutos públicos, quienes cuentan con un importante desarrollo tecnológico".

El primer paso en esta línea es el trabajo alcanzado con la Universidad de Talca, que es la mayor entidad educacional y de investigación de la región, según el último ranking disponible. "El objetivo es crear un Gestor Tecnológico que aglutina las capacidades existentes y dispersas en todas las facultades y centros, con el fin de ejecutar programas de apoyo a las empresas de mayor profundidad por ejemplo, mediante el desarrollo de prototipos, unidades demostrativas o programas de vigilancia tecnológica, mecanismos que para la Agencia es prácticamente inviable

de materializar con sus propios recursos" indicó Ladrón de Guevara.

En este esquema, el rol de la Agencia será mantener un papel de intermediario confiable con los gremios y las empresas, apoyar la identificación de las necesidades de éstas y articular las estrategias de solución con el Gestor Tecnológico Universitario. Por lo tanto, en el 2018 realizará una oferta atractiva, que muestre las oportunidades que se abren gracias a la vinculación con la Universidad.

"Nada de esto sería posible si no fuese por la sensibilidad a estos desafíos y el constante y transversal apoyo que hemos tenido por parte del Consejo Regional y de la Intendencia por más de seis años. Creemos que con este nuevo paso estamos consolidando 6 años de historia en Maule y poniendo a disposición, este año 2018, una capacidad única a nivel nacional de fortalecimiento del tejido productivo y de la relación de éste con los territorios", concluyó diciendo el director nacional de la Agencia.



SEMINARIO INTERNACIONAL DEL CEREZO EN CHILE

UNIFICACIÓN DE CRITERIOS Y DIRECTRICES TÉCNICAS PARA EL CULTIVO DEL CEREZO EN CHILE

En este seminario se unirán las experiencias y conocimientos de los más destacados especialistas del cultivo del cerezo; Nacionales e Internacionales, además construiremos las líneas y pautas técnicas de cómo enfrentar y manejar los actuales y futuros desafíos que nos presenta la industria.

Expositores Nacionales

Oscar Aliaga
Gamalier Lemus
Patricio Espinosa
Jessica Rodríguez
y otros.

Carlos Tapia
Oscar Carrasco
Jordi Casas
Antonia Sanchez

Expositores Internacionales

Gregory Lang
Thod Einhorn
Lynn Long

4 y 5
SEPTIEMBRE

Club de la Unión, Curicó, Chile

Más Información: Evelyn Mora

+56 9 8420 2458
+56 75 231 2931

emora@pecchile.cl
www.pecchile.cl

Invita y organiza:

PEC
CONSULTING



DON JOSÉ SOLER MALLAFRÉ: UNA DESTACADA TRAYECTORIA

Constancia, trabajo, innovación permanente y entusiasmo son algunos de los aspectos que destacó Don José Soler (1923 - 2018) a lo largo de su exitosa vida de empresario y que fue de la mano del desarrollo de Copefrut S.A., donde fue fundador y Presidente del Directorio, reelegido sin interrupciones desde 1962 a 2009. Posteriormente se desempeñó como Presidente Honorario del Directorio desde octubre de 2013 hasta febrero de 2018.

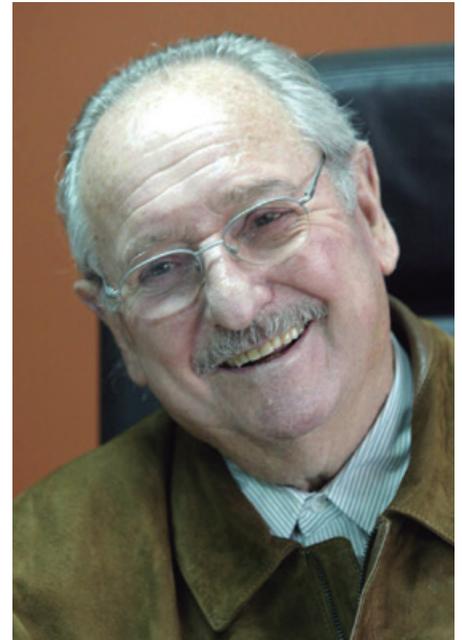
En las distintas entrevistas que sostuvimos con don Pepe -como cariñosamente las personas lo llamaban en la empresa- siempre se definió como un emprendedor. "Tengo la obligación de aportar, porque la vida me ha dado muchas satisfacciones. Considero que le debo mucho a la sociedad", afirmaba. También se definía como un hombre de familia. Junto a la Sra Paz Ruiz Erraiz (Q.E.P.D), tuvieron siete hijos, Magdalena, José Luis, María Paz, Victoria, Mónica, Nury y Carolina, a quienes se sumaron luego nietos y

bisnietos. "Siempre he tratado que estemos todos juntos, trabajamos unidos, cuento con una gran familia", señalaba.

Hijo de padres españoles -Don José Soler Milá y la señora Magdalena Mallafré Puig, quienes se instalaron en Chile en 1915, provenientes de la provincia de Cataluña- don José los recuerda como personas de gran esfuerzo y dedicación a su trabajo, de los cuales aprende, entre otras cosas, a desarrollarse en el mundo laboral. Esfuerzo y creatividad son claves en su trayectoria. Para él no existía otra receta que trabajar duro. "Es la única manera de formarse y crear proyectos", aseguraba.

Don José Soler recibió numerosos reconocimientos a lo largo de su vida empresarial, entre ellos se destacó El Premio Hijo Ilustre de Curicó, en octubre de 2007, entregado por el Concejo Municipal, en el marco del aniversario de la ciudad.

"Hoy es uno de los días más especiales de mi vida, por tener el privilegio



de recibir la más alta distinción de nuestra querida ciudad. Estoy lleno de orgullo personal y en mi calidad de hijo de esta tierra, a la que tanto le debo, donde nací y me criaron mis padres, cursé mis estudios y he desarrollado todas mis actividades agrícolas y empresariales", señaló.

En agosto de 2011 recibió de parte del Sindicato de Trabajadores de Copefrut S.A. un especial reconocimiento por su trayectoria, aporte y liderazgo en la empresa. "Quisiera agradecer el reconocimiento que ustedes me hacen hoy. Es un presente que recibo con humildad, alegría y enorme satisfacción, porque me parece una prueba de que los esfuerzos realizados por unir destinos y conseguir grandes objetivos sobre la base de la confianza, solidaridad y amistad construida entre nosotros no fueron en vano. Los invito a que en esta nueva etapa de la empresa, sigan desarrollando la colaboración, solidaridad y confianza; sigan entregando su mejor aporte diario a la mayor grandeza del nuevo Copefrut", expresó.

Sin duda que la figura de Don José Soler trascenderá en el tiempo y como asegura Andrés Fuenzalida, Gerente General, todos seremos responsables en nuestra empresa de ser fieles representantes de sus valores y principios.



Don José Soler al recibir el premio Carlos Vial Espantoso

INICIO DE EXPORTACIÓN DE KIWIS DE PULPA AMARILLA

Copefruit S.A., Summerfruit Italia y Viveros Sur, establecieron un convenio para la producción de una nueva variedad de kiwi denominada Dori®, esto debido a la gran demanda que existe en los mercados internacionales por cultivares dulces que poseen pulpa de color amarillo.

Esta variedad corresponde a la especie *Actinidia chinensis*, sus frutos son de tamaño mediano de unos 95-100 gr promedio, de forma ovalada-cilíndrica, la piel es dorada-verdosa con una pulpa de color amarillo intenso. De sabor dulce, pero con algo de acidez, puede lograr sin problemas 18% de materia seca y con sólidos solubles de 8,0 °Brix al momento de su cosecha, la que ocurre casi 30 días antes que Hayward.

Las plantas son de mayor vigor que la tradicional variedad verde, sin embargo, es un cultivar cuyos frutos deben ser manipulados con delicadeza durante la cosecha, transporte y proceso en las líneas de embalaje porque es sensible al roce y machucones.

La experiencia en Italia señala que es



una variedad precoz en la entrada en producción, con un potencial cercano a las 40 ton/ha. Esta primera temporada de producción, el total exportado por Copefruit fue cercano a los 32.000 kg proveniente de dos huertos de Hayward que fueron reinjertados con Dori® en el invierno del 2016 y que suman un total 5,5 has.

Ha demostrado ser sensible a la Bacteriosis del Kiwi (PSA) por lo cual



es necesario cultivarla bajo cobertura plástica y con un estricto programa de control químico para mantenerla protegida de esta enfermedad y de las heladas tempranas de primavera, dado que su brotación ocurre cerca de la cuarta semana de agosto.

Existe poca experiencia en el cultivo de esta variedad en el mundo, por lo tanto, será necesario desarrollar nuestra propia historia y evaluar su adaptación y el comportamiento productivo de la variedad bajo las condiciones agroclimáticas de las diferentes zonas geográficas de nuestro país donde se está cultivando.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PRODUCTORES CONVENIO UNIVERSIDAD DE CHILE Y COPEFRUT-SOLFRUT

El día 21 de marzo recién pasado, en el predio San Agustín de la Aurora en la localidad de San Clemente, se realizó el primer taller de una serie de capacitaciones de productores y administradores de huertos, en el marco del convenio firmado por Copefruit-Solfrut y la Universidad de Chile, el cual tiene como objetivo contribuir a la innovación y al desarrollo sustentable de la producción frutícola de los productores de la compañía y del país.

A la reunión asistieron cerca de 50 personas, contando con la activa participación del presidente de la compañía Sr José Luis Soler Ruiz.

En el encuentro intervinieron el Gerente de Productores Cristian Heinsohn, quien reiteró que "este convenio es un acuerdo para realizar investigación aplicada en huertos comerciales para lograr encontrar soluciones tecnológicas innovadoras a los procesos productivos de la fruticultura, en temas como riego, mecanización, estrés térmico e hídrico, coberturas, raleos, estabilidad productiva, etc."

Las presentaciones técnicas estuvieron a cargo de profesores de la U. de Chile, en primer término expuso el Ing. Agr. Dr. Oscar Seguel sobre los requerimientos para realizar



un adecuado "Estudio y preparación de suelos para el establecimiento de un huerto frutal" y luego el Ing. Agr. PhD Julio Haberland quien desarrolló los aspectos fundamentales a considerar para realizar una correcta "Planificación y diseño del predio y de los sistemas de riego".

Finalmente se realizó una visita y recorrido del campo donde se inspeccionaron calicatas para observar los efectos de una adecuada preparación de suelo con maquinaria pesada y aprovechar la oportunidad de conocer las obras de regadío realizadas en el predio.

GIRA PRODUCTORES DE CEREZAS A CHINA 2018

Comprobar las exigencias de calidad y condición de la fruta en los mercados de Guangzhou y Shanghai, y los efectos del gran volumen de cerezas enviados a China, fueron los principales objetivos de la gira realizada con productores de nuestra compañía en enero de 2018.

El Sub Gerente de Productores Jorge Albornoz, estuvo un mes en China junto a un equipo de profesionales de Copefrut S.A. inspeccionando los arribos de las cerezas y también tuvo la oportunidad de recibir a la delegación de productores encabezada por el Gerente de Productores Cristian Heinsohn, quién manifestó la importancia de estas actividades, ya que los productores pueden comprobar en terreno que las exigencias planteadas durante toda la temporada tienen fundamentos sólidos, como lograr cerezas de calibres grandes, firmes y dulces, que son parámetros que apuntan a maximizar la rentabilidad de este negocio.

En esta temporada se registró una producción histórica a nivel país, con cerca de 38.000.000 de cajas equivalentes, más del doble del volumen de la campaña pasada, de las cuales cerca del 85% se enviaron a China. Como Copefrut no estuvimos ajenos a esta realidad, produciendo más de 3.800.000 cajas, un año récord hasta el momento. Sin embargo, los arribos de cerezas no estuvieron libres a problemas de condición, donde la fruta blanda y el pitting fueron los defectos más recurrentes en el último tercio de la temporada. Lo anterior tiene relación con las altas cargas de fruta en los huertos, que si bien no afectaron significativamente el calibre en algunos casos, sí afectaron la condición de la fruta.

Por lo anterior es fundamental que los productores trabajen de manera conjunta con Copefrut para lograr aumentar y mantener la calidad y la condición de las cerezas, porque sólo de esta manera lograremos maximizar los resultados.



De izquierda a derecha arriba: Rain de Fuhuida, René de Río, Robin de Yidu, Jerry de Yogo y Jorge Albornoz de Copefrut. Abajo de izquierda derecha: Alejandro Salas de Solfrut, Julián Cornejo, José Lozano de Agrizano y Carlos Díaz de Sociedad Agrícola e Inversiones Díaz y Artigas.

ADIÓS DON ROBERTO



Deseamos en estas sencillas líneas expresar nuestro reconocimiento a don Roberto González Rodríguez; Ingeniero Agrónomo, Ms. PhD. en Entomología, profesor durante toda una vida de la Universidad de Chile y asesor de Copefrut por más de 40 años.

Para la industria frutícola y para el desarrollo del sector agrícola, su partida constituye una pérdida irreparable, la cual va a ser muy difícil de superar.

Se mantuvo activo, vigente y además liderando los temas relacionados con insectos y plagas como también en la regulación de las tolerancias de los plaguicidas utilizados en la fruticultura hasta el final de sus días.

Fue parte importante del desarrollo de muchos profesionales de la industria, producto de la influencia y enseñanza que Don Roberto ejerció por varias generaciones, y que hoy dentro de ésta o en el ámbito privado, mantienen su legado.

En el área técnica, su conocimiento en el comportamiento de las plagas y en el manejo seguro de su control fue trascendental. Su capacidad de estudio, como también la de desarrollo de estrategias, permitió actuar con la oportunidad y precisión requerida para cumplir con los diversos protocolos relacionados con la exportación de fruta fresca.

Como persona, fue un gran maestro y amigo, compañero de muchos momentos gratos de trabajo y convivencia, donde su sencillez, alegría y generosidad eran destacadas.

La opinión de todos, por pequeña que fuera, siempre la consideraba con mucho interés y a pesar de sus grados académicos y trayectoria internacional reconocida, respetaba cada posición, tratando a cada uno como colegas de un mismo nivel, lo cual incentivaba el desarrollo profesional.

Por muy ocupado que estuviera, siempre estaba dispuesto a ayudar y entregar su visión, tomando posición activa frente a los problemas y soluciones, constituyéndose en un seguro consejero, por su gran experiencia y nivel de conocimientos.

La comunidad frutícola, comparte el pesar de su ausencia y a través de esta Revista Frutícola, que lideró por muchos años, quiere agradecer todo el aporte profesional y humano que hizo don Roberto González al desarrollo del país, contribuyendo en las áreas de la educación, investigación y divulgación de un aspecto tan complejo como es la Entomología Frutal, donde fue pionero y Maestro con todas sus letras.

Por Ing. Agr. Claudio Baeza Bustos