

# REVISTA FRUTICOLA

VOL. 40 > N°2 > 2018

COPEFRUT S.A.

## PRODUCCIÓN DE CEREZOS BAJO RAFIA Y PLÁSTICOS

FSMA. Breve descripción  
de algunos requisitos  
a cumplir.

*Drosophila Suzukii*  
Una nueva y agresiva plaga  
para nuestra fruticultura.



Cuenta con más de 29 años de presencia en el mercado. ESLA se caracteriza por ir a la vanguardia, incorporando la más alta tecnología existente, con el objetivo de entregar a nuestros clientes soluciones integrales en el embalaje, transformándonos en un socio estratégico que comprende la importancia de entregar a tiempo sus productos, garantizando que el fruto de su trabajo llegue en perfectas condiciones y destaque por la presentación de sus envases.

## LIDERES EN ENVASES DE MADERA PARA LA EXPORTACION FRUTICOLA Y AGROINDUSTRIAL



**BINS**



**TOTEBINS**



**PALLETS**

Dentro del ámbito mundial, Chile es calificado como un país privilegiado en materia de recursos hídricos naturales, ya que cuenta con más de 1.200 ríos y cerca de 15.000 lagos y lagunas distribuidos a lo largo del país. El volumen de agua que es aportada por las precipitaciones y acumulada en forma de nieve en la cordillera y que escurre por las cuencas hidrográficas es cerca de 29.300 m<sup>3</sup>/segundo al año, lo cual supera largamente, según estudios internacionales, lo que sería necesario para lograr un desarrollo económico sustentable de los países.

Entonces ¿a dónde va a parar todo esa agua? Se estima que solamente se utiliza el 15% del agua que escurre superficialmente por las cuencas del país; el 85% restante se pierde en el mar sin ser aprovechado. Mientras tanto, irónicamente, el agua dulce que se extrae desde napas subterráneas se hace más escasa año a año.

De esta agua aprovechable, la agricultura utiliza un 73%, que sirve para regar más de 1 millón de hectáreas, las cuales se encuentran localizadas principalmente entre las regiones de Atacama y La Araucanía. Si bien es cierto esta escasez tiene un carácter estacional, existen antecedentes que apuntan a un problema más permanente en la zona central del país.

Los especialistas advierten que debido al cambio climático, es probable que en los próximos 30 años, el agua disponible puede disminuir casi en un 40% en algunas zonas del país. La falta de precipitaciones y el déficit en la acumulación de reservas, podrían tener graves consecuencias en la agricultura, ganadería y en la industria forestal.

El desafío en este sector lo constituye principalmente el aumento de la eficiencia en el uso del agua, lo que se traduce en un incremento en la tecnificación, conducción del agua de riego y en la construcción de obras de almacenamiento.

Por ello, es relevante tomar medidas no sólo para superar la situación de corto plazo, sino también para abordar la escasez de forma más permanente. Entonces la construcción de embalses en el corto plazo, fomentados por el Estado de Chile, constituye un elemento relevante para el progreso

y manejo eficiente de los recursos hídricos. Es importante destacar que estas obras también han permitido favorecer la generación de energía limpia como la hidroeléctrica, impulso del turismo, de las actividades deportivas y también el desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios. Asimismo se han visto favorecidas las empresas sanitarias por el uso y consumo del agua para la población.

En la misma línea, en los últimos años se ha presentado un proyecto pionero que consiste básicamente en un sistema para evitar que "los excesos de agua se escapen al mar, sino que se infiltren y se almacenen en las napas subterráneas", obteniendo de este modo, una reserva estable para cubrir las principales necesidades. La iniciativa, que es financiada por el Ministerio de Agricultura, se comporta como un sistema de acumulación de agua a una escala menor que un embalse, pero con costos y tiempos de ejecución menores a éstos. Este sistema no reemplaza a los embalses, sino que es complementario, porque hay lugares donde solamente se pueden construir embalses y otros donde es posible combinar ambos sistemas.

Esta innovadora idea ya ha sido probada en otros países como Australia, España y Estados Unidos y actualmente está siendo implementada, como plan piloto, en la localidad de La Ligua-Petorca en la región de Valparaíso.

A pesar de la ocurrencia de lluvias intermitentes durante el año, el cambio climático continuará con su inexorable progreso y la disponibilidad de agua para la zona central del país seguirá disminuyendo. Es por ello que es de vital importancia implementar a la brevedad posible todas aquellas propuestas públicas o privadas que favorezcan el financiamiento y la implementación de tecnologías que hagan más eficiente el uso del agua, como también el establecimiento de una permanente política de estado para la construcción de embalses o represas que permitan la acumulación de agua en las cuencas hidrográficas que presentan mayor déficit hídrico de manera de poder asegurar el abastecimiento hídrico tan necesario para la agricultura como para el consumo de la población de nuestro país. RF

## FRUTICOLA

**DIRECTOR**  
Andoni Elorriaga De Bonis

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

**GERENCIA DE PRODUCTORES**  
Cristian Heinsohn Salvo  
Andrés Nuñez Palacios  
Jorge Alborno Hurtado  
María Carolina Soler Mouliat  
Luis Valenzuela Medina  
Eduardo Holzapfel Amigo  
Francisco San Juan Becerra  
Luis Hormazabal Rojas

Felipe Riquelme Avaca  
Daniel Santana Geraldo  
Jaime Pinilla Olivares  
Jaime Pizarro Palacios  
Omar Bravo Novoa  
Gabriela Carrasco Vargas  
Esteban Barz Sanhueza  
Juan Pablo Ormeño Palma  
Manuel Ordiqueo Contreras  
Santiago Vivanco Carvajal

**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,  
Romería. Fono: (75) 2209151,  
gerencia.productorescopefrut@copefrut.cl

**PORTADA**  
Huerto de cerezos con cubierta de plástico  
Gentileza: Richard Bastías

- 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
- 4 ENTREVISTA: JORGE Y LUIS YACONI AGUAYO
- 6 ENTREVISTA: MARCOS ECHENIQUE WALKER
- 8 PRODUCCIÓN DE CEREZOS BAJO RAFIA Y PLÁSTICO:  
EFECTOS EN EL MICROCLIMA, CALIDAD Y CONDICIÓN DE LA FRUTA  
Richard M. Bastías; María José Leyton
- 15 *DROSOPHILA SUZUKII* (MATSUMARA)  
"UNA NUEVA Y AGRESIVA PLAGA PARA NUESTRA FRUTICULTURA"  
Carlos Barriga Franzani
- 20 RALEO QUÍMICO EN MANZANOS  
Felipe Riquelme A.; Juan Pablo Ormeño.; Andrés Núñez P.
- 27 ELABORACIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMPOST  
M. Cecilia Céspedes L.
- 31 NUEVOS DESAFÍOS PARA LOS ARÁNDANOS DE CHILE  
Pablo Alvayay Minue
- 35 FSMA. BREVE DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS REQUISITOS A CUMPLIR.  
Ricardo Adonis P.
- 38 USO DE AMINOÁCIDOS APLICADOS AL SUELO PARA MEJORAR FIRMEZA  
DE FRUTOS EN ARÁNDANO  
Juan Hirzel Campos
- 42 PROGRAMA DE MEJORAMIENTO EN KIWIS (PMK)  
Álvaro Sepúlveda; Jorge Albornoz
- 48 AGROCLIMATOLOGÍA: ANÁLISIS DEL TÉRMINO DE LA ACUMULACIÓN DE  
HORAS DE FRÍO BASE 7.2°C Y AVANCE DEL COMPORTAMIENTO DE GRADOS  
DÍA BASE 10°C. TEMPORADA 2018/2019.  
Leonel Fernandez
- 50 ¡BIENVENIDA INCLUSIÓN!  
Claudio Contreras Rivas
- 52 NOTICIAS



INSECTICIDA



**Arysta**  
LifeScience

Innovation. Agility. Results.



INSECTICIDA

**Predator**<sup>®</sup>

**NUEVO**

# El verdadero depredador de plagas

- *Único Acetamiprid líquido.*
- *Alto knock down.*
- *Larga residualidad.*
- *Amplias tolerancias.*

## entrevista



El que no vea oportunidades en la fruticultura, se equivoca.

**N**os reunimos con los hermanos Jorge y Luis Yaconi Aguayo para conversar sobre la producción frutícola.

Ellos, son propietarios de una empresa familiar "Agrícola Forestal El Escudo" iniciada hace más de 50 años, siendo pioneros en la producción de manzanas en la zona de Teno; "nuestra principal especie ha sido durante 50 años la manzana, empezando con las variedades tradicionales Red Delicious y Granny Smith, posteriormente en la década de los '80, se incorporaron variedades como RKO, Starkrimson, Granny Spur, Scarlet, siguiendo en los años '90 con Scarlet, Oregon 2, Royal Gala, Breaburn y Fuji RakuRaku.

Ya en los años 2000 comenzaron a incorporar nuevas variedades tipo club como Pink Lady y actualmente Env

y Ambrosia. Otras experiencias frutícolas durante su larga trayectoria fueron especies como peras europeas, peras asiáticas, kiwis, ciruelas y arándanos.

Sin embargo hoy en día la empresa se ha concentrado básicamente en la producción de manzanas y cerezas.

— **¿Cómo ha sido el negocio frutícola durante este tiempo?**

— Cuando partió esta empresa, la producción de fruta chilena contaba con ventajas comparativas de contra estación y esto tenía un valor muy importante para el negocio de las manzanas; hoy en día, la situación es muy distinta debido al desarrollo de tecnologías de poscosecha como las atmósferas controladas, que permiten prolongar por largo tiempo la vida útil de la fruta, generando una oferta sostenida en el tiempo, que finalmente ha afectado los valores de retorno.

Lo anterior, sumado a la falta de especialización en ámbitos generales tanto técnico como de desarrollo regional, la lentitud en incorporar tecnología a los procesos productivos, las rigideces legislativas para la contratación de mano de obra en un rubro que debiera ser más flexible por su naturaleza estacional, hace que el negocio de la producción frutícola se debilite cada vez más.

Otras debilidades que se aprecian en esta actividad, en lo comercial, es la concentración en algunos mercados, como es el caso de las cerezas, que nos sobreexpone a dificultades tanto políticas como sanitarias. Por otra parte, la falta de visión país de algunos exportadores que en ciertos casos ponen en riesgo lo logrado por la calidad del producto enviado y la falta de seriedad en la oferta.

Dentro de las dificultades y riesgos que han debido afrontar como productores, señalan, está el cambio de mentalidad, respecto, por ejemplo, a la velocidad de respuesta que se debe tener para reaccionar frente a los distintos eventos que se enfrentan en la producción de frutas.

— **¿Cuál es su mirada a largo plazo de la fruticultura?**

— "Nosotros poseemos una mirada muy auspiciosa ya que, si logramos tomar conciencia de la tremenda oportunidad que tenemos como país, nos convertiremos en esa potencia alimentaria que tanto se habla".

La población mundial crece a tasas mayores que el crecimiento de la oferta productiva de alimentos, los recursos naturales como el agua y las zonas cultivables decrecen año a año en el planeta, luego el que no vea estas oportunidades para nuestra fruticultura, se equivoca.

En base a lo anterior, para lograr ser exitoso en el negocio frutícola, son necesarios la especialización y la aplicación de tecnología entendida como un paquete tecnológico amplio y no sólo como un slogan.

Si logramos entender lo que el mercado necesita y somos capaces de generar ese producto, sin duda lograremos maximizar el resultado de los huertos y volver hacer de

este sector un actor competitivo a nivel mundial.

Esta empresa familiar, con el propósito de hacer vivas las palabras de especialización y reconversión, ha comenzado a desarrollar un nuevo proyecto comercial focalizado en la producción de fruta orgánica.

Respecto a lo anterior, señalan "estamos iniciando el proceso de reconversión de uno de nuestros huertos tradicionales a la producción orgánica. Sin embargo, nos hemos dado cuenta de lo difícil que es producir, principalmente por no contar con los productos adecuados que exige la producción orgánica, por lo que hay que tener un monitoreo y control de plagas mucho más estricto y caro que en un cultivo tradicional"

Para llevar a cabo este desafío con éxito, ha sido fundamental el apoyo de Copefrut, ya que "han logrado

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

lograr innovar en temas varietales, apostando encontrar las combinaciones adecuadas de clima, suelo, porta-injertos, para cada variedad; "ya no da lo mismo dónde, cómo y qué plantar para tener un buen resultado" **RF**

transmitirnos su experiencia y con ello avanzar juntos en el desarrollo de este proyecto". Siempre han tenido una relación muy buena con la empresa por lo que esperan que en el futuro seguir avanzando en esta alianza productor-exportadora.

— ¿En la actualidad, cuáles serían los temas relevantes en los que hay que focalizarse para hacer sostenible el negocio frutícola?

— Como productor lo fundamental son la "productividad y la calidad", lo demás es consecuencia de estas, dejando fuera los aspectos comerciales.

Sin embargo, es muy importante



**CUIDAMOS TU FRUTA COMO TAMBIÉN  
CUIDAMOS EL MEDIO AMBIENTE**



Las fibras de papel utilizadas como materia prima, provienen en un **100% de papeles recuperados**, reciclando más de 20 mil toneladas al año.

[www.chimolsa.cl](http://www.chimolsa.cl)

## entrevista



## Generar Alianzas Estratégicas Productivas para construir marca.

**E**n la nueva oficina de Copefrut, ubicada en Santiago, nos reunimos con Marcos Echenique Walker, gerente comercial de la empresa, para conversar a cerca de los nuevos desafíos que tiene junto a su equipo. Marcos, se encuentra ligado a la fruticultura desde muy pequeño debido a que su familia materna se dedica a la producción de fruta desde hace años; esto influye en su carrera profesional ya que al entrar a la universidad se decide por estudiar agronomía.

Una vez recibido de Ingeniero agrónomo de la Pontificia Universidad Católica, comienza a trabajar y se vincula hacia el lado más comercial de la fruta y agroindustria, por lo que se decide a realizar un MBA con el propósito de desarrollar más herramientas en el ámbito financiero y por un tema familiar opta por viajar a Australia, específicamente a Maquarie; "Fue una tremenda experiencia ya que me permitió adquirir conocimientos más profundos y globalizados, al tener contacto con gente de otras culturas"

De regreso en Chile, ingresa a San Clemente, dando inicio a un proyecto agroindustrial; al cabo de 4 años los objetivos de dicho proyecto se habían logrado completamente, por lo que toma la decisión de cambiar de rubro y es contratado por la empresa David del Curto, donde se desempeñó durante 4 temporadas a cargo de la gerencia comercial para las especies manzanas, cerezas, kiwis y peras. Aquí, se dedicó a desarrollar una metodología de trabajo, haciendo una conexión entre el mundo comercial y el mundo productivo, buscando objetivos medibles con incentivos hacia los productores.

Ahora, como gerente comercial en Copefrut, se plantea desafíos importantes que, señala, llevará a cabo trabajando de manera asociativa con las otras gerencias y con los productores.

— **¿Cuáles son los principales desafíos de la Gerencia**

### Comercial en Copefrut?

— En Copefrut, donde hay gran cantidad de productores con diversas realidades, existen grandes desafíos.

El primero es lograr transmitir a los productores cual es el producto que requieren los mercados; a su juicio "el producto debe construirse en conjunto, desde el huerto, trabajando con cada uno de los productores".

Otro desafío importante es lograr precisar, desde el huerto, que tipo de fruta es la que se tiene, y desde esa base, comenzar a trabajar con cada productor, teniendo objetivos claros y medibles que le permitan obtener la fruta que requiere el mercado, segregando desde el huerto; esto apunta finalmente a lograr tomar la mejor decisión de venta, obteniendo así la mayor rentabilidad para cada producto.

Cada especie deberá tener una segregación conocida por todas las áreas, lo cual ayudará a lograr la consistencia y finalmente a posicionar cada marca.

Todo lo anterior, nos llevará a otro gran desafío que es trabajar formando alianzas estratégicas productivas para construir marca y cubrir así las necesidades comerciales.

— **¿Cómo se lograrán dichos objetivos?**

— Para lograr los objetivos propuestos es fundamental contar con una clara estrategia comunicacional que involucre a todas las áreas de la cadena productiva, es decir tanto a los productores como a nuestros clientes finales o consumidores, con la cual se transmita la propuesta de valor de la compañía.

Copefrut cuenta con una importante capacidad técnica, con la cual podrá apoyar y acompañar a los productores en este proceso de ir generando proyectos agrícolas, manteniendo una clara comunicación respecto a lo que nuestros mercados nos exigen.

Marcos señala: "para mí es muy importante la estrategia comunicacional y el marketing"; valora e incentivará el uso de los actuales medios de comunicación con los que cuenta la empresa, dentro de los cuales están la página web y la Revista Frutícola; señala que es importante, en ambos medios, incorporar más información de aspecto comercial, así como también, sostiene que es importante trabajar con otras plataformas de la red.

— **¿Cuál es su Visión de la fruticultura al mediano y largo plazo?**

— Hoy, estamos inmersos en una industria mundial sumamente competitiva, donde hay varios países del hemisferio sur con una producción de fruta creciente y, además, la contra estación para algunas especies ha dejado de existir debido a innovadoras tecnologías de postcosecha.

Dado lo anterior, "la única manera de ser competitivos es siendo los mejores", por lo que nuestra industria debe generar nuevos proyectos frutícolas rentables al largo plazo, utilizando la innovación y tecnología desde la plantación, optando, por ejemplo, a mejores variedades. "Debemos tener políticas como país, para incentivar el desarrollo de variedades propias"

Como industria, debemos trabajar con parámetros estandarizados, que permitan mejorar la calidad de nuestro producto; aquí hay un gran desafío y gran responsabilidad de las empresas exportadoras, las cuales deben transmitir a los productores sobre cómo generar el mejor producto. "Este negocio cambió y hoy sólo hay espacio para vender un buen producto" RF



## Exportación de *Primera clase*

Elige el envase flexible perfecto para la conservación de tus frutas en el transporte a su destino. Somos líderes del mercado en tecnología de atmósfera modificada.



Líderes  
del mercado



Nuevas  
tecnologías



Más capacidad  
de producción



[www.sjp.cl](http://www.sjp.cl) 

Empresa  
certificada



**CONTÁCTANOS**  
[comercial@sjp.cl](mailto:comercial@sjp.cl)

# Producción de cerezos bajo rafia y plástico: Efectos en el microclima, calidad y condición de la fruta

## RICHARD M. BASTÍAS

Ing. Agrónomo, Mg, PhD en Fruticultura  
Laboratorio de Fruticultura  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Concepción



## MARÍA JOSÉ LEYTON

Ing. Agrónomo  
Laboratorio de Fruticultura  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Concepción



## INTRODUCCIÓN

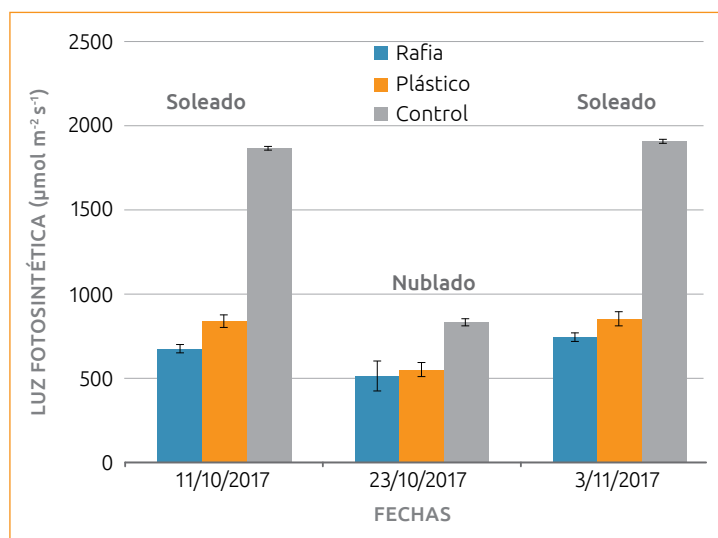
La incorporación de huertos bajo coberturas es una técnica que se está masificando entre los productores de cerezas de nuestro país, buscando con ello mitigar los efectos negativos de la alta variabilidad climática sobre la producción, principalmente de lluvias en la floración y cosecha, aunque no se descarta su potencial para el control de estrés por excesiva radiación y altas temperaturas en post-cosecha. Por lo anterior resulta de suma importancia para los productores de cerezas la elección de materiales adecuados para la cobertura de sus huertos. Hoy en el mercado existe una amplia gama de materiales para este propósito, incluyendo rafias, plásticos y mallas, cuyas propiedades radiométricas y mecánicas varían ampliamente. Se ha demostrado que estas diferencias de características radiométricas y mecánicas influyen sobre las condiciones ambientales y respuestas fisiológicas del cultivo y por tanto sobre el potencial de calidad y condición de la fruta producida bajo coberturas (Bastías et al., 2015). El presente artículo entrega información sobre aspectos de calidad y condición de fruta para huertos de



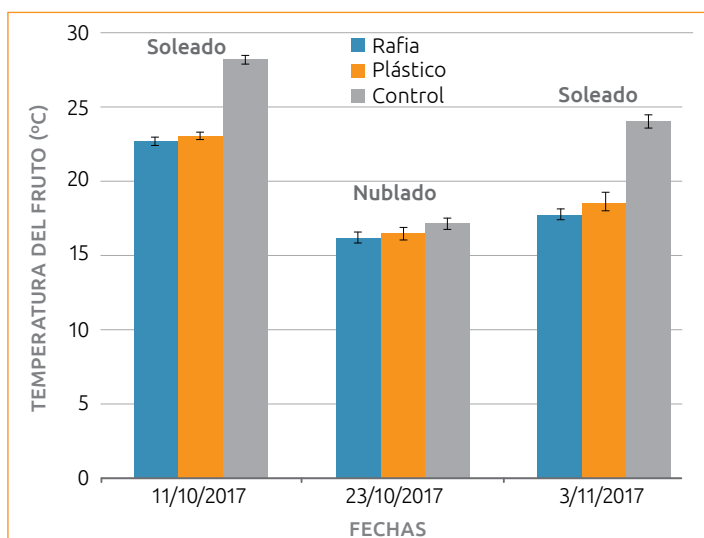
Foto 1. Cerezos cubiertos con material tipo rafia

El uso de cobertura **DISMINUYE LA TEMPERATURA DIARIA** máxima del aire, pero incrementa la temperatura mínima diaria.

**Figura 1.** Transmisión de luz fotosintéticamente activa en huertos de cerezo cubiertos bajo rafia, plástico y sin cobertura (control). Cada punto representa la media  $\pm$  error estándar



**Figura 2.** Temperatura de frutos en huertos de cerezo cubiertos bajo rafia, plástico y sin cobertura (control). Cada punto representa la media  $\pm$  error estándar



cerezos producidos bajo las condiciones ambientales particulares de dos materiales de cobertura anti-lluvias: rafia y plástico. Con ello se pretende entregar ciertas directrices para la toma de decisiones por parte de los productores de cerezas al momento de definir un proyecto de instalación de sistemas de coberturas para la protección climática de sus huertos.

## MICROCLIMA

### LUZ FOTOSINTÉTICA

El primer efecto del uso de coberturas es sobre la transmisión de luz fotosintética, cuyo parámetro es determinante en el rendimiento y calidad de fruta en los huertos al ser el insumo más importante para procesos claves como la fotosíntesis, partición de asimilados hacia la fruta y el desarrollo floral (Flore y Lakso, 1989). Es por ello que los productores deben tomar especial atención en este parámetro al momento de elegir una adecuada cobertura. Evaluaciones de este parámetro en huertos comerciales de la localidad de Quinta de Tilcoco demostraron que la cantidad de la transmisión de luz fotosintética bajo cobertura varía en un día soleado, en comparación a un día nublado (Figura 1). Para un día

soleado las coberturas disminuyen en promedio en un 58% la cantidad de luz fotosintética transmitida, debido a su efecto sombra. Esto varía en un día nublado, en donde esta disminución en la cantidad de luz fotosintética fue de solo un 36% (Figura 1).

También se aprecian diferencias de transmisión de luz fotosintética entre los materiales. En un día soleado el plástico transmite cerca de un 7% más de luz fotosintética que la rafia, pero para un día nublado ambos materiales prácticamente transmiten la misma cantidad de luz (Figura 1). Es muy importante indicar que el periodo de fructificación del cerezo ocurre entre días nublados y soleados, por lo que el valor promedio de transmisión de luz fotosintética bajo ambas condiciones (día soleado y nublado) sería el más indicado al momento de determinar que cantidad de luz transmiten estos materiales.

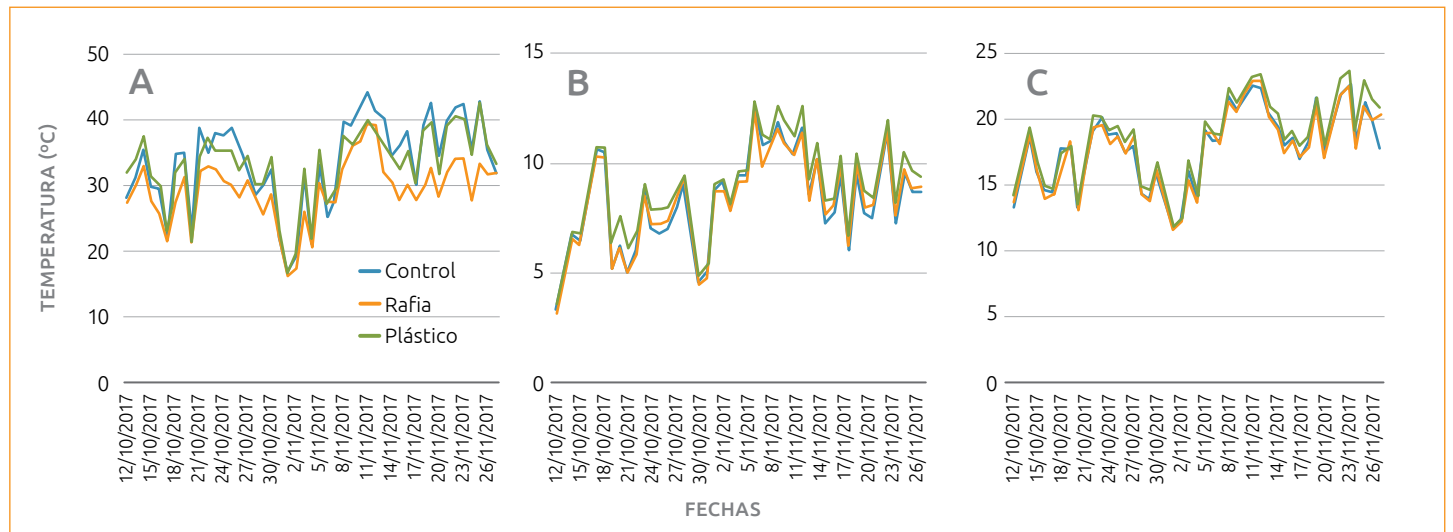
### TEMPERATURA

El uso de plástico bajó la temperatura del fruto en 3,8°C respecto al testigo sin cobertura y con la rafia este valor fue de 4,3°C menor al testigo, pero solo en días soleados, no así en condición de día nublado (Figura 2). Estos resultados demuestran que el uso de cobertura

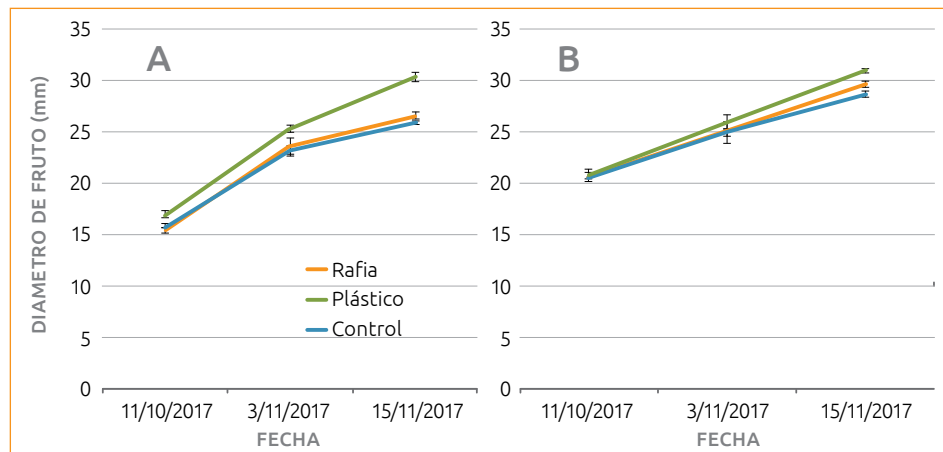
permite disminuir la temperatura de los frutos por el efecto sombra que se genera en días con extrema radiación solar y que podría ser útil para bajar la temperatura de yemas en periodos de post-cosecha con veranos extremos, previniendo de esta forma problemas de diferenciación floral (frutos dobles) o de estrés hídrico en temporadas de veranos con elevadas temperaturas. El efecto sombra de los plásticos y rafia también se vio relegado en la evolución estacional de la temperatura de aire bajo coberturas (Figura 3). La temperatura máxima del aire se disminuye en promedio entre 2 – 5 °C por efecto del uso de coberturas y siendo la rafia el material más efectivo en enfriar el aire, al ser comparado con el plástico (Figura 3A).

Inversamente la temperatura mínima diaria se ve incrementada entre 1 – 2 °C con el uso de coberturas (Figura 3B); en este caso el uso de plásticos resulta ser más efectivo en el incremento de la temperatura mínima al ser comparado con la rafia (Figura 3B). Estos resultados indican que el plástico sería una mejor herramienta en relación a la rafia para el control de bajas temperaturas durante periodos críticos como floración y cuajado de frutos, previniendo daño

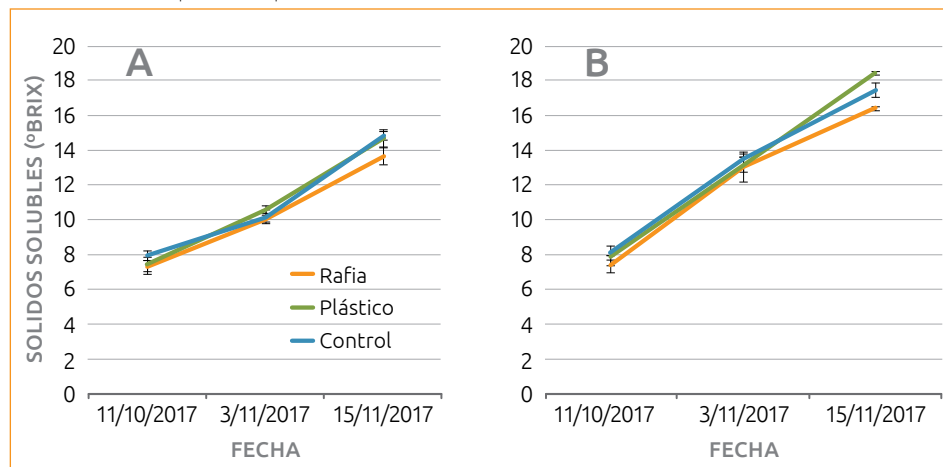
**Figura 3.** Variación en la temperatura del aire máxima (A), mínima (B) y media (C) en huertos de cerezos cubiertos con rafia, plástico y sin cobertura (control).



**Figura 4.** Variación estacional en el diámetro de frutos en huertos de cerezos 'Royal Down' (A) y 'Santina' (B) cubiertos con rafia, plástico y sin cobertura (control). Cada punto representa la media  $\pm$  error estándar.



**Figura 5.** Variación estacional en el contenido de sólidos solubles en huertos de cerezos 'Royal Down' (A) y 'Santina' (B) cubiertos con rafia, plástico y sin cobertura (control). Cada punto representa la media  $\pm$  error estándar.



por heladas y mejorando las condiciones de temperatura para la floración y crecimiento del fruto, pero no así para el control de estrés por altas temperaturas en verano. Cabe destacar que no se apreciaron diferencias en la temperatura media diaria al comparar el efecto del plástico y la rafia (Figura 3C).

## CRECIMIENTO Y MADURACIÓN DE FRUTOS

En cuanto al efecto de las coberturas sobre el crecimiento del fruto, tanto en el cv. Royal Down como en el cv. Santina, los frutos bajo plástico presentaron un mayor incremento en el crecimiento del fruto comparado con aquellos que se desarrollaron bajo rafia y el control sin cobertura (Figura 4, A y B). Este efecto de la cobertura plástica sobre el incremento en el crecimiento del fruto puede deberse a la temperatura mínima nocturna observada bajo plástico (Figura 3, B) que en periodos tempranos de floración y cuajado del fruto pueden ayudar a una mayor tasa de división celular (Bastías et al., 2014), lo anterior aunado a las condiciones de menor radiación y temperatura máxima diaria que ayudarían a una mayor expansión celular de los frutos (Lang, 2009).

Este efecto del plástico se observó también en el contenido de sólidos solubles; para ambas variedades evaluadas

(Figura 5, A y B) los frutos bajo plástico presentaron un mayor contenido de sólidos solubles en relación a aquellos que crecieron cubiertos bajo rafia. Esta diferencia puede deberse a la mayor transmisión de luz fotosintética medida bajo plástico (Figura 1) y que determina la mayor cantidad de producción de azúcares destinados a la fruta (Flore y Lakso, 1989).

## CALIDAD Y CONDICIÓN DE LA FRUTA

El efecto del uso de plástico y rafia sobre índices de calidad a cosecha se evaluó considerando dos floreos. En el primer floreo de 'Royal Down' se observó un mayor color de frutos en cerezas provenientes de cobertura bajo plástico, incrementando además en un 10% el tamaño de frutos y 5% el contenido de sólidos solubles en relación a la cereza producida bajo rafia (Tabla 1). Esto implicaría un adelanto en fecha de cosecha de aproximadamente 4 - 5 días. Este efecto no se observa tan marcado en esta variedad durante el segundo floreo; en esta etapa la fruta cosechada prácticamente alcanza el mismo estado en madurez, en términos de color, a la fruta sin cobertura (Tabla 2). En la misma variedad para ambas fechas de cosecha (floreo) la

**Tabla 1.** Efecto del uso de rafia y plástico sobre índices de calidad en cerezas 'Royal Down'. Primer floreo.

Tratamiento	Color (CITFL)	Sólidos solubles (° Brix)	Diámetro (mm)	Firmeza (g mm <sup>-1</sup> )
Plástico	3,1 ± 0,1*	14,5 ± 0,1	29,3 ± 0,7	290,6 ± 7,9
Rafia	2,4 ± 0,1	13,7 ± 0,3	26,9 ± 1,0	322,7 ± 6,9
Control	2,6 ± 0,1	14,9 ± 0,5	26,6 ± 1,0	323,2 ± 5,2

\*Error estándar

**Tabla 2.** Efecto del uso de rafia y plástico sobre índices de calidad en cerezas 'Royal Down'. Segundo floreo.

Tratamiento	Color (CITFL)	Sólidos solubles (° Brix)	Diámetro (mm)	Firmeza (g mm <sup>-1</sup> )
Plástico	4,7 ± 0,2*	17,3 ± 0,4	28,4 ± 1,0	294,4 ± 5,5
Rafia	4,5 ± 0,3	18,2 ± 0,7	27,8 ± 0,9	311,7 ± 6,2
Control	4,0 ± 0,2	17,2 ± 0,6	26,0 ± 1,7	329,8 ± 6,5

\*Error estándar

fruta obtenida de huertos bajo plástico presentó una menor firmeza de frutos, siendo en promedio un 10% más baja en relación a la condición bajo rafia y control, sin cobertura (Tablas 1 y 2).

Una respuesta similar fue observada en la variedad Santina. En el primer floreo de esta variedad se observó un mayor color de frutos bajo cobertura de plástico, pero sin un incremento significativo en el tamaño de frutos o

de sólidos solubles (Tabla 3), lo que significa un adelanto en fecha de cosecha de aproximadamente 4 - 5 días, pero con fruta de similar calibre y contenido de azúcares. Para el segundo floreo de 'Santina' la fruta cosechada alcanza el mismo estado de madurez en términos de color, aunque el calibre bajo plástico se ve incrementado en un 5% respecto al control sin cobertura (Tabla 4). En relación a la firmeza

Disfruta del óptimo control temprano de Escama de San José

**Admiral**® y **MOVENTO**®  
SMART



### ¿Por qué usar Admiral?

- / Insecticida con diferente modo de acción.
- / Insecticida Regulador de crecimiento.
- / Actúa en diferentes fases de desarrollo de los insectos.
- / Amigable con el medio ambiente.
- / Etiqueta verde (IV).
- / Acción de contacto y translaminar.
- / Óptimo control temprano de Escama de San José.

### ¿Por qué usar Movento Smart?

- / Insecticida moderno, de última generación.
- / Doble sistemía ambimóvil.
- / Amplio espectro de actividad.
- / Alta eficacia a baja dosis de aplicación.
- / Época de aplicación flexible.
- / Protección prolongada.
- / Óptimo perfil para MIP, sin efecto ácaro-inductor.
- / Tolerancias establecidas en principales mercados de destino.
- / Corto periodo de carencia.
- / Permite cumplir requerimientos de estándares secundarios de residuos para supermercados europeos.

**Tabla 3.** Efecto del uso de rafia y plástico sobre índices de calidad en cerezas 'Santina'. Primer floreo.

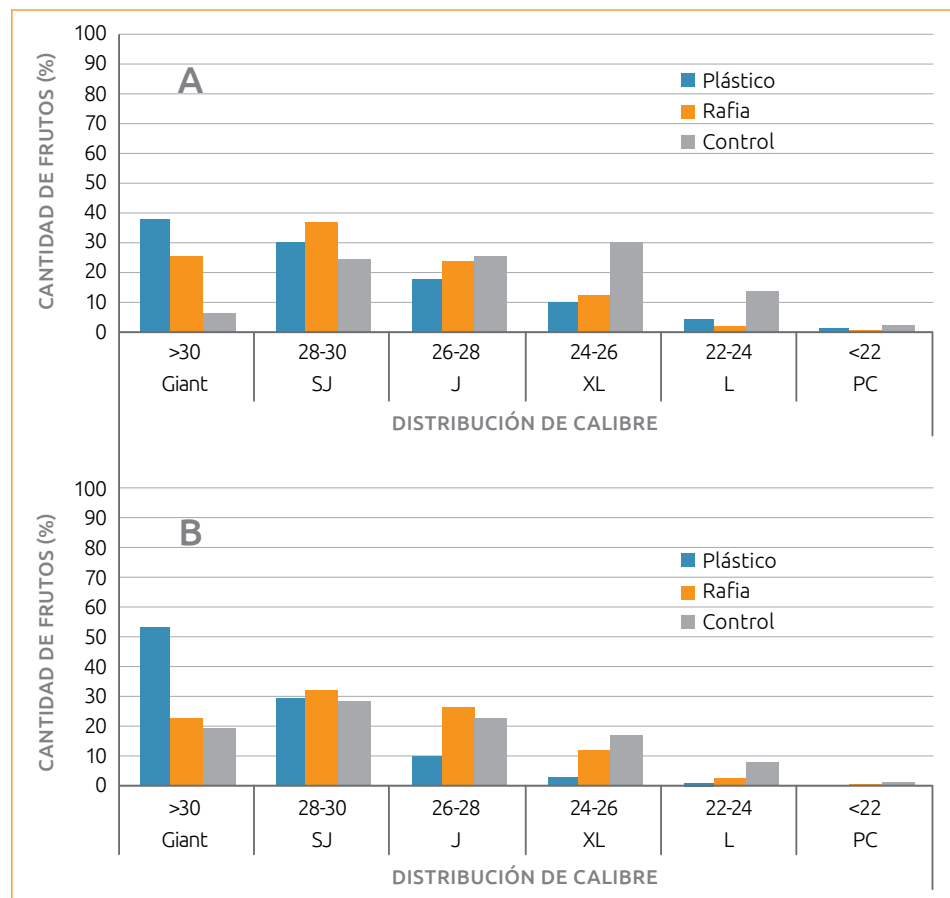
Tratamiento	Color (CITFL)	Sólidos solubles (° Brix)	Diámetro (mm)	Firmeza (g mm <sup>-1</sup> )
Plástico	5,0 ± 0,2*	16,9 ± 0,1	29,7 ± 0,4	278,2 ± 10,1
Rafia	4,4 ± 0,1	16,5 ± 0,2	29,3 ± 0,4	283,3 ± 7,1
Control	4,2 ± 0,1	16,8 ± 0,3	28,5 ± 0,4	306,8 ± 13,5

\*Error estándar

**Tabla 4.** Efecto del uso de rafia y plástico sobre índices de calidad en cerezas 'Santina'. Segundo floreo.

Tratamiento	Color (CITFL)	Sólidos solubles (° Brix)	Diámetro (mm)	Firmeza (g mm <sup>-1</sup> )
Plástico	6,0 ± 0,1*	17,7 ± 0,3	30,2 ± 0,4	284,6 ± 11,0
Rafia	5,7 ± 0,2	17,2 ± 0,2	29,2 ± 0,4	315,6 ± 5,0
Control	5,8 ± 0,1	17,7 ± 0,3	28,5 ± 0,7	323,8 ± 5,3

\*Error estándar

**Figura 6.** Efecto del uso de rafia y plástico sobre la distribución de fruta por categorías de calibre en cerezas 'Royal Down' (A) y 'Santina' (B).

de frutos, durante el primer floreo de 'Santina' tanto el plástico como la rafia disminuyen la firmeza de los frutos, pero en el segundo floreo este efecto es más marcado solo en la condición bajo plástico (Tablas 3 y 4). Considerando ambas cosechas, la firmeza de frutos bajo plástico disminuye, al igual que el caso de 'Royal Down', en un 10% respecto al control sin cobertura.

## RESULTADOS COMERCIALES

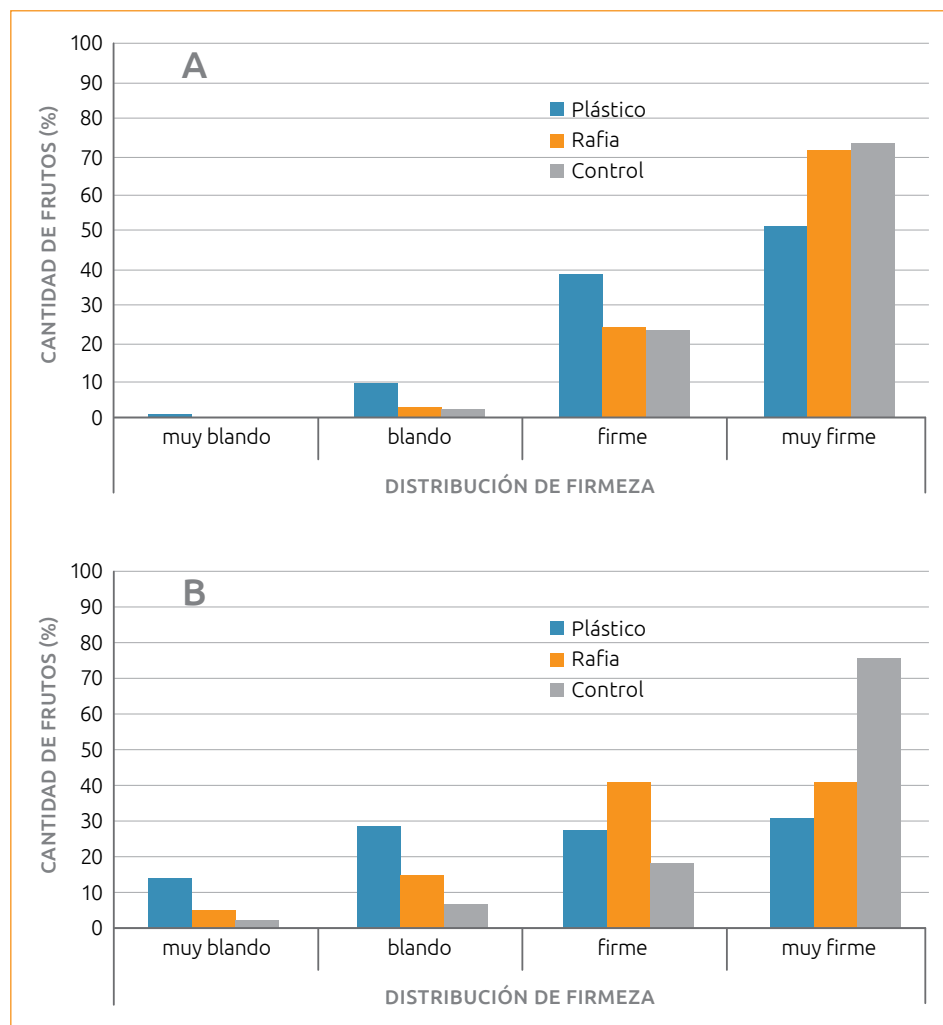
Un primer resultado comercial del uso de cobertura se observó en el calibre de frutos, parámetro de calidad que es determinante en el precio de retorno al productor. En este caso se encontró que en la variedad Royal Down (Figura 6, A) con el uso de plástico y rafia, la cantidad de fruta en las categorías de calibre del tipo Giant (>30mm) + SJ (28 - 30 mm) fue de un 38% y 32% superior al control sin cobertura. En el caso de 'Santina' el mayor efecto en estas categorías se logra con el plástico (Figura 6, B). En este caso con el uso de plástico la cantidad de fruta en las categorías Giant + SJ fue de un 36% superior al testigo sin cobertura, mientras que con rafia este incremento fu solo de un 7%. Estos resultados estarían demostrando que en huertos de cerezas bajo coberturas efectivamente se logra un incremento en el calibre de frutos y tal como había sido reportado en previos estudios (Lang, 2009; Costa, 2015), y cuyo mayor efecto se lograría bajo plástico, confirmando los resultados de evaluación de crecimiento de frutos medidos en el árbol (Figura 4). No obstante, hay que considerar que en 'Royal Down' el efecto del uso de rafia sobre el incremento del calibre es muy similar al del uso de plástico, por lo que el uso de rafia en este cultivar y para este propósito sería recomendable como una alternativa al plástico.

Un segundo resultado de relevancia es la condición de firmeza de la fruta, pues determina su capacidad de almacenaje y por tanto el resultado

comercial en los mercados de destino. En este caso el resultado sobre la distribución de firmeza es más bien negativo con el uso de coberturas, siendo más significativo con el uso de plástico (Figura 7), lo que confirma además los resultados obtenidos con el analizador de firmeza bajo condiciones de Laboratorio (Tablas 1 – 4). En 'Royal Down' la cantidad de fruta en las categorías de frutos blando y muy blando fue un 8% superior en aquellas cerezas cosechadas bajo plástico, mientras que ello no ocurrió en huertos cultivados bajo rafia (Figura 7, A). En el caso de la variedad Santina, bajo cobertura plástica la cantidad de fruta en las categorías de fruta blanda y muy blanda fue un 35% superior al control sin cobertura, mientras que para las cerezas provenientes de huerto bajo rafia este valor fue solo un 12% superior al control sin cobertura (Figura 7, B).

El efecto más marcado del uso de plástico sobre el ablandamiento de la fruta puede deberse a que las condiciones ambientales de menor radiación y menor temperatura inducen una menor acumulación de Ca en la fruta, cuyo elemento es determinante en la constitución de la pared celular y por tanto gravitante en la firmeza de frutos (Webster y Looney, 1996). Los antecedentes recopilados a la fecha (datos no publicados) estarían validando en parte esta hipótesis, pues se ha medido un menor nivel de Ca en cerezas creciendo bajo coberturas. En este sentido hay que considerar que el Ca es un elemento mineral que se transporta básicamente a través del flujo de agua en la planta y por la vía de la transpiración; proceso que podría verse disminuido por el efecto del uso de las coberturas (Bastías et al., 2015). Otro elemento no menos relevante tiene que ver con el manejo del riego. Se ha demostrado que las condiciones de menor radiación y temperatura bajo coberturas reducen la demanda de evapotranspiración por parte del cultivo (Girona et al., 2015). Por tanto, existe una alta probabilidad de la existencia de un sobre-riego en huertos bajo coberturas promuevan

**Figura 7.** Efecto del uso de rafia y plástico sobre la distribución de fruta por categorías de firmeza en cerezas 'Royal Down' (A) y 'Santina' (B).



una mayor expansión celular del fruto (calibre), pero mayor dilución de Ca y que en definitiva signifique menor firmeza de los frutos.

## CONCLUSIONES

El uso de coberturas disminuye notablemente la cantidad de luz para la fotosíntesis, siendo su efecto más marcado en días soleados "efecto sombra" y menor este efecto en días nublados. El plástico utilizado en este ensayo provee de mayor disponibilidad de luz fotosintética que la rafia. De acuerdo a estos resultados lo más recomendable es elegir aquellos materiales que

aseguren una mayor capacidad de transmisión en este componente de luz. La elección de materiales con un valor superior al 75% de transmisión de luz visible sería lo más recomendable para las condiciones de Chile.

El uso de cobertura disminuye la temperatura diaria máxima del aire, pero incrementa la temperatura mínima diaria. El uso de rafia sería más recomendable para el control de estrés de post-cosecha (verano) por altas temperaturas debido a su mayor capacidad de enfriado, mientras que el uso de plástico sería recomendable para el control de bajas temperaturas en los periodos de floración y cuajado

de frutos (primavera).

Las condiciones de radiación solar y de temperatura generadas bajo plástico son más favorables para el crecimiento de frutos y en comparación a la rafia. Esto tiene un impacto comercial positivo, al incrementar el porcentaje de fruta en las categorías de calibre grande y extra-grande para cerezas que provienen de huertos bajo plástico.

El uso de plástico es más efectivo en promover la maduración de cerezas con adelanto en fecha de cosecha (base color de frutos) en cerca de 4 – 5 días. No obstante, este efecto de adelanto de fecha de cosecha solo es apreciable durante el primer floreo de fruta, por lo que un análisis comercial en términos de eficiencia de cosecha debiera ser considerado en futuros estudios con coberturas.

El uso de cobertura afecta negativamente la firmeza de los frutos, siendo la cobertura bajo plástico el con mayor impacto negativo desde el punto de vista comercial. La cobertura con plástico incrementa notablemente la proporción de cerezas en categorías de fruta del tipo blanda y muy blanda. En este contexto, la cobertura de huertos con rafia puede ser más recomendable. A modo de ejemplo en la variedad Royal Down con el uso de rafia se obtuvo más de un 30% de incremento en la cantidad de fruta de calibre extra-grande, pero sin impacto negativo sobre la firmeza de frutos.

Pese a los claros beneficios que ofrece la cobertura permanente de huertos con plásticos, tales como control de bajas temperaturas primaverales, incremento de calibre, aumento azúcar y adelanto de fecha de cosecha; el factor crítico a resolver para su utilización es su efecto negativo sobre el ablandamiento de la fruta. En este sentido, aspectos relacionados con el manejo del riego, nutrición de Ca y fecha óptimas de apertura y cierre de coberturas debieran ser consideradas en futuros proyectos de coberturas con este material. **RF**



Foto 2. Cerezos cubiertos con material plástico.

## REFERENCIAS

- BASTIAS, R.M., LEYTON, M.J., VALENZUELA, R. Y CORELLI-GRAPPADELLI, L. 2015. Uso de mallas en huertos de manzanos. Parte I. Consideraciones en el diseño, propiedades radiométricas y respuestas de interés agronómico. *Revista Frutícola*, 37 (1): 32 – 37.
- BASTIAS, R.M., DIEZ, F. Y FINOT, V.L. 2014. Tasa de crecimiento absoluto y relativo como indicadores de fases de desarrollo del fruto en cerezo *Prunus avium*. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Science*, 30:89 – 98.
- COSTA, G. Fare e difendere la qualità. I sistemi anti-pioggia. In *Convegno Nazionale del Ciliegio 2.0*. Vignola, 25 di febbraio 2015, Italia.
- FLORE, J.A. AND LAKSO, A.N. 1989. Environmental and Physiological Regulation of Photosynthesis in Fruit Crops. *Horticultural Reviews*, 11: 111 – 157.
- GIRONA, J., BEHBOUDIAN, H., MATA, M., DEL CAMPO, AND MARSAL, J. 2015. Effects of hail nets on the microclimate, irrigation requirements, tree growth, and fruit yield on peach orchards in Catalonia (Spain). *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 87: 545 – 550
- LANG, G. 2009. High tunnel tree fruit production: The final frontier? *Hortechology*, 19 (1): 50 – 55.
- WEBSTER, AD, LOONEY, NE. 1996. *Cherries: Crop physiology, production and uses*, Cab International: Wallingford, UK.



# *Drosophila suzukii* (Matsumara) “una nueva y agresiva plaga para nuestra fruticultura”

**CARLOS BARRIGA FRANZANI**

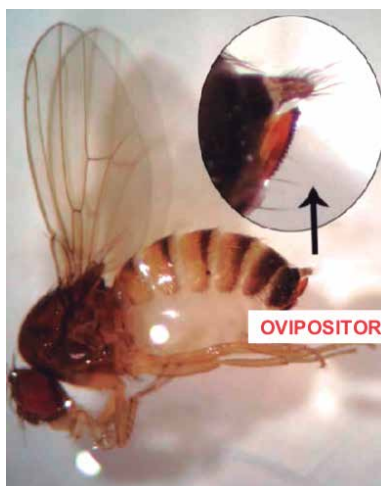
Ingeniero Agrónomo | Coordinador programa Lobesia, ASOEX



## INTRODUCCIÓN

La propagación internacional de plagas y enfermedades agrícolas, se ha convertido en un problema no menor en la producción de frutas y alimentos a nivel mundial. Nuestro país a pesar de su supuesta aislación por su ubicación privilegiada, no está libre del ingreso de nuevas plagas y enfermedades, como consecuencia de diversos factores que se asocian con el mundo actual interconectado, donde el desplazamiento de las personas, el aumento del comercio internacional y las alteraciones climáticas producidas por el calentamiento global, han facilitado el ingreso y dispersión de diversas plagas y enfermedades que causan gran preocupación y pérdidas para nuestra agricultura y especialmente para el sector productor y exportador horto-frutícola.

En los últimos años han ingresado al territorio nacional varias plagas y enfermedades que son responsables, en parte, de la disminución en la competitividad de nuestro país en el comercio internacional por las restricciones cuarentenarias impuestas en algunos países, y por el aumento de costos de producción y de exportación, debido a las medidas y tratamientos de mitigación para acceder a aquellos mercados donde la plaga o enfermedad no están presentes.



**Foto 1a.** Hembra de *Drosophila suzukii*, gentileza FDF

**Foto 1b.** Macho de *Drosophila suzukii*, gentileza FDF

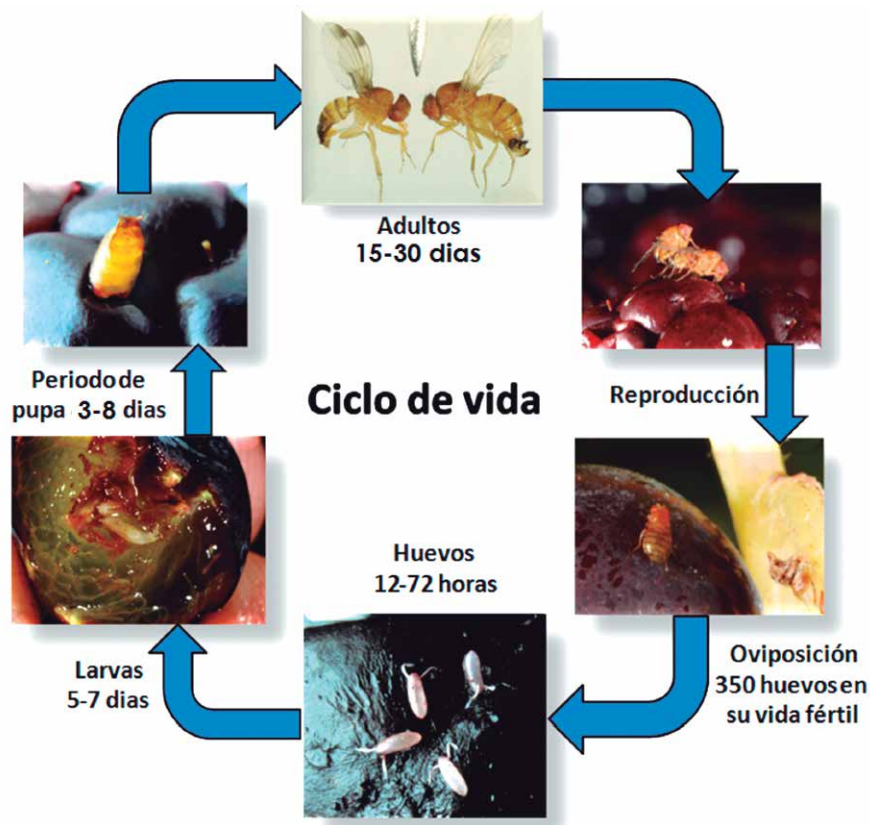
A pesar de las acciones permanentes del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) que buscan “evitar la introducción desde el extranjero de enfermedades y plagas que puedan afectar a los animales o vegetales y dañar gravemente a la agricultura, para lo cual se han establecido los Controles Fronterizos fito y zoo sanitarios” y del Programa de Vigilancia Agrícola implementado por el SAG que tiene por objetivo “detectar en forma oportuna las plagas cuarentenarias ausentes para Chile, varias han logrado ingresar y expandirse en el país, una de las últimas es *Drosophila suzukii* o mosca de “ alas pintadas ”.

Esta mosca que está en etapa de

diagnóstico, es una potencial y grave amenaza para toda la fruticultura nacional por los daños y pérdidas económicas que puede causar en los cultivos que afecte.

## DISTRIBUCIÓN

Esta mosca en los países donde está presente ha tenido una rápida y agresiva expansión ya que presenta una alta tasa de reproducción, a diferencia de la mayoría de las especies de su género llamadas genéricamente “moscas del vinagre”. Las hembras de esta especie pueden también “oviponer



**Imagen 1.** Ciclo biológico de *Drosophila suzukii*  
Gentileza Comité de Arándanos-ASOEX

en frutas sanas". Cada hembra puede colocar más de 300 huevos y posee un ciclo vital muy corto, cuya duración está determinado por la acumulación térmica. En climas similares al nuestro puede tener sobre 10 generaciones por temporada (**Imagen 1**), lo que sumado a la gran disponibilidad de hospederos cultivados como silvestres y a las adecuadas condiciones climáticas de nuestra época estival, se puede concluir que esta mosca podrá encontrar muchas zonas para su establecimiento en la mayoría de las regiones productoras de fruta de nuestro país. Según lo proyectado por el modelo de predicción realizado por la Red de Pronóstico Fitosanitario (RPF) del Servicio Agrícola y Ganadero (proyecto SAG- U. de Chile) se determinó que entre las regiones de Valparaíso y Aysén hay condiciones superiores al 50% para su establecimiento.

A nivel mundial se encuentra distribuida en toda Asia de donde es originaria,

en América del Norte ingresó en 2008, en Europa desde el 2008, y en América del Sur se ha confirmado su presencia en Argentina, Brasil y Uruguay en 2014 y recientemente en Chile desde mayo de 2017.

Es una plaga polífaga, que ataca a una amplia gama de frutos cultivados o silvestres, entre ellos preferentemente frutos de piel suave como los berries, (arándanos, frambuesas, frutillas, moras, etc), cerezas y otros frutos de carozos (duraznos, nectarines y ciruelas), y también, vides, higos, caquis, baby kiwis ocasionalmente frutos de pomáceas (peras y manzanas). Si bien es cierto por su extensa distribución a nivel mundial, su presencia en el país no produciría restricciones cuarentenarias de importancia, pero sí podría afectar la producción de fruta de exportación, como también la enviada para la industrialización y mercado interno, además de las pérdidas económicas de importancia que pueda

generar su control, debido a que va a requerir de múltiples aplicaciones de pesticidas o de inversiones lo cual generará mayores costos de producción y un aumento de los actuales niveles de residuos en nuestra fruta.

## VIGILANCIA

En nuestro país, los primeros ejemplares adultos se detectaron (trampas alimenticias) a fines de mayo de 2017 en un área silvestre de la comuna de Pucón, Región de la Araucanía, se ha confirmado su presencia, hasta ahora, en otras localidades de la misma región, como también en varias comunas de las regiones de Los Lagos, Los Ríos, La Araucanía, Biobío y recientemente en Maule y O'Higgins. (**Cuadro 1**).

En los países donde está presente esta mosca, su expansión ha sido muy rápida gracias a su biología de alta fecundidad y ciclo vital corto, (**Cuadro 2**), lo mismo está sucediendo en nuestro país, donde la plaga encontró una variada y abundante cantidad de hospederos (cultivados y silvestres), lo que facilitaría su desplazamiento y establecimiento en gran parte del territorio o zonas frutícolas del país. Las especies silvestres o cultivadas donde hasta ahora se ha encontrado esta plaga se muestran en los **Cuadros 3 y 4**

## MANEJO Y CONTROL DE LA PLAGA

Su control se está enfrentando en forma conjunta por el sector público y privado, éstos se han constituido en mesas específicas de trabajo que tienen como objetivo el reunir, analizar y compartir la mayor cantidad de antecedentes técnicos disponibles en el país y especialmente en el extranjero que permitan diseñar e implementar las acciones de vigilancia y de control de la plaga para que el impacto económico sea mínimo, y en lo posible evitar su dispersión a todo el territorio nacional, teniendo como foco la priorización de las

**Cuadro 1.** Situación y distribución de *Drosophila suzukii* en el país

REGION	COMUNAS	PUNTOS DE CAPTURA	Nº TRAMPAS	CAPTURAS
O'Higgins	1	1	600	8
Maule	6	30	500	157
BíoBio	21	Múltiples	453	703
La Araucanía	Todas	Múltiples	450	27.862
Los Ríos	Todas	Múltiples	450	89.269
Los Lagos	18	Múltiples	485	38.704
TOTAL			2.938	156.703

Al 15 de Junio de 2018 informada por SAG

**Cuadro 2.** Antecedentes biológicos de *Drosophila suzukii*

Supervivencia	Hembra adulta entre 20 a 60 días. En zonas frías la forma invernante es el de estado adulto, que puede llegar a sobrevivir 200 días refugiado en lugares protegidos
Número de huevos	Hasta 300, la hembra puede poner de 1 a 13 huevos por día
Temperatura óptima	20°C
T° límite de reproducción	De 10 a 32°C. La hembra entra en diapausa reproductiva bajo los 5°C
Extención del ciclo biológico	8 a 25 días de 3 a 13 generaciones por temporada (a 21°C 7 a 9 días - a18,3°C 12 a 15 días)
Inicio oviposición	1 a 4 días post cópula
Tamaño adultos	2 a 4 mm

Información al 15 de junio de 2018 entregada por el SAG

**Cuadro 3.** Hospederos silvestres

HOSPEDEROS SILVESTRES	
Arrayán	Luma apiculata
Murta	Ugni molinae
Rosa Mosqueta	Rosa eglanteria
Zarzamora	Rubus ulmifolius

Información al 15 de Junio de 2018 entregada por el SAG

**Cuadro 4.** Hospederos especies frutales

HOSPEDEROS CULTIVADOS	
Arándanos	Vaccinium corymbosum
Cerezos	Prunus avium
Frambuezas	Rubus idaeus
Frutillas	Fragaria ananassa
Guindos	Prunus cerasus
Mora	Rubus glaucus
Vides	Vitis vinifera

Información al 15 de Junio de 2018 entregada por el SAG

medidas a seguir en el manejo y control, consultorias extranjeras y nacionales, las investigaciones necesarias para la mejor implementación y divulgación de las medidas de manejo de esta plaga.

Por la experiencia extranjera que se dispone, es recomendable que los productores que están ubicados en regiones con condiciones favorables para el desarrollo de la plaga, previa

capacitación y entrenamiento en las técnicas de trampeo y reconocimiento de la plaga, realicen una evaluación de riesgo de las zonas y lugares periféricos al huerto buscando potenciales hospedantes y con mayor razón aquellos que se encuentren al interior de un área regulada, para lo cual deben implementar un sistema propio de vigilancia con trampas alimenticias en base a vinagre

de manzana o atrayentes sintéticos, (Foto 2 y 3) al interior de sus huertos como también en los deslindes del predio. El SAG determina un área reglamentada de 4 kilómetros alrededor del punto de detección en trampa o en fruto; el trampeo se debe iniciar en invierno ya que la fruta no compite con las trampas como ocurre en primavera verano. En la página del SAG está disponible



Foto 2. Trampas para monitoreo de *Drosophila* en arándanos

el Plan de trabajo para la Vigilancia de *Drosophila suzukii* <http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/drosophila-suzukii>

### CONTROL

Se deben realizar acciones de control de la plaga en todos los lugares donde se ha verificado la presencia del insecto, ya sea por trampas, por prospección visual o muestreo de frutos, cuyo objetivo es evitar y disminuir el daño a la fruta hospedante y sortear posibles pérdidas productivas. El manejo integrado de plagas contempla varias medidas, como el control cultural, el control químico y/o mecánico y control biológico que está en etapas preliminares. El monitoreo y control en esta etapa debe estar dirigido a evitar la presencia y el establecimiento en los huertos.

### CONTROL CULTURAL

Se basa principalmente en la limpieza y profilaxis de los huertos, busca evitar o disminuir los potenciales daños en la producción, para lo cual se debe

eliminar la fruta que ha caído al suelo y cualquier fruto que quede en las plantas. Esta práctica reduce las poblaciones de moscas ya que si permanecen frutos atacados en las plantas podrían infestar las especies y variedades de maduración más tardía y los cultivos de la próxima temporada.

También se recomienda:

- Cosechar periódica y frecuentemente, las recolecciones tempranas reducen la exposición de la fruta a la plaga.

- Cosechar la fruta sobre madura, la mosca prefiere la fruta con alto contenido de azúcar.

- Cosechar el 100% de los frutos, no dejar remanente en los árboles ni en el suelo.

- Eliminar del huerto en forma periódica la fruta dañada o podrida, mantener el huerto limpio siempre.

- Mantener el huerto y zonas aledañas libre de malezas, no permitir apozamientos de agua.

- Mantener una buena aireación e iluminación en el interior de la canopia.



Foto 3. Trampas para monitoreo de *Drosophila* en frambuesas

### CONTROL QUÍMICO

Por la reciente introducción de la plaga aún no hay claridad sobre la efectividad de los productos químicos, el SAG en su página web mantiene actualizado un listado de productos autorizados para los diferentes frutales. Señala si los programas de aplicaciones, según indica el monitoreo de trampa o frutos, deben ser dirigidos principalmente a eliminar adultos antes que pongan huevos con el objeto de interrumpir el ciclo e impedir un incremento de la población. Es necesario realizar repeticiones de las aplicaciones cada 7-14 días de acuerdo al periodo de protección de cada ingrediente activo elegido y al resultado de los trampeos de adultos y presencia de estadios inmaduros en los frutos.

### CONTROL MECÁNICO

Debido al alto impacto económico que la plaga produce por la pérdida casi total de la producción (del 30 al



**Fotos 4.** Malla anti-insecto de 0,5-0,8 mm en cerezos protección de hileras individuales.



**Fotos 5.** Malla anti-insecto de 0,5-0,8 mm en manzanos para la protección de un cuartel completo.

100 %), los productores del hemisferio norte han colocado barreras físicas al cuartel o plantas, con el objetivo de poner una defensa contra la mosca. Existen varias formas de poner esta barrera ya sea cubriendo las plantas de forma individual o en su conjunto con malla anti-insectos, este sistema ha demostrado alta eficacia en el control de la plaga pero es de muy alto costo. Se ha utilizado con éxito en algunos países de Europa como Alemania e Italia también en USA en frutales de alta rentabilidad, como cerezas y arándanos. **(Fotos 4 y 5)**

### COMENTARIOS FINALES

Para lograr obtener éxito en el manejo y control de esta plaga, es necesario utilizar de manera conjunta las diferentes herramientas hasta ahora disponibles. Para diseñar una estrategia eficaz de manejo integrado de esta plaga se debe considerar el adecuado control químico, determinado previamente por un monitoreo acucioso en conjunto con medidas eficientes de control cultural como son la sanitización de huerto, la cosecha oportuna, el buen y adecuado manejo de los hospederos adyacentes

al huerto intra y extra predial, etc.

*Drosophila suzukii* ha demostrado también, en nuestro país, una gran capacidad para moverse desde áreas o huertos infestados a áreas y huertos limpios, por esto es esencial que estas prácticas se lleven a cabo en una zona amplia. Los árboles frutales dispersos, huertos caseros, plantas hospederas silvestres de zonas boscosas deben ser consideradas como fuentes potenciales de infestación y el riesgo asociado de daño a la producción debería ser incluido en el programa de gestión predial. **RF**

## 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 78061377**



# Raleo químico en Manzanos

**FELIPE RIQUELME A.**, Ingeniero Agrónomo, Copefrut.

**JUAN PABLO ORMEÑO.**, Ingeniero Agrónomo, Copefrut, I&D

**ANDRÉS NÚÑEZ P.**, Ingeniero Agrónomo, Zonal Copefrut.



**Foto 1.** Diferentes estados fenológicos en la misma planta que dificulta la decisión de estrategia de raleo químico.

El raleo de frutos en manzano es una práctica antigua para manejar la floración y la producción, que consiste en eliminar el exceso de frutos con el objetivo de aumentar el tamaño, mejorar el color y la calidad de la fruta a cosecha, influyendo además en el retorno floral y de esta forma evitando la producción bianual o la alternancia productiva, conocida comúnmente en Chile como añerismo.

En variedades sensibles al añerismo,

es de importancia un raleo temprano, pues el desafío consiste en reducir el tiempo entre la floración y el ajuste final de la carga para lograr una adecuada inducción floral para el año siguiente, a diferencia de otras variedades que se ven más afectadas por la carga final a cosecha, ya que ésta es determinante en la diferenciación floral que ocurre a inicio de enero en la zona central de Chile.

En otras variedades con potencial

de calibre medio e incluso menos susceptibles a añerismo, es particularmente importante la respuesta al raleo temprano, ya que éste influirá directamente en el desempeño del calibre a cosecha.

La regulación de carga frutal, comprende la aplicación de productos químicos durante la floración y cuaja, más un repase manual posterior. La elección de la estrategia a usar está influenciada por múltiples factores,



**Foto 2.** Comparación entre un deficiente raleo químico (izquierda) y un raleo apropiado (derecha).

entre los cuales se puede mencionar la combinación patrón-variedad, condiciones edafoclimáticas y estado fenológico, entre otros.

El raleo de frutos adquiere mucha relevancia en la producción de manzanas ya que puede llegar a representar el 20% de los costos de producción, siendo el repase manual la segunda labor de mayor demanda de mano de obra y costos después de la cosecha. Esto obliga a ser lo más asertivos posible en cuanto a la estrategia de raleo a seguir, debido al aumento del costo de la mano de obra, su escasez y la acotada rentabilidad de la especie en la actualidad.

En la **foto 2**, se compara el resultado de un árbol sin raleo efectivo con otro raleado adecuadamente.

El costo de las aplicaciones puede variar entre los USD\$ 60 a los USD\$ 800 por hectárea, en contraste con el raleo manual en flor, que puede llegar a un valor cercano a los USD\$ 3.000 por hectárea.

El raleo químico considera la diferencia que existe en el desarrollo de las diferentes flores del ramillete, existiendo básicamente tres estrategias: dirigida a las flores, otra a los frutos y una tercera

## El raleo de frutos **ADQUIERE MUCHA RELEVANCIA EN LA PRODUCCIÓN DE MANZANAS** ya que puede llegar a representar el

20% de los costos de producción, siendo el repase manual la segunda labor de mayor demanda de mano de obra y costos después de la cosecha.

que puede incluir ambos estados. De esta forma se pueden definir raleadores primarios y secundarios:

**RALEADORES PRIMARIOS:** Tiosulfato de amonio (ATS), polisulfuro de calcio y ácido naftalén acético (ANA).

**RALEADORES SECUNDARIOS:** Ácido naftalén acético (ANA), carbaril, benciladenina (BA), metamitrón.

De los productos mencionados anteriormente, el más conocido y utilizado en Chile es **carbaril** que actualmente está prohibido en Europa. En consideración de esto, las estrategias de raleo se deben formular con ingredientes activos diferentes, idealmente amigables con el medio ambiente y sin que dejen

residuos detectables. Cabe resaltar que el uso de **carbaril** sigue siendo una alternativa para la variedad Fuji, debido a que se trata de un producto aprobado en el mercado asiático, y donde habitualmente obtiene sus mejores resultados.

Dependiendo del producto a utilizar, el momento de aplicación va desde floración hasta fruto de 14 milímetros, teniendo la temperatura un rol determinante en el éxito de la estrategia.

Como existen variadas alternativas de raleadores químicos, un aspecto importante a considerar es saber los efectos que provocan en la planta para gatillar el proceso de raleo y que los caracteriza por acción específica. A continuación, se resumen el modo de acción de cada uno de ellos:

**POLISULFURO DE CALCIO:** Produce la senescencia de la flor debido a su acción cáustica. En específico, quemando los estigmas y estilos de la flor, impidiendo la fecundación. Es importante señalar que las flores que ya se encuentren polinizadas y las que no han abierto no son afectadas (Phillips, 2005).

**CARBARIL Y ÁCIDO NAFTALÉN ACÉTICO:** En cuanto a su modo de acción, estos productos en general estimulan la competencia entre órganos. En el caso de ANA, esta competencia se produce a través de la estimulación del crecimiento vegetativo y su actividad consumidora de nutrientes, lo que deriva en abscisión de frutos. Además, el ANA promueve la producción de etileno en hojas y frutos nuevos, el cual se trasloca hasta los frutos provocando la abscisión (Gil, 1992).

**BENCILADENINA:** Es un fitorregulador derivado de las citoquininas utilizado para el raleo secundario de frutos, que influye en la ganancia de peso y en el tamaño de los frutos al incrementar el número de células, debido a que estimula la división celular (Wismer et

al., 1995). Por otra parte, se ha determinado que ocasiona un incremento del retorno floral en la siguiente temporada (Ferree, 1996).

**METAMITRÓN:** Corresponde a un tipo de herbicida perteneciente al grupo químico de las triazinonas, que actúa como un inhibidor del proceso de la fotosíntesis. Ha sido reportado como un eficaz raleador de manzanas (Stern, 2014). Se ha determinado que alcanza su máxima acción dos días después de aplicado, logrando cerca del 50% de inhibición de la fotosíntesis, provocando un déficit de carbohidratos el cual induce la caída de los frutos (González et al. 2015).

Un gran número de ensayos han sido efectuados para evaluar la eficacia de los raleadores químicos con diferentes resultados. La efectividad de las distintas estrategias de raleo químico dependen en gran medida de las condiciones climáticas predominantes, de la evolución de la floración y estadios del fruto cuajado, por lo cual es importante contar con experiencias propias.

Dado lo anterior, el Área de Innovación de Copefrut realizó varios ensayos

durante la temporada 2016-2017, efectuando 7 evaluaciones de raleo químico en manzanos. Estos se implementaron en predios localizados en las comunas de Curicó, Molina y Romeral, en las variedades Royal Gala, Gala Brookfield, Gala Premium, y Fuji Raku-Raku.

## METODOLOGIA

Los productos utilizados fueron ácido naftalén acético 24% (ANA), tiosulfato de amonio 57% (ATS), benciladenina 2% (BA), y metamitrón 15%. A las últimas aplicaciones de **benciladenina** se añadió aceite mineral 83,2%, dado que este potenciaría su efecto raleador (Reginato, 2016). Los ensayos consideraron 4 tratamientos en las variedades Gala y 4 en Fuji (**Cuadros 1 y 2**) con sus respectivas repeticiones. Cada tratamiento abarcó alrededor de 1/3 de hectárea con un cubrimiento equivalente a 1.500 L/ha y como testigo o control (T0), se consideró el tratamiento convencional que realizó el productor, que normalmente fueron dos aplicaciones de **carbaril** y una tercera en mezcla con **benciladenina**. Para la evaluación del efecto raleador

**Cuadro 1.** Tratamientos realizados en variedades tipo Gala.

TRATAMIENTO	ESTADO APLICADO	INGREDIENTE ACTIVO	PRODUCTO COMERCIAL	DOSIS COMERCIAL /HL
T0	Caída de pétalos	Carbaril	Carbaryl 85 WP	100g
	Fruto 10 mm	Carbaril + BA	Carbaryl 85 WP + Cylex	100g + 500cc
T1	50% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	80% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	Fruto 10-12 mm	BA + aceite	Cylex + Winspray	500cc + 100 cc
T2	50% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	80% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	Caída de pétalos	BA + ANA	Cylex + NAA-800	500cc + 5cc
	Fruto 6-8 mm	BA + ANA	Cylex + NAA-800	500cc + 5cc
	Fruto 10-12 mm	BA + aceite	Cylex + Winspray	500cc + 100 cc
T3	Fruto 6-8 mm	Metamitrón	Brevis 15 SG	73 gr
	Fruto 10-12 mm	Metamitrón	Brevis 15 SG	73 gr



**Cuadro 2.** Tratamientos realizados en la variedad Fuji Raku-Raku.

TRATAMIENTO	ESTADO APLICADO	INGREDIENTE ACTIVO	PRODUCTO COMERCIAL	DOSIS COMERCIAL /HL
T0	80% Flor	Carbaril	Sevin XLR Plus	200cc
	Fruto 5 mm	Carbaril	Carbaryl 85 WP	100g
	Fruto 7 mm	Carbaril + BA	Carbaryl 85 WP + Cylex	100g + 600cc
T1	50% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	80% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	Fruto 6-8 mm	BA	Cylex	600cc
T2	50% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	80% Flor	ATS	Daglas	1,5 L
	Caída de pétalos	BA	Cylex	600cc
	Fruto 6-8 mm	BA	Cylex	600cc
	Fruto 10-12 mm	BA	Cylex	600cc
T3	Fruto 6-8 mm	Metamitrón	Brevis 15 SG	100 gr
	Fruto 10-12 mm	Metamitrón	Brevis 15 SG	100 gr

de los productos utilizados se realizó un conteo del número de inflorescencias previo al inicio del programa de aplicaciones, y 40 días después de plena flor se determinó el porcentaje de raleo logrado.

## RESULTADOS

En el **Cuadro 3**, se observan los resultados de los porcentajes de raleo obtenidos en los diferentes ensayos realizados en las variedades tipo Gala, donde se puede observar que el tratamiento T3 con **metamitrón** obtuvo el mayor efecto de raleo de todas las pruebas efectuadas, el porcentaje intermedio fue obtenido por T0, mientras que los tratamientos T1 y T2 fueron los que menor efecto tuvieron.

En el **Cuadro 4**, se observan los resultados de los porcentajes de raleo obtenidos en los diferentes ensayos realizados en las variedades tipo Fuji, donde se puede observar que los tratamientos T0, T2 y T3 fueron similares entre ellos, pero superiores a los

resultados de raleo obtenidos por T1.

## COSTOS DE LOS PROGRAMAS DE RALEO

En cuanto a los costos del programa químico, en las variedades Gala el T0 y T1 fueron los tratamientos más económicos, dado por el menor costo de los productos de T0 y el menor número de aplicaciones de T1 (**Cuadro 5**). El T3 fue el de costo intermedio mientras el T2 fue el tratamiento más costoso dado por el mayor número de aplicaciones realizadas. Debido a que los tratamientos en la variedad Fuji fueron similares a los utilizados en Galas, el T0 fue el más económico, seguido del T1. En tanto, T2 y T3 fueron los más costosos, debido al mayor número de aplicaciones realizadas en el T2 y a la mayor dosis requerida en el T3.

Al momento de hacer el repase manual, se determinó que en la mayoría de los ensayos el tratamiento T3, tanto en Galas como Fujis, no requeriría de raleo manual. Los costos del raleo manual

calculados en los demás tratamientos, indican que el más costoso fue el T1 promediando USD 0,63 por planta en Gala y USD 0,79 por planta en Fuji. Lo valores promedio obtenidos en T0 y T2 fueron de USD 0,54 por planta raleada, lo que está dentro del rango normal para esta labor. Sin embargo, dado que T3 no requirió raleo manual, sería el tratamiento más económico en los ensayos realizados en las variedades tipo Gala, y el segundo tratamiento más económico en la variedad Fuji Raku-Raku.

## CONCLUSIONES DE LOS ENSAYOS

Los porcentajes de raleo obtenidos en el tratamiento T0, tanto en manzanas tipo Gala como en Fuji, demuestran que el uso de **carbaril** es muy efectivo como raleador químico. Este tratamiento junto al T3 con Metamitrón, fueron los que lograron los mayores porcentajes de raleo en los distintos ensayos efectuados.

**Cuadro 3.** Porcentaje de raleo en las variedades tipo Galas.

TRATAMIENTO	ROYAL GALA	BROOKFIELD	ROYAL GALA	GALA PREMIUM	PROMEDIO
PORTAINJERTO	MM111	M26	MM111	MM106	
T0	65% a	77% b	88% bc	52% a	71%
T1	68% a	58% a	71% a	47% a	61%
T2	72% ab	61% a	84% b	57% ab	68%
T3	89% b	87% b	94% c	70% b	85%
p-valor	0,004	0,0001	0,0001	0,01	n/a

\*p-valor > 0,05 significa que no hay diferencia estadística significativa.  
Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

**Cuadro 4.** Porcentaje de raleo en variedad Fuji Raku-Raku.

TRATAMIENTO	FUJI 1	FUJI 2	FUJI 3	PROMEDIO
PORTAINJERTO	MM106	MM111	BUD 118	
T0	71% b	94% b	63% bc	76%
T1	48% a	84% a	38% a	56%
T2	64% b	96% b	55% b	72%
T3	73% b	94% b	71% c	79%
p-valor	0,004	0,0001	0,0001	n/a

\*p-valor > 0,05 significa que no hay diferencia estadística significativa.  
Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

Por otra parte, las pruebas con **ATS** y **BA** (T1 y T2) no fueron lo suficientemente efectivas raleando en las variedades tipo Gala, incluso cuando se aumentó el número de aplicaciones en el T2 y solamente encarecieron el programa químico de raleo. En contraste, en los ensayos realizados en las variedades Fuji, el T2 logró mejorar el porcentaje de raleo respecto al T1 y ser similar a los demás tratamientos. Sin embargo, el costo de raleo químico fue mayor a los demás tratamientos.

Finalmente, el tratamiento con **metamitrón** fue el que logró raleos similares o mejores que testigo T0. En los cultivos Gala y Fuji, las plantas tratadas con **metamitrón** no requirieron raleo manual, lo que disminuyó los costos de un programa completo de raleo. El objetivo de los ensayos era buscar una alternativa al uso de **carbaril**, luego

**Cuadro 5.** Costos de raleo químico en variedades Gala y Fuji, en US\$

TRATAMIENTO	GALA	FUJI
T0	447	485
T1	430	695
T2	971	1001
T3	710	944

el **metamitrón** se perfila como una buena alternativa, considerando que posee tolerancia de uso para la fruta destinada a Europa y además puede aplicarse en fruto cuajado hasta más tarde, teniendo la oportunidad de ser utilizado como salvaguarda en caso de una acción deficiente de otros raleadores utilizados durante la floración. Sin embargo, debe considerarse si afecta o no el retorno floral. Por otra parte, incluyendo costos de raleo

químico y manual, fue el tratamiento más económico en Galas y el segundo más económico en Fuji después del tratamiento con **carbaril**.

No existe una receta replicable y transversal para todas las situaciones a lo largo y ancho de las diferentes zonas productivas, sino que lo expuesto constituye una herramienta para enfrentar la regulación de carga frutal en manzanos, ya que la decisión inmediata de los productos, dosis, cubrimiento,



**Foto 2.** Cada imagen muestra los resultados promedio logrados por los diferentes tratamiento tras los distintos programas de raleo químico en manzanos variedades Gala.

fechas y los intervalos de aplicación a utilizar, para que logren la eficacia buscada, está necesariamente asociada a la realidad de cada huerto.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las empresas Agrizano S.A., Agrícola El Coigüe Ltda., Agrícola La Patagüilla Ltda. y Sr. Gastón Lozano, y a sus administradores de campo, por su buena disposición para establecer y ejecutar los ensayos en sus predios y colaborar con las evaluaciones requeridas. **RF**

## REFERENCIAS

- FERREE, D. 1996. Performance of benzyladenine as a chemical thinner on eight apple cultivars. *Journal of Tree Fruit Production*, 1: 33-50.
- GIL, G. 1992. El raleo químico de manzanos. *Revista Frutícola* 13:57-66.
- GONZÁLEZ, L, TORRES, E, ALEGRE, S, BONANY, J, AVILA, G, CARBÓ, J & L. ASÍN, 2015. Metamitron una nueva herramienta para aclareo químico en Manzano. *Revista de fruticultura* 42: 30-41
- PHILLIPS, M. 2005. *The apple grower: a guide for the organic orchardist*. Chelsea Green Publishing, pp. 133
- REGINATO, G. 2016. Raleo químico en pomáceas. *Boletín Técnico Pomáceas*. Vol. 16, no. 4, pp. 2-4.
- STERN, R. 2014. The photosynthesis inhibitor metamitron is an effective fruitlet thinner for 'Gala' apple in the warm climate of Israel. *Scientia Horticulturae* 178: 163-167.
- WISMER, P., PROCTOR, J., & ELFVING, D. 1995. Benzyladenine affects cell division and cell size during apple fruit thinning. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 120: 802-807.



▶ **Brevis**<sup>®</sup>  
less is more...

El único raleador que incrementa la calidad de tu fruta de manera simple y efectiva.

Desde ahora Brevis con autorización de uso en todas las variedades de Manzano.

Programa la visita de un asesor ADAMA a tu huerto escribiéndonos al e-mail [asesor@adama.com](mailto:asesor@adama.com)

LA RUTA  
**SIMPLE**

**ADAMA**

# Elaboración y utilización de Compost

**M. CECILIA CÉSPEDES L.**

Ingeniera Agrónoma M.Sc. | Programa Agroecología - INIA Quilamapu.



## INTRODUCCIÓN

Debido al intensivo uso que la agricultura convencional da a los suelos, ha provocado su degradación, ya que sólo se preocupa de aportar los nutrientes que absorben los cultivos y descuida el contenido de materia orgánica. Para recuperar los suelos degradados, es necesario incorporar materia orgánica estabilizada, la que tiene un efecto positivo sobre la estructura del suelo, ya que permite mantener unidas las partículas primarias de éste (arena, limo y arcilla), en conglomerados de mayor tamaño, que al unirse dejan poros entre ellos, los que sirven de sitios donde la materia orgánica queda ocluida y los microorganismos del suelo encuentran su hábitat. Esa red de poros permite retener agua para la absorción por parte de las raíces, junto con proporcionar vías de baja resistencia física para su crecimiento, suministrando oxígeno y eliminando el dióxido de carbono.

Los microorganismos que se alimentan de la materia orgánica del suelo son los descomponedores, que participan en la mineralización de compuestos orgánicos, dejando disponibles nutrientes para las plantas. Además, existen microorganismos en el suelo que liberan promotores del crecimiento, otros que son antagonistas de enfermedades y plagas, por lo que reducen los problemas sanitarios de los cultivos. Todas estas funciones están muy influenciadas por el aumento en el contenido de materia orgánica de los suelos.

Una de las formas más eficientes para la incorporación de materia orgánica al suelo es la elaboración y aplicación de **compost**, que permite reutilizar residuos orgánicos. El compostaje es una técnica milenaria y que ha sido recuperada y perfeccionada por la necesidad de mantener la fertilidad integral de los suelos, es decir las características físicas, químicas y biológicas.

El compostaje es una técnica milenaria y que ha sido recuperada y perfeccionada por la necesidad de **MANTENER LA FERTILIDAD INTEGRAL DE LOS SUELOS**, es decir las características físicas, químicas y biológicas.

## COMPOSTAJE

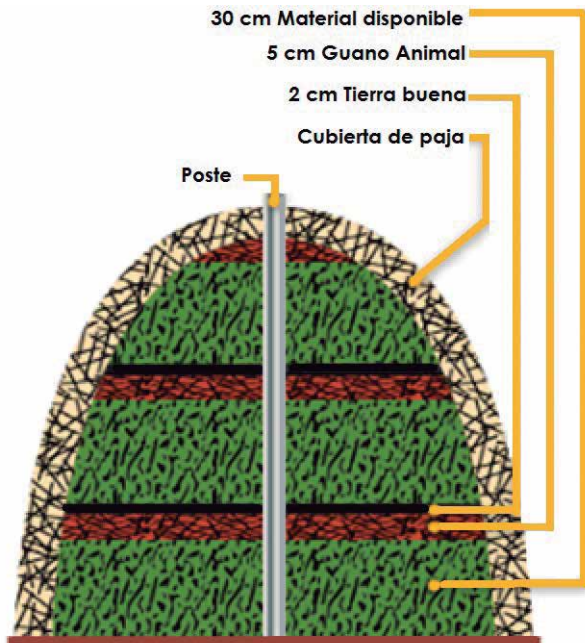
Según la Norma Chilena 2880 "Compost - Requisitos de calidad y clasificación" el **compost** es el producto resultante de la descomposición aeróbica, es decir en presencia de oxígeno, de materias primas orgánicas bajo condiciones controladas, que alcanza temperaturas que permiten la higienización. El producto final está constituido principalmente por materia orgánica estabilizada y microorganismos benéficos, donde no se reconoce su origen, es libre de patógenos y semillas viables de plantas y puede ser aplicado al suelo mejorando sus características

físicas, químicas y biológicas.

El proceso de compostaje comienza con la recolección de residuos vegetales y animales, y su apilado en franjas de alrededor de 1,5 m de ancho por el largo deseado dependiendo de la disponibilidad de materias primas. En el centro puede colocar una estaca de unos 2 metros de largo, si la pila es larga, pueden ir cada 2 o 3 metros y

se comienza la construcción de la pila alrededor de las estacas.

Para que el proceso de compostaje funcione, es fundamental otorgar un ambiente favorable para el óptimo desarrollo de los microorganismos descomponedores. Lo primero es una correcta mezcla de materias primas (residuos vegetales y animales), una forma práctica de obtenerla es ubicar las materias primas en capas alternadas, residuos vegetales y animales. Primero, una capa de unos 30 cm de mezclas de residuos vegetales (de diferentes tipos verdes y secos), luego una capa de 5 cm de estiércol fresco y luego espolvorear



**Figura 1.** Elaboración de compost



**Foto 1.** Control de temperatura en una pila de compost

unos 2 cm de suelo o compost terminado, nada más para inocular los microorganismos descomponedores (**Figura 1.**). Estas capas se deben repetir cuantas veces sea necesario hasta alcanzar una altura mínima de 1,5 m, sin olvidar aplicar abundante agua en cada una de ellas, para favorecer las condiciones del desarrollo de los microorganismos que, al encontrar un medio favorable, inician el proceso de descomposición y, durante su crecimiento, utilizan los nutrientes en la medida que descomponen las materias primas. Finalizada la construcción de la pila, se deben sacar las estacas para mejorar la ventilación. Cuando se dispone de maquinaria especializada para el volteo de las pilas, no es necesario utilizar las estacas, ya que los volteos se realizan con mayor frecuencia.

Es recomendable cubrir la pila con una capa de paja para reducir la pérdida de humedad, en periodos de precipitaciones fuertes se recomienda tapar la pila con un plástico y así evitar que ésta se sature con agua, alterando la descomposición aeróbica (**Foto 1**). Bajo estas condiciones, se produce una intensa actividad

de los microorganismos, liberando la energía en forma de calor, así se eleva la temperatura de la pila rápidamente. Temperaturas superiores a 55°C por 36 horas consecutivas, como mínimo, permiten dejar inviables patógenos y semillas de malezas, lo que es muy favorable ya que asegura que al aplicar el producto final (el compost) no se estará diseminando enfermedades ni malezas. Habitualmente se obtienen temperaturas entre los 60 y 70°C en las primeras semanas, este parámetro se puede controlar fácilmente con un termómetro provisto de una lanza que permite llegar al centro de la pila (**Foto 1**), o mediante un agujero en la pila para introducir un termómetro. Si las temperaturas se elevan sobre los 75°C, para bajarlas se recomienda mojar la pila.

Al cabo de un par de semanas, las temperaturas comienzan a bajar a medida que el oxígeno es consumido por los microorganismos. Por este motivo la pila debe airearse periódicamente mediante volteos, que pueden realizarse con horqueta, si el volumen no es demasiado grande o con equipos especializados (**Foto 2**). En cada volteo la pila eleva

su temperatura nuevamente debido al incremento de la actividad microbiana al incorporar oxígeno, lo que permite higienizar las materias primas que al inicio estaban en la superficie de la pila, y por ello no alcanzaron temperaturas superiores a 55°C.

En todo el proceso, la mezcla de materias primas debe estar húmeda, pero no debe estar saturada con agua, ya que esto impide la circulación del aire, por lo mismo, la pila no debe compactarse, para permitir una buena aireación. Para evaluar la humedad se puede tomar una porción de compost del interior de la pila y apretarlo, no debe escurrir agua, si al abrir la mano mantiene la forma, el contenido de humedad es apropiado, si se disgrega, se debe mojar (**Foto 3**).

Para mantener la humedad en forma permanente, en verano es recomendable ubicar aspersores sobre la pila. Por el contrario, en periodos lluviosos se recomienda tapar la pila con plásticos o sacos, evitando así el exceso de humedad y lavado de nutrientes y microorganismos (**Foto 4**).

Al final del proceso, después de 3 a 4 meses, cuando las temperaturas ya no



**Foto 2.** Volteo de pila de compost en forma manual (izquierda) y con máquina revoladora de compost (derecha).



**Foto 3.** Evaluación de la humedad del compost. Escurre agua del puño (izquierda), mantiene la forma (centro), se disgrega (derecha).

suben, a pesar de voltear la pila y tener humedad adecuada, se puede asumir que el compost ha iniciado su fase de maduración, en esta etapa la fauna del suelo recoloniza la pila y es posible observar lombrices e insectos. Tres o cuatro semanas más tarde, cuando no se reconocen las materias primas originales, y tiene un olor agradable a tierra húmeda de bosque, que le dan los ácidos húmicos, el compost está terminado y puede ser utilizado. Si su destino es una explotación orgánica o se postulará al financiamiento

del Programa Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S), será necesario realizar un análisis, éste es el momento cuando se debe tomar una muestra.

### COMO TOMAR UNA MUESTRA DEL COMPOST

Para obtener una muestra representativa de la pila de compost es ideal

realizar un volteo antes de tomar la muestra, para lograr una máxima homogenización del material. Se debe tomar una muestra compuesta, de al menos 20 submuestras colectadas al azar en 5 profundidades y mezclarlas en un recipiente limpio de 20 litros (**Figura 2**). Luego, sacar una muestra compuesta de 6 litros, rotularla con el nombre del predio y la fecha de la colecta, se debe enviar rápidamente al laboratorio sin exponerla a temperaturas altas.

Los compost inmaduros pueden tener



Foto 4. Manejo del compost, con riego en verano (izquierda), y cubierto en periodo de precipitaciones torrenciales (derecha).

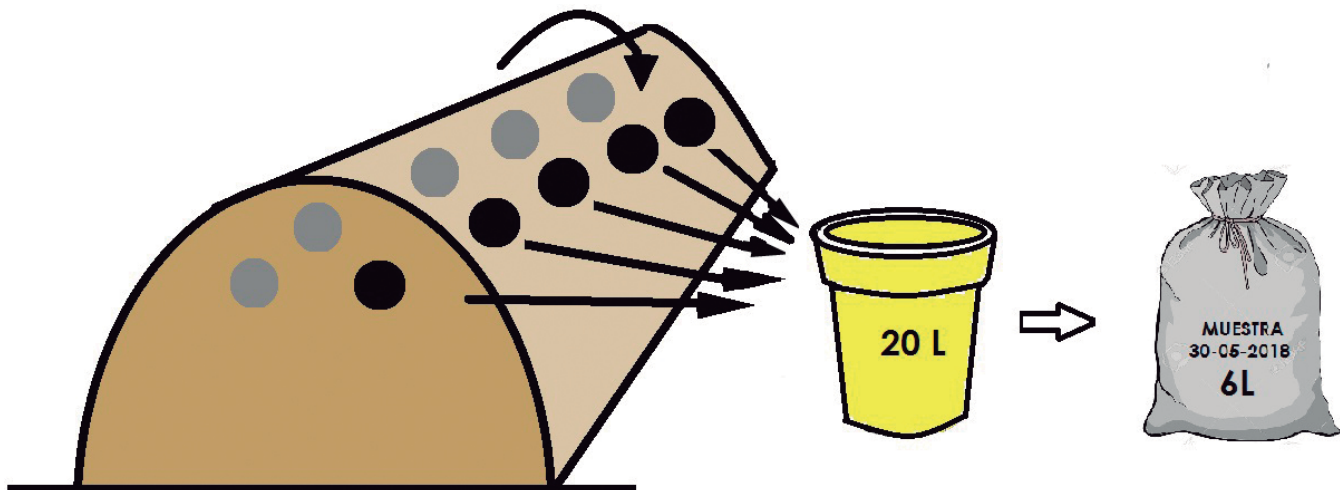


Figura 2. Obtención de una muestra compuesta de una pila de compost

relación C:N alta, valores de pH extremos o contenidos altos de sales. Todas estas características pueden dañar o matar las plantas al mezclarlo con el suelo en que ellas están establecidas. Para evitar daños, compost inmaduros sólo pueden aplicarse como enmiendas de suelo varios meses antes de establecer un cultivo y de esta forma asegurar su completa descomposición.

El compost terminado se puede almacenar en sacos o guardar a granel protegiéndolo de la luz solar en un lugar fresco y seco, con un 40% de humedad como mínimo para mantener viables los microorganismos benéficos que viven en él.

Este producto se aplica en forma

localizada en la línea de plantación al momento de realizar el establecimiento del cultivo o frutal. También se pueden realizar aplicaciones post-plantación colocando una capa alrededor de cada planta, siempre es conveniente incorporarlo para evitar la muerte de los microorganismos benéficos que contiene, por efecto de los rayos ultravioleta. La dosis recomendada es de 20 ton/ha en cultivos anuales, aplicando a todo el cuartel. Si las aplicaciones se realizan en la línea de plantación se puede reducir a 10 ton/ha. La misma cantidad se utiliza en cultivos perennes aplicado bajo el lateral de riego, en hortalizas se recomiendan 2 litros por metro cuadrado. Un metro

cubico de compost debiera pesar entre 650 y 700 kilogramos.

## COMENTARIOS FINALES

Investigaciones de INIA han demostrado que con la aplicación de compost al suelo, en forma periódica, se recuperan los suelos degradados, mejorando su estructura, lo que lleva a una mejor infiltración y retención de humedad, además incrementa la vida activa en el suelo y con ello la supresión de enfermedades y el vigor de las plantas, todo lo que lleva a mejores rendimientos y calidad de la producción. RF



# Nuevos desafíos para los arándanos de Chile



## PABLO ALVAYAY MINUE

Ingeniero Agrónomo | Category Manager Copefrut S.A.

### INTRODUCCION

En la temporada 2017-18 la producción de arándanos de Chile llegó a su máximo histórico con 110 mil toneladas, un 7,8% superior a la campaña anterior. Esto se produjo gracias a un clima favorable que ayudó a un incremento en el volumen y a una buena condición de la fruta. Lo anterior nos sitúa como el primer exportador de arándanos a nivel mundial (Cuadro 1 y 2).

Comparativamente, la temporada chilena tuvo un atraso cercano a los 10 días combinado, con un término temprano de la producción argentina. Lo anterior favoreció en forma importante el inicio de nuestra temporada, obteniendo un mercado más despejado en Noviembre y principios de Diciembre en la mayoría de los países de destino. Esta situación cambió radicalmente desde mediados de Diciembre hasta Febrero debido al gran incremento de los volúmenes de la producción chilena.

Pese al aumento de producción la fruta mantuvo un calibre normal (con la excepción de la variedad Duke) y una adecuada condición debido a la ausencia de lluvias durante la cosecha particularmente en la sexta y séptima región.

Si bien en las localidades de la VIII región al sur ocurrieron lluvias y problemas de condición en la partida de la temporada en el mes de Enero, hacia fines del verano en Febrero y Marzo, se presentó un muy buen clima, lo cual favoreció una temporada larga y de gran volumen de fruta exportada para estas regiones.

### MERCADO

En el mercado USA antes de la temporada se esperaba un fuerte traslape del



Como imagen, los arándanos chilenos hoy **DISFRUTAN DE UN BUEN PRESTIGIO** a nivel global principalmente por el sabor.

fin de cosecha de Perú y de Argentina, con la fruta chilena y con un mercado sobreofertado. Sin embargo, el término abrupto de Argentina por condición y adelantamiento de la producción peruana generaron un desabastecimiento de los mercados desde Noviembre hasta aproximadamente el 10 de Diciembre.

El aumento de los volúmenes peruanos desde Junio a Octubre en los mercados, ayudo a que los consumidores mantuvieran una demanda alta por el producto durante toda la temporada, esto ocasionó un movimiento permanente en los mercados, lo que incluso originó un aumento en los embarques aéreos

durante el mes de Noviembre para cubrir la alta demanda de USA y Europa.

Durante las semanas peak de cosecha, se evidenciaron problemas de condición de la fruta en la recepciones de las distintas plantas de procesamiento. Esto se generó principalmente por el gran volumen de fruta, la escasez de mano de obra y por la coincidencia con las cosechas de cerezas en algunas zonas productoras.

Durante esta temporada Chile mantuvo la distribución histórica de envíos por mercado con un 63% a USA-Canadá, 27% a Europa y un 10% a Asia, (Figura 1).

Hasta la fecha USA-Canadá sigue

**Cuadro 1.** Evolución de las exportaciones de arándanos y participación de mercado de los países sudamericanos.

País	Toneladas Exportadas			País	% de Participación		
	2015/16	2016/17	2017/18		2015/16	2016/17	2017/18
Chile	91.001	103.663	110.340	Chile	75%	68%	62%
Argentina	15.403	19.444	17.992	Argentina	13%	13%	10%
Perú	12.913	26.889	47.273	Perú	11%	18%	27%
Uruguay	1.906	1.783	1.242	Uruguay	2%	1%	1%
<b>Total</b>	<b>121.223</b>	<b>151.779</b>	<b>176.847</b>				

FUENTE: IQCONSULTING

**Cuadro 2.** Crecimiento de las exportaciones de arándanos de los países sudamericanos.

País	% de Crecimiento	
	2016/17	2017/18
Chile	14%	6%
Argentina	26%	-7%
Perú	108%	76%
Uruguay	-6%	-30%
<b>Total</b>	<b>25%</b>	<b>17%</b>

FUENTE: IQCONSULTING



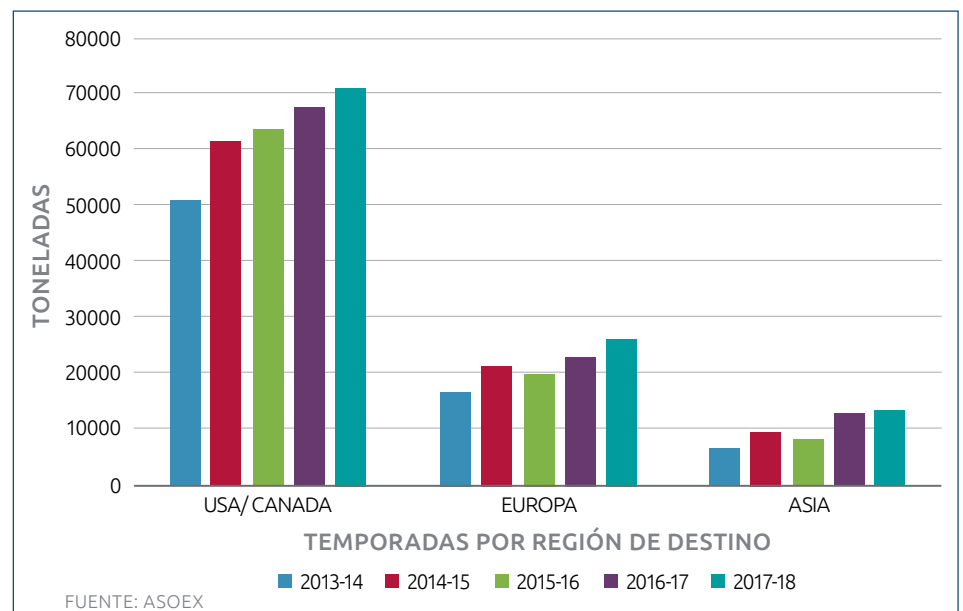
**Foto 1.** Inspección de arándanos en el mercado de Guangzhou-China.

siendo el mercado más importante para las exportaciones de arándanos. Éstos se comportaron muy bien para los arribos de Noviembre y Diciembre, pero desde Enero a Marzo el mercado abierto se complicó debido a la gran oferta de fruta chilena más la presencia de fruta peruana y mexicana con volúmenes menores, pero igual aumentaban la oferta, (Figura 2). Por otro lado, el arribo de una cantidad de fruta mayor a la esperada y que estaba fuera de programa, complicó mucho al mercado, lo cual provocó que no hubiese una buena recuperación de este hacia fines de Febrero y Marzo a pesar de la buena condición de la fruta tardía en el mercado abierto. En cuanto a los programas de supermercados, una vez más, permitieron estar al margen de las fluctuaciones del mercado abierto, entregando retornos razonables para los

productos arribados con buena condición. Por otra parte, el continente europeo fue el mercado más estable durante la temporada pasada, en general no tuvo sobre oferta, comportándose muy bien para fruta de buena calidad y condición al arribo. Para las llegadas de Noviembre, Diciembre y principios de Enero se observaron altos precios, y en la última parte bajó aunque manteniéndose en niveles razonables (Figura 3).

El mercado asiático se comportó muy bien con precios altos desde inicios de temporada hasta los arribos del 10 de Enero, a partir de esta fecha se comenzó recibir un exceso de fruta tanto en arándanos como en cerezas que afectó los precios de venta (Figura 4). En el caso de los arándanos chilenos se vieron afectados por inconsistencia en el sabor y la condición. Por su menor

**Figura 1.** Distribución de las exportaciones de arándanos de Chile por mercado (Ton)

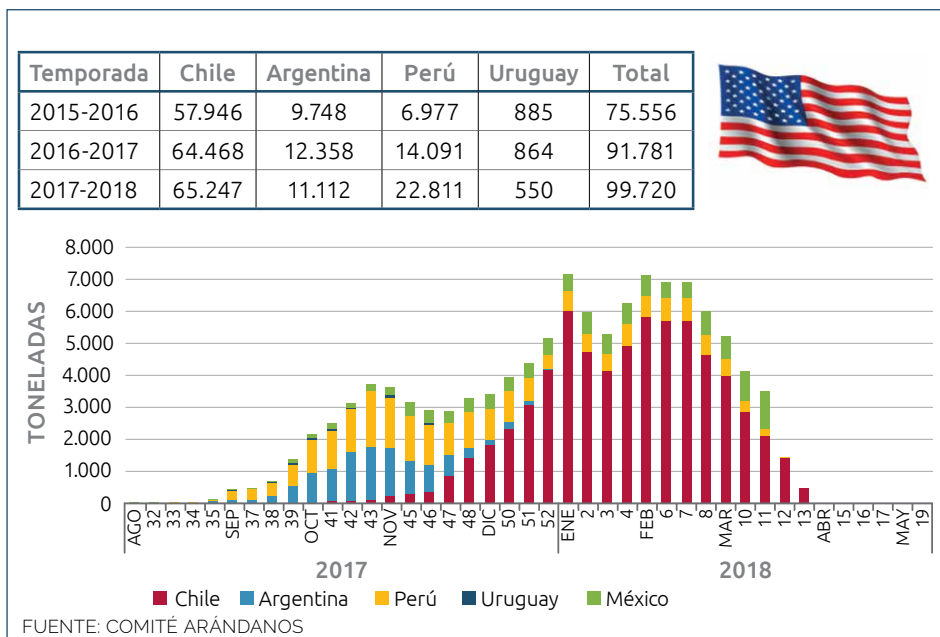


FUENTE: ASOEX



**Foto 2.** Los mayores volúmenes de arándanos fueron enviados a la Costa Este de USA.

**Figura 2.** Arribos Semanales de Arándanos a USA (ton)



precio las cerezas afectaron el mercado, lo que colocó un techo al valor de los arándanos, pues el consumidor final comparaba los precios y no estaba dispuesto a pagar más que las cerezas. Este efecto se mantuvo hasta el año nuevo Chino y los precios repuntaron tarde hacia fines de Febrero, principalmente influenciado por la baja oferta. **(Foto 1)**

**DESAFIOS DE LA PRODUCCIÓN CHILENA**

La ventana comercial para los arándanos chilenos se está estrechando

cada vez más para los arribos desde Diciembre a Febrero. En USA, Asia y Europa tenemos una fuerte competencia del Perú en la parte temprana de la campaña, desde Agosto a Noviembre e incluso Diciembre. Se espera que para la temporada 2019-2020 los peruanos igualen o superen las exportaciones chilenas, como así mismo México pueda competir en la parte tardía de la temporada desde marzo en adelante. En Europa y Asia se repite la influencia del Perú en la parte temprana, como también están creciendo fuerte las producciones de España y Marruecos en el mismo

periodo de cosecha. En Asia la producción china comienza ya en Abril y se espera a futuro adelantarse a Marzo. Por otro lado se estima un gran crecimiento de la producción de Sudáfrica y Australia con volúmenes importantes en nuestras mismas fechas de producción con las cuales competiremos principalmente en los mercados de Europa y Asia.

Como imagen, los arándanos chilenos hoy disfrutan de un buen prestigio a nivel global principalmente por el sabor comparado con la fruta de nuestro competidor más fuerte que es Perú, pero este capital se debe mantener y

Tecnología de **Atmósfera Modificada**

**TRADICIÓN EXPERIENCIA INNOVACIÓN**

para Fruta de Exportación

**View Fresh**  
Modified Atmosphere Technology

Designed & Developed in the USA

[www.viewfresh.com](http://www.viewfresh.com)



**Foto 3.** La fruta de calibre grande logra precios superiores

cuidar, procurando tener huertos equilibrados sin sobrecargas que permitan una buena expresión del potencial de calibre y dulzor de cada variedad.

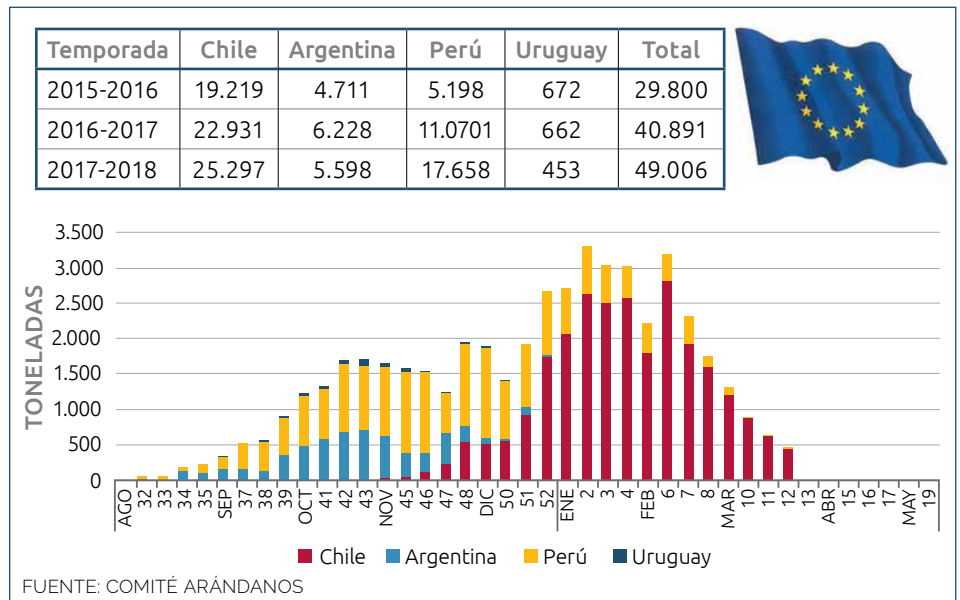
Se debe acelerar la renovación de nuestras variedades, eliminando aquellas que tengan problemas de condición, calibre pequeño y bajo dulzor o alta acidez. El recambio genético es fundamental para mantener la competitividad y sobrevivir en un mercado global cada vez más dinámico y exigente. La consistencia de la fruta debería ser un tema solucionado desde ya, especialmente en los envíos a Asia y Europa, pero también para el mercado de USA en el cual prima una larga vida de almacenaje, como el factor más importante para los clientes.

El otro aspecto donde se debe apuntar es producir fruta de buen tamaño (Foto 3), debido a que con la mayor oferta a nivel mundial, las restricciones de calibre serán mayores. Asimismo la madurez de cosecha debe ser la apropiada para lograr buenos sabores junto a una adecuada vida de poscosecha.

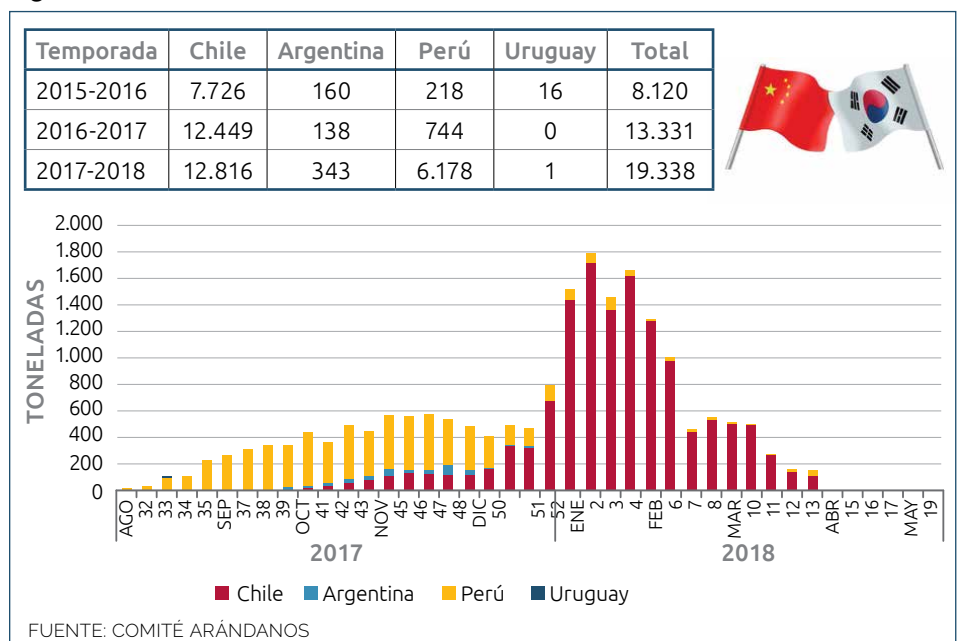
**COMENTARIOS FINALES**

Debido a las destacadas propiedades y beneficios para la salud que posee el arándano, su consumo se ha incrementado de manera exponencial

**Figura 3.** Arribos Semanales de Arándanos a Europa (ton)



**Figura 4.** Arribos semanales de arándanos a Asia (ton)



a nivel mundial, lo que ha ocasionado un aumento sostenido en la superficie plantada, particularmente además, porque el arándano es un cultivo que se adapta bien a diferentes condiciones agro-climáticas, por lo cual su producción está aumentando en todo el mundo. Lo anterior producirá a futuro precios más estables sin grandes alzas ni caídas de su valor debido a una oferta más continua. La fruta que reúna las características antes mencionadas podrá competir en un mercado de mayor oferta y nuestro

desafío será producir la fruta apropiada. Se debe continuar diversificando los mercados, crecer en los envíos de fruta a Asia y Europa para ser menos dependientes de USA, acompañar el crecimiento del consumo en todos los lugares que este aumente y para el futuro al igual que en otras especies, aprovechar las oportunidades de mercados cada vez más competitivos, en los que nuestra industria tiene vasta experiencia y ha demostrado una gran capacidad de adaptación. RF

# FSMA. Breve descripción de algunos requisitos a cumplir.



## RICARDO ADONIS P.

Ingeniero Agrónomo | FDF- Secretario Ejecutivo Comité de Inocuidad de ASOEX

FSMA corresponde a las siglas "Food Safety Modernization Act", que significa Acta de modernización de la inocuidad alimentaria, la cual fue preparada por la FDA (Food and Drug Administration) de los Estados Unidos de América. Para los productores agrícolas es una ley importante de conocer pues se aplica a la producción de alimentos que tengan como destino los Estados Unidos de América, independientemente del lugar donde hayan sido cultivados y embalados.

Como tal, parece una legislación compleja, larga y difícil. Sin embargo si la analizamos en detalle, encontraremos que no lo es tanto, principalmente por dos razones:

- En primer lugar, FSMA está estructurado en distintas partes que se aplican a las diferentes etapas productivas. La parte 112 de FSMA es la que se emplea en la producción agrícola: en el campo propiamente y al packing que pueda tener el campo, (donde se embale mayoritariamente su propia fruta).

- En segundo lugar, en Chile, desde hace ya mucho tiempo se ha utilizado la certificación de BPA. Esto ha sido de gran ayuda al momento de enfrentar FSMA, puesto que estas certificaciones requieren implementar medidas preventivas a problemas de inocuidad. Sin embargo es importante considerar que FSMA no requiere que un productor posea alguna certificación de BPA; lo que queremos señalar es que implementar las BPA ayuda al cumplimiento de FSMA.

## ¿DE QUE TRATA FSMA?

Es un legislación, y por tanto obligatoria para cualquier alimento que se desee vender en los Estados Unidos. En nuestro país FSMA es especialmente relevante, pues históricamente alrededor el 35%

de las exportaciones de fruta va a ese mercado, siendo de mayor importancia para especies como manzanas, cítricos, uva de mesa, arándanos.

El contenido de la legislación FSMA es bastante similar a las BPA, tal como se observa en el Cuadro 1.

La estructura del estándar es flexible, en el sentido que se aplica a cada condición productiva según sean las situaciones de peligro de inocuidad existentes en cada caso. Por esa razón no existe una lista de chequeo que se aplique en condiciones únicas para todos.

## ¿QUÉ ASPECTOS SON ESPECIALMENTE IMPORTANTES PARA NUESTRAS CONDICIONES PRODUCTIVAS?

De acuerdo a nuestra experiencia, podemos identificar ciertas secciones de FSMA que son de especial importancia:

**Salud e higiene del personal:** Todo lo relacionado a sanitarios, lavado de

manos, y no permitir que personas con síntomas de enfermedades trabajen en contacto con la fruta, son puntos muy importantes. Hemos observado que en las inspecciones oficiales de la FDA en Chile, le otorgan mucha atención a estos aspectos.

**Cosecha:** Enfrentar la cosecha con prácticas de higiene, donde existen cuatro aspectos que son relevantes:

- Una inspección al campo en pre-cosecha, para identificar si en el cuartel a cosechar existen riesgos de contaminación para así tomar las medidas que sean necesarias.
- Capacitación al personal, para no cosechar fruta contaminada con fecas o que haya caído al suelo.
- También es importante la higiene y limpieza de los materiales a utilizar durante la cosecha
- La no presencia de animales domésticos durante el periodo de recolección de la fruta.

Cuadro 1: Contenido de la legislación FSMA

SUBPARTE	TÍTULO
A	Provisiones generales
B	Requerimientos generales
C	Calificaciones del personal y capacitación
D	Salud e higiene del personal
E	Agua agrícola
F	Abonos biológicos de origen animal y humano
G-H	Reservados para futuro
I	Animales domésticos y vida natural
J	Reservados para futuro
K	Actividades en cultivo, cosecha, packing y mantención del producto
L	Equipos, herramientas, edificios y sanitización
M	Brotos comestibles
N	Métodos analíticos
O	Registros

**Agua de uso agrícola:** Para la mayor parte de los productores ésta es la sección más relevante, puesto que la FSMA enfrenta el tema del agua de forma muy bien estructurada:

- En primer lugar, identifica en forma precisa el agua de importancia para la inocuidad, donde denomina como agua de uso agrícola a aquella que tiene contacto con el producto y con las superficies que contactan al producto, por tanto legisla sólo para esa agua, dado que en la medida que toque al producto los riesgos a la inocuidad aumentan.

- Reconoce que el riesgo varía dependiendo de las fuentes de agua, presentando el mayor riesgo aquella de tipo superficial y el menor riesgo al agua proveniente de redes de uso público, como serían los APR en Chile, y de riesgo intermedio la de tipo subterránea. (Imagen 1)

- De acuerdo al riesgo, se ha establecido la cantidad de muestras anuales de agua a tomar, las que fluctúan entre ninguna, en caso de agua provenientes de servicio de agua potable, a cinco, en el caso de aguas de fuentes superficiales.

- También ha fijado la bacteria a solicitar en los análisis: Debe ser *Escherichia coli* genérica, medida en laboratorio mediante una técnica que entregue los resultados en valores denominados UFC.

- Finalmente, de acuerdo a los resultados de los análisis, es necesario tomar medidas preventivas en el manejo del agua. Por ejemplo, una posibilidad es tratarla antes de usarla.

Lo anterior se diagrama en la Figura 1:



No entraremos en más detalles pues recientemente el FDA emitió un comunicado donde señala que está en estudio otorgar un mayor plazo para el cumplimiento de la sección de agua. El mismo comunicado recomienda que por ahora, los productores continúen haciendo sus análisis de agua como lo han efectuado históricamente, pero analizando E coli. Si existen productores que aún no realizan estos análisis, la recomendación es que lo comiencen a efectuar desde ya. Recordar, como guía, que Global G.A.P solicita entre uno y tres análisis de agua anuales dependiendo del riesgo.

### ¿QUÉ PASOS A SEGUIR PARA IMPLEMENTAR FSMA?

1. Aunque parezca obvio, considerar que FSMA aplica a todos los productos a ser vendidos en Estados Unidos.

2. Considerar que en su sección 112.22 (c), FSMA señala que al menos una persona del campo, que tenga un cierto nivel de decisión, debe contar con una capacitación reconocida por FSMA. A la fecha esta capacitación es únicamente el curso dado bajo el amparo de una institución estadounidense denominada Produce Safety Alliance. Los asistentes al curso oficial y que lo terminen (dura 8 horas) reciben el certificado desde Estados Unidos. En este curso, los participantes quedan con el conocimiento completo de la

regulación FSMA aplicable a campos (Parte 112) para implementar las prácticas recomendadas para el cumplimiento y, eventualmente, enfrentar las inspecciones oficiales de FDA

3. Muy importante considerar realizar los análisis de agua. Como ya se ha señalado, la cantidad de muestras a tomar depende del origen del agua por lo cual, si es posible, se recomienda establecer una fuente de agua específica para los usos donde ésta, entre en contacto con el producto. Por ejemplo, si se cuenta con agua de tranque y pozo, el productor podría establecer que para todo uso que se contacte al producto (aplicaciones, lavado de cajas) se utilice solamente el agua de pozo. En este ejemplo, se reduce los peligros de inocuidad y también reduce la cantidad de muestras a tomar.

4. Otro elemento a planificar consiste en preparar la capacitación al personal, que en FSMA es bastante específica, en materias que se señalan en forma precisa en el curso.

5. Si el campo usa abono orgánico, como guano, debe enfocarse en reducir el riesgo asociado (bacterias, específicamente *Escherichia coli* y/o *Salmonella spp*). En el caso de utilizar enmiendas orgánicas, algunas opciones son usar guano tratado por el proveedor o compostar en el propio campo. También se debe cuidar todas aquellas actividades donde se maneje el abono orgánico para evitar contaminación del agua, del producto, materiales, etc.

6. Si el productor tiene un galpón de embalaje (como es tradicional en caso de uva y en algunos casos en arándanos), debe preparar las instalaciones para cumplir ciertas medidas de higiene tales como revisión de cierres, sellar techo y puertas para evitar ingreso de pájaros y plagas, mejorar pisos para evitar que se apoce agua, establecer rutinas de desinfección de las superficies de contacto con el producto y asegurarse de contar con agua sin *Escherichia coli*. Si en su packing efectúan tratamientos al agua, como por ejemplo adición de cloro, se debe llevar un riguroso control de este

y del pH del agua y tener un registro en detalle para cada uso.

7. Finalmente y esto es solamente una recomendación, el productor debe preparar un Plan de Inocuidad (FSMA no indica que sea obligatorio contar con este Plan). Es importante recalcar que no se trata de HACCP, sino que es una identificación de los peligros de inocuidad que puedan existir en el campo y priorizarlos para prevenir primero a aquellos que ocurren con más frecuencia. Un beneficio de tener un plan de Inocuidad del campo es que permite focalizar sus esfuerzos en lo realmente necesario de implementar. Otro aspecto a favor de tener un plan de inocuidad consiste en que los importadores pueden solicitarlo como parte de sus requisitos para tener evidencia de cumplimiento de FSMA. También lo pueden solicitar las certificaciones privadas. RF

### Imagen 1: Probabilidad de contaminación en el agua de uso agrícola



## RESPALDO Y CALIDAD EN TUS CEREZAS

Un sólo equipo para potenciar tu fruta



**Shield-Brite®** +  
FDL 230SC



**Accu-Tab**  
CHLORINATION  
SYSTEM

- ✓ Seguridad y tecnología en la sanitización.
- ✓ Control sobresaliente de patógenos postcosecha.
- ✓ Previene esporulación disminuyendo la dispersión de patógenos.
- ✓ Exclusivo modo de acción, actividad preventiva y prolongado periodo de control.



# Uso de aminoácidos aplicados al suelo para mejorar firmeza de frutos en arándano



**JUAN HIRZEL CAMPOS**

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



su formulación, generando diferentes aminogramas (composición cualitativa y cuantitativa de aminoácidos en el producto comercial). El uso de estos productos contribuye a la nutrición de la planta, con aporte de nutrientes primarios (nitrógeno, fósforo, potasio), secundarios (calcio, magnesio, azufre) y menores (hierro, manganeso, zinc, entre otros). Además, hay aportes a la nutrición carbonada tanto de la planta como de la biomasa del suelo, con efectos positivos sobre las plantas. Si bien cada vez hay mayor experiencia de campo que avalan los efectos positivos del uso de estos productos, existe todavía poca evidencia científica a nivel nacional.

## METODOLOGÍA

En este artículo se presentan los efectos del uso de aminoácidos de origen animal-vegetal aplicados al suelo (vía fertirrigación) sobre la firmeza de frutos de arándano cv. Duke, como también sobre la composición nutricional tanto de frutos como de hojas. Para ello se trabajó con la aplicación del producto AminoVitra Zn. El experimento se realizó durante la temporada 2017-2018 en un huerto de arándanos ubicado en Santa Cruz de Cuca, autopista del Itata, camino de Chillán a Concepción. Este huerto se encuentra en estado de plena producción, con rendimientos comerciales normales para la variedad. El suelo es de textura arenosa, semi profundo, drenaje rápido, manejado sin cubierta sobre hilera, y sin cubierta vegetal entre las hileras.

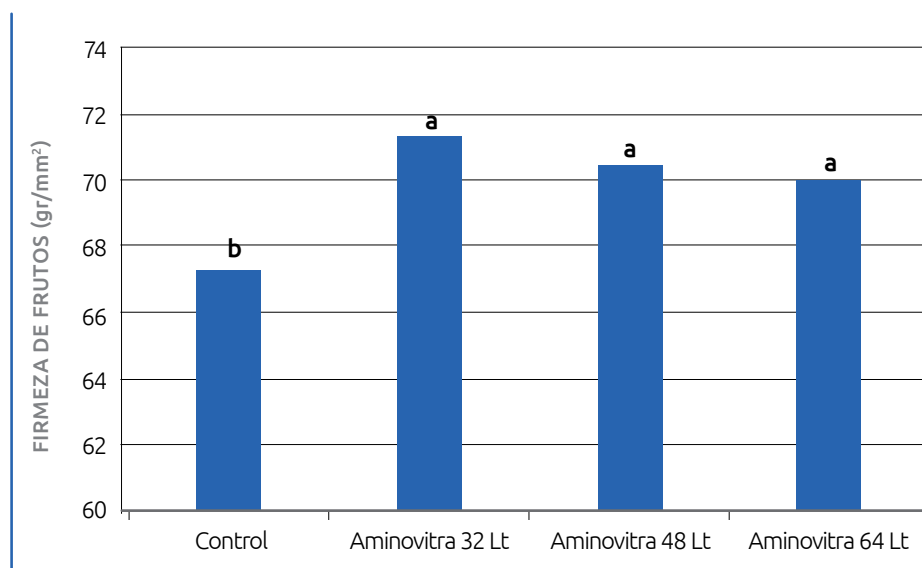
## INTRODUCCIÓN

La producción de arándanos requiere de diferentes factores de manejo, dentro de los cuales la nutrición y la aplicación de bioestimulantes, acondicionadores de suelo, organismos benéficos al suelo, y fertilizantes de avanzada tecnología es de suma importancia, con efectos beneficiosos sobre la productividad, calidad y condición de la fruta. Dentro

de la fertilización se encuentra la aplicación de productos al suelo (aplicación en cobertera o a través de fertirriego) y la aplicación de productos vía foliar. A su vez, para ambos tipos de aplicación se pueden emplear productos de naturaleza inorgánica u orgánica. Dentro de los productos de naturaleza orgánica se encuentran los aminoácidos, que a su vez pueden ser de origen vegetal o animal, con distintos procesos dentro de

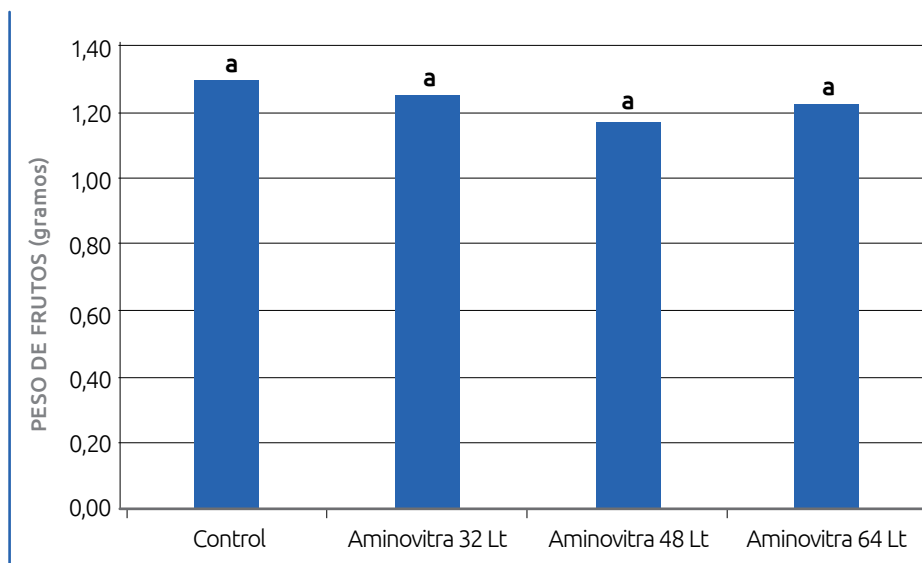


**Figura 1.** Firmeza de frutos de arándanos cv. Duke frente a 3 tratamientos de aplicación de aminoácidos al suelo y un control sin aplicación. La dosis total de aminoácidos (AminoVitra Zn) indicada se aplicó dividida en 8 eventos de riego, con frecuencia semanal entre octubre y noviembre de 2017.



Letras distintas sobre las columnas indican diferencia significativa según test de Tukey ( $p < 0.05$ ).

**Figura 2.** Peso promedio de frutos de arándanos cv. Duke frente a 3 tratamientos de aplicación de aminoácidos al suelo y un control sin aplicación. La dosis total de aminoácidos (AminoVitra Zn) indicada se aplicó dividida en 8 eventos de riego, con frecuencia semanal entre octubre y noviembre de 2017.



Letras distintas sobre las columnas indican diferencia significativa según test de Tukey ( $p < 0.05$ ).

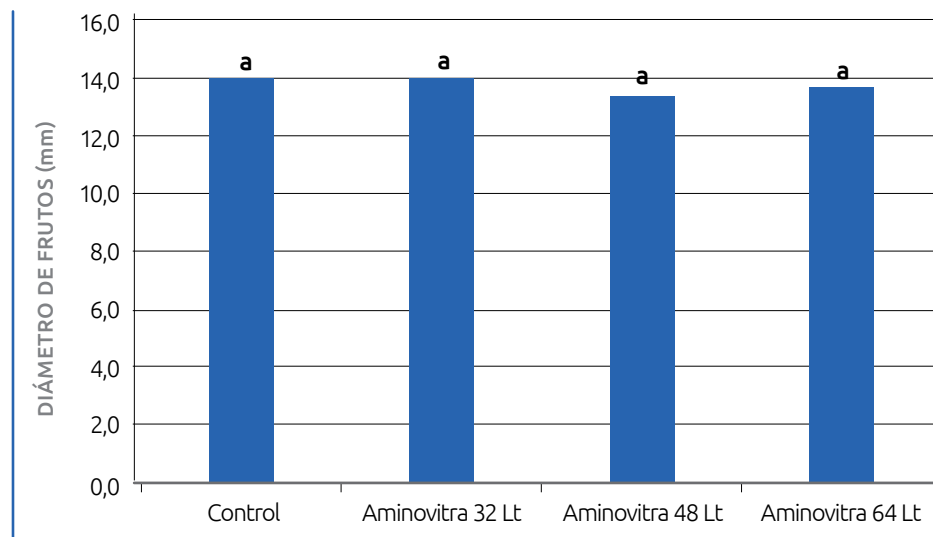
Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

1. Control sin aplicaciones de AminoVitra Zn (aminoácidos) al suelo.
2. Aplicaciones semanales de AminoVitra Zn al suelo durante los meses de octubre y noviembre en dosis de 4 Lt/ha.
3. Aplicaciones semanales de AminoVitra Zn al suelo durante los meses de octubre y noviembre en dosis de 6 Lt/ha.
4. Aplicaciones semanales de AminoVitra Zn al suelo durante los meses de octubre y noviembre en dosis de 8 Lt/ha.

El diseño experimental fue bloques al azar con 5 repeticiones por tratamiento, y unidades experimentales de 3 plantas (15 plantas por tratamiento). En los tratamientos 2, 3 y 4 se realizaron en total 8 aplicaciones del producto AminoVitra Zn en las dosis indicadas, simulando la aplicación vía fertirriego a través de la disolución del producto en agua destilada, y la posterior aplicación localizada en la zona de raíces usando bomba de espalda, con lavados constantes entre cada aplicación. La cantidad total de producto aplicada en cada tratamiento fue de 32, 48 y 64 Lt/ha para los tratamientos 2, 3 y 4, respectivamente.

Al momento de iniciar cosecha (fines de noviembre de 2017) se colectaron muestras de fruta para mediciones de firmeza, peso y diámetro de frutos, y análisis de composición nutricional. Los análisis de firmeza se realizaron con un equipo Cherry-Tex en las dependencias del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA Quilamapu). Los análisis de frutos se realizaron en el Laboratorio de Suelos y Análisis de Tejido del mismo Centro de Investigación. A fines de enero de 2018 se colectaron muestras foliares para análisis nutricional, realizados en el Laboratorio de Suelos y Análisis de Tejido de INIA Quilamapu. Para el análisis de firmeza, peso y diámetro de frutos se consideraron 150 frutos por unidad

**Figura 3.** Diámetro promedio de frutos de arándanos cv. Duke frente a 3 tratamientos de aplicación de aminoácidos al suelo y un control sin aplicación. La dosis total de aminoácidos (AminoVitra Zn) indicada se aplicó dividida en 8 eventos de riego, con frecuencia semanal entre octubre y noviembre de 2017.



Letras distintas sobre las columnas indican diferencia significativa según test de Tukey ( $p < 0.05$ ).

experimental, es decir 750 frutos por tratamiento, con un universo total de 3.000 frutos en el experimento. Para el análisis nutricional de frutos se consideró 1 kg de fruta por cada muestra.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y de separación de medias usando el test Tukey para un 5% de significancia. Los resultados de firmeza, peso y diámetro de frutos se presentan en las **figuras 1, 2 y 3** respectivamente, en tanto que los análisis de frutos y de tejidos se presentan en los **cuadros 1 y 2**, respectivamente.

Los resultados indican que la firmeza de frutos (**Figura 1**) fue mejorada significativamente por la aplicación de aminoácidos al suelo ( $p < 0.05$ ), sin

**Cuadro 1.** Concentración de nutrientes en frutos de arándano cv. Duke (primera semana de cosecha) frente a 3 tratamientos de aplicación de aminoácidos al suelo y un control sin aplicación.

ELEMENTO ANALIZADO	TRATAMIENTOS			
	CONTROL	AMINOVITRA Zn 32 LT	AMINOVITRA Zn 48 LT	AMINOVITRA Zn 64 LT
N (mg/100 gr FF)	120.1 a	118.0 a	118.9 a	115.7 a
P (mg/100 gr FF)	12.5 a	12.7 a	12.6 a	13.0 a
K (mg/100 gr FF)	97.1 a	93.1 a	98.0 a	93.6 a
Ca (mg/100 gr FF)	10.3 a	10.7 a	11.3 a	10.2 a
Mg (mg/100 gr FF)	8.7 a	9.0 a	9.8 a	9.0 a
Na (mg/100 gr FF)	3.4 a	3.3 a	3.8 a	2.9 a
S (mg/100 gr FF)	6.8 a	6.8 a	7.0 a	6.9 a
Cu (mg/100 gr FF)	0.036 a	0.040 a	0.039 a	0.039 a
Fe (mg/100 gr FF)	0.244 a	0.292 a	0.262 a	0.253 a
Mn (mg/100 gr FF)	0.156 a	0.155 a	0.186 a	0.139 a
Zn (mg/100 gr FF)	0.121 c	0.233 b	0.281 ab	0.308 a
B (mg/100 gr FF)	0.092 b	0.101 a	0.098 ab	0.097 ab
Materia Seca (%)	13.6 a	13.8 a	14.1 a	14.0 a
Relación N/K	1.2 a	1.3 a	1.2 a	1.2 a
Relación N/Ca	11.8 a	11.3 a	10.6 a	11.4 a
Relación K/Ca	9.6 a	9.0 a	8.7 a	9.2 a

Nota: La dosis total de aminoácidos (AminoVitra Zn) indicada se aplicó dividida en 8 eventos de riego, con frecuencia semanal entre octubre y noviembre de 2017.

Letras distintas en una misma fila indican diferencia significativa según test de Tukey ( $p < 0.05$ ).

diferencia entre las diferentes dosis de aminoácidos usadas ( $p>0.05$ ). Los valores de firmeza (equipo Cherry-Tex) fueron normales para el cv. Duke. El peso (**Figura 2**) y diámetro de frutos (**Figura 3**) no presentó diferencias significativas entre tratamientos ( $p>0.05$ ), por tanto, la aplicación de aminoácidos al suelo no afectó estos atributos de calidad. Los valores de peso promedio y diámetro promedio de frutos estuvieron dentro del rango normal para el cv. Duke.

El contenido nutricional de frutos al momento de iniciar el periodo de cosecha (**Cuadro 1**) fue normal para el cv. Duke, y los valores obtenidos fueron en general similares entre tratamientos ( $p>0.05$ ), excepto para la concentración de Zinc y Boro ( $p<0.05$ ). La concentración de Zinc en frutos fue significativamente aumentada con el uso de aminoácidos al suelo ( $p<0.05$ ) y presentó un incremento directamente proporcional a la dosis de aminoácido usada. Por su parte, la concentración de Boro en los frutos presentó diferencias erráticas entre tratamientos, y

solamente el tratamiento que contempló el uso de AminoVitra Zn en dosis total de 32 Lt/ha logró una concentración de Boro mayor al control ( $p<0.05$ ). Por tanto, el uso de aminoácidos al suelo no afectó la composición nutricional de frutos de arándano cv. Duke, excepto para la concentración de Zinc, la cual fue incrementada por el uso de este producto en dosis crecientes.

El contenido nutricional en hojas fue normal para el cv. Duke (**Cuadro 2**), excepto para la concentración de Boro, la cual fue levemente superior al rango indicado como normal para esta especie (huerto que normalmente aplica boro a través del fertirriego). Los valores obtenidos en los nutrientes analizados fueron en general similares entre tratamientos ( $p>0.05$ ), excepto para la concentración de Calcio y Zinc ( $p<0.05$ ). La mayor concentración de Ca en hojas se logró en el control sin aplicación de aminoácidos al suelo y con el uso de AminoVitra Zn en dosis total de 32 Lt/ha ( $p<0.05$ ) sin diferencia entre estos tratamientos ( $p>0.05$ ). La menor concentración de Calcio en

hojas obtenida en los tratamientos con mayor dosis de aminoácido no tiene relación alguna con la calidad de la fruta, dado que la mayor firmeza de frutos se logró en los tratamientos que recibieron aplicación de este producto en diferentes dosis (**Figura 1**). Por otra parte, la concentración de Calcio en frutos fue similar entre tratamientos (**Cuadro 1**). La concentración de Zinc en hojas fue significativamente aumentada con el uso de aminoácidos al suelo ( $p<0.05$ ) y presentó un incremento directamente proporcional a la dosis de aminoácido usada, al igual que lo observado en el análisis nutricional de frutos (**Cuadro 1**).

## CONCLUSIONES

En consecuencia, la aplicación de aminoácidos al suelo (AminoVitra Zn) permitió aumentar la firmeza de frutos de arándanos cv. Duke, a la vez de aumentar la concentración de Zinc en frutos y hojas, sin efectos sobre el peso y diámetro de frutos. RF

**Cuadro 2.** Concentración de nutrientes en hojas de arándano cv. Duke (muestreo realizado a fines de enero de 2018) frente a 3 tratamientos de aplicación de aminoácidos al suelo y un control sin aplicación.

ELEMENTO ANALIZADO	TRATAMIENTOS			
	CONTROL	AMINOVITRA Zn 32 LT	AMINOVITRA Zn 48 LT	AMINOVITRA Zn 64 LT
N (%)	1.62 a	1.67 a	1.61 a	1.68 a
P (%)	0.09 a	0.09 a	0.09 a	0.09 a
K (%)	0.71 a	0.62 a	0.57 a	0.65 a
Ca (%)	0.85 a	0.87 a	0.70 b	0.68 b
Mg (%)	0.32 a	0.33 a	0.34 a	0.34 a
S (%)	0.12 a	0.12 a	0.12 a	0.13 a
Na (ppm)	317 a	414 a	538 a	356 a
Cu (ppm)	6.4 a	6.4 a	6.6 a	6.7 a
Fe (ppm)	87 a	83 a	85 a	83 a
Mn (ppm)	74 a	73 a	79 a	75 a
Zn (ppm)	9.8 c	22.1 b	29.5 b	39.0 a
B (ppm)	118 a	121 a	116 a	121 a

Nota: La dosis total de aminoácidos (AminoVitra Zn) indicada se aplicó dividida en 8 eventos de riego, con frecuencia semanal entre octubre y noviembre de 2017.

Letras distintas en una misma fila indican diferencia significativa según test de Tukey ( $p<0.05$ ).

# Programa de mejoramiento en Kiwis (PMK)

## ÁLVARO SEPÚLVEDA P.

Category Manager Carozos-Kiwis.  
Gerencia Comercial.



## JORGE ALBORNOZ H.

Subgerente Carozos-Kiwis.  
Gerencia de Productores.



**Foto 1.** Formato de mallas 10 x 2 Lbs., para supermercado ICA, Suecia.



**Foto 2.** Formato clamshell 6 x 3 Lbs., Kiwi Star, USA

**Foto 3.** Formato caja 5 Kg. bandeja, ICA, Suecia.



## ANTECEDENTES GENERALES

No es una novedad para nadie que la situación del kiwi chileno haya sufrido altibajos en la últimas temporadas, especialmente desde la gran helada acontecida en septiembre del año 2013. Los resultados han estado sujetos a las volatilidades del mercado, dependiendo en mayor medida del stock del hemisferio norte o del volumen cosechado por Nueva Zelanda, más que a los atributos de nuestra oferta país.

El número de hectáreas plantadas ha disminuido fuertemente en los últimos 7 años, cayendo de alrededor de 11.000 hectáreas a 8.700, de acuerdo a cifras de ODEPA (Cuadro 1), lo cual es reflejo de la búsqueda de otras alternativas con mayores expectativas comerciales.

Por otra parte, el regular estado sanitario y el envejecimiento de los huertos, que en su mayoría bordean los 25 años y más, atenta directamente contra la productividad así como en la calidad cosmética de la fruta. En este sentido ha sido posible observar como cada temporada la distribución de calidad Cat 2 ha ido aumentando en desmedro del Cat 1 (Cuadro 2).

Este escenario no ha permitido que los retornos a productor (Cuadro 3) sean lo suficientemente atractivos como para incentivar la renovación de los huertos o bien la realización de aquellas labores esenciales para aumentar la productividad y mejorar la calidad.





**Foto 6.** Trabajo de suelo sobre hilera (izquierda) y entre hilera (derecha) para mejorar condiciones físicas de suelo.



A continuación se detallan todas las labores, destacándose en color rojo los nuevos manejos que son requisitos para poder entrar al PMK y que se desarrollarán en este artículo (*Imagen 1*).

### 1. MEJORAMIENTO FÍSICO DEL SUELO:

Tiene por objetivo oxigenar el suelo, renovar y estimular el crecimiento de raíces, rompiendo el suelo con alguna herramienta como un Jympa o subsolador.

La mayor parte de los huertos de kiwi, al ser antiguos, presentan limitantes de suelo importantes, ya sean físicas (compactación, falta porosidad), químicas (pérdida de fertilidad) y/o biológicas (pérdida de microorganismos y fauna) (*Fotos 4 y 5*).

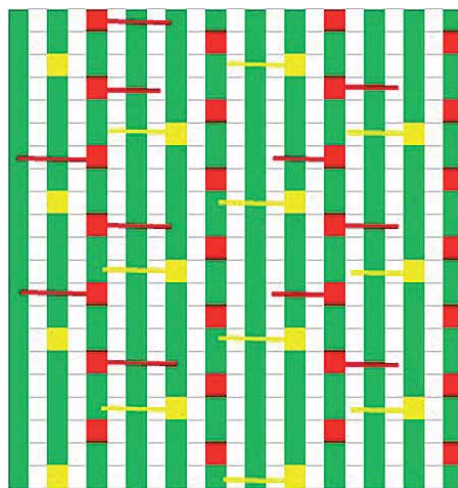
Lo anterior es factible de mejorar roturando el suelo mediante un subsolador Jympa y posteriormente realizando un rastraje, labores que dependen de las condiciones de cada huerto. Este trabajo debe ser realizado calle por medio, procurando mover la zona de suelo cercana a las raíces para estimular su renovación.

**2. APLICACIÓN DE ENMIENDAS:** Esta práctica mejora la fertilidad y propiedades físicas de los suelos, y está orientada a incrementar la calidad y condición en la fruta, como también mejorar el material vegetal para la siguiente temporada. Estas enmiendas consideran aplicaciones de

magnesio, potasio y calcio (sulfato de magnesio, muriato de potasio, y yeso o cal agrícola, respectivamente), a realizarse en invierno previo al movimiento de suelo.

**3. INJERTACIÓN DE MACHOS:** Tiene por propósito aumentar la disponibilidad y la distribución del polen macho para las flores hembra. El clásico 11% (tercera hilera - tercera planta) es insuficiente para lograr frutos Cat-1 cuya norma exige frutos cilíndricos alargados y que logren

**Imagen 2.** Modelo de cantidad y distribución machos. En rojo machos iniciales plantados y en amarillo la injertación de nuevos machos. Proyecciones del mismo color para mejorar distribución de polen.



un calibre entre los 120 y 97 gramos.

El primer paso es mapear el huerto y respetar la distribución de machos inicial. Esto debido a que con el tiempo, se van muriendo plantas y en muchos no se replanta o simplemente se reemplazan por hembras.

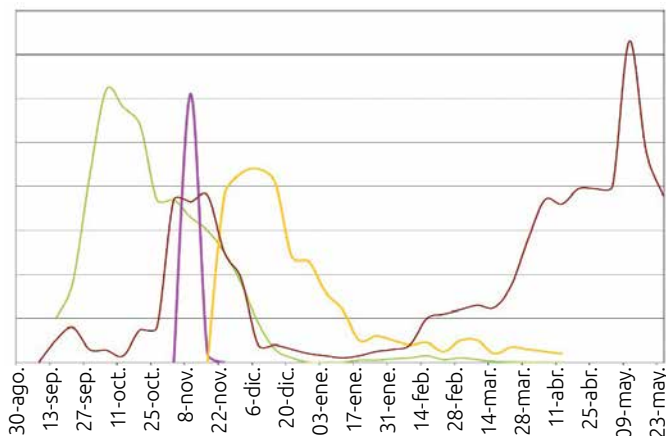
El replante o reinjerto se realiza en el mes de Julio antes de que comience el movimiento de savia. Las plantas macho se colocan en una de las hileras donde no haya machos a la sexta planta y se proyecta de forma perpendicular a las hileras hacia la hilera vecina también sin machos (*Imagen 2*). Estos nuevos machos se deben marcar con un color llamativo para no cortarlos durante la poda. El mejor macho disponible es la variedad Chieftain, después le sigue Tomuri. Debe evitarse el uso de la variedad Matúa por adelantarse a la floración de hembras y al tener mayor sensibilidad a la Psa.

### 4. ESTIMULACIÓN DEL CRECIMIENTO RADICULAR:

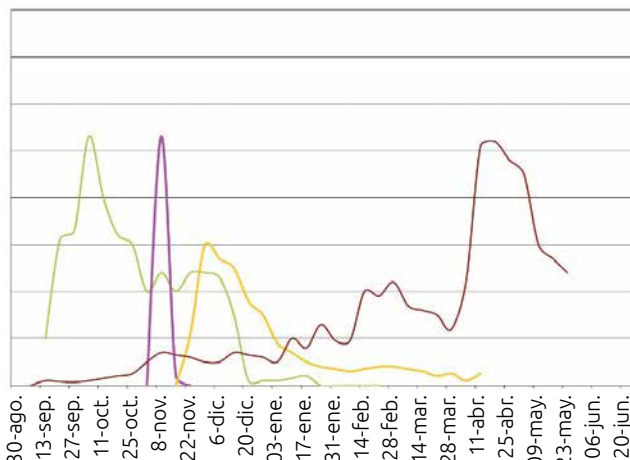
El sistema radicular es la base para producir fruta de calidad en todas las especies y en los kiwis no es distinto. Junto con los trabajos de movimiento de suelo, la aplicación de promotores del crecimiento de raíces son labores que impactan desde la primera temporada.

A continuación se muestran dos casos reales del ciclo fenológico, donde se

**Imagen 3.** Ciclo fenológico de kiwi cv. Hayward en un huerto con buenos manejos. El crecimiento de la raíz es importante, junto a la floración, y al crecimiento de brotes y frutos.



**Imagen 4.** Ciclo fenológico de kiwi cv. Hayward en un huerto con manejos deficientes. El crecimiento de la raíz es deficiente, no apoya la floración ni el crecimiento de brotes y frutos.



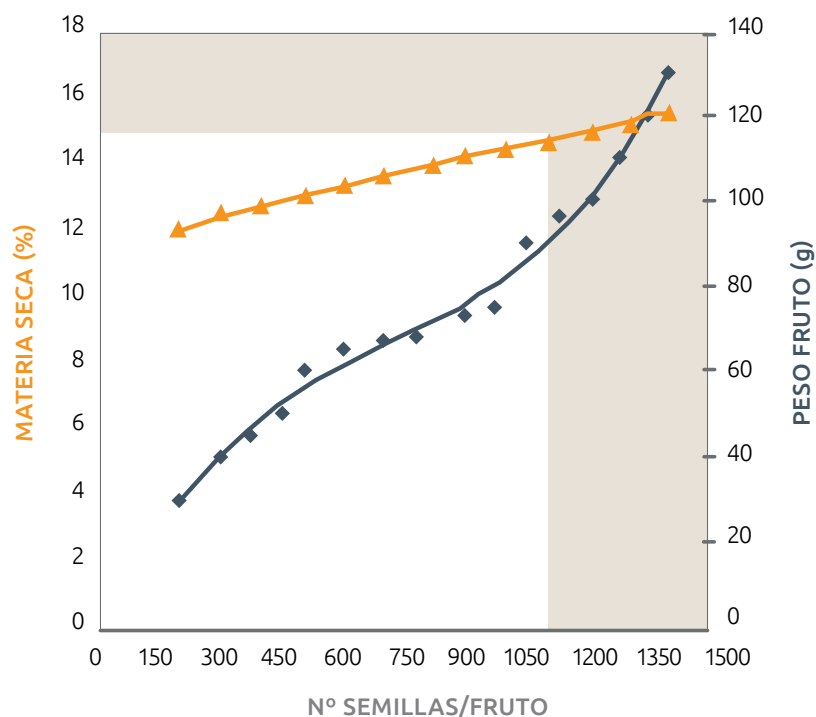
**Foto 7.** Raíces nuevas de kiwi. Éste desarrollo es lo que se busca con el movimiento de suelo y enmiendas.

evidencian los problemas del crecimiento de raíces que influyen directamente en la forma y calibre de los frutos (Imagen 3 y 4).

**5. POLINIZACIÓN ASISTIDA:** La polinización es hoy uno de los factores más determinantes en el éxito productivo del kiwi, influyendo en forma directa sobre la rentabilidad del negocio, ya que el número de frutos, la forma, la calidad y especialmente el calibre, son dependientes de ella (Valenzuela, L. & Albornoz, J., 2009) (Imagen 5).

La técnica de polinización asistida utilizada en el PMK fue la del "pompón", que consiste en la aplicación de una mezcla de polen puro + lycopodium

**Imagen 5.** Relación entre el número de semillas, peso de fruto (g) y % de materia seca, todos parámetros dependientes de una buena polinización.



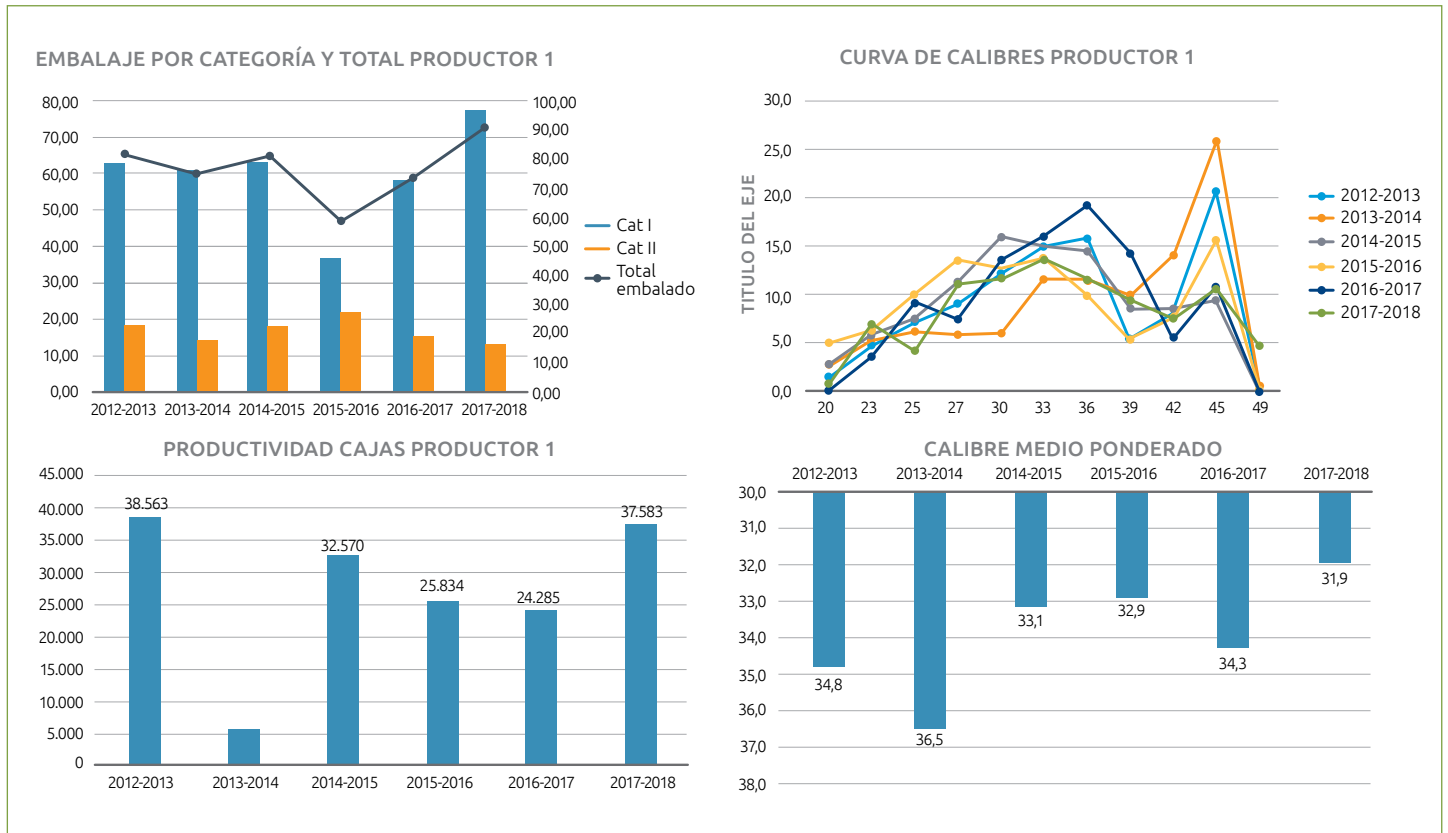
teñido (polen vegetal de granulometría similar al de kiwi) en relación de 66% de polen de kiwi + 24% de lycopodium. Se aplicaron 400 g de polen por hectárea, comenzando con el 50% de flores hembras abiertas y con un plazo de máximo 7 días para terminar (Foto 9).

## RESULTADOS DEL PMK

La temporada 2016-2017 se unieron 6 productores al PMK con un total de 105 hectáreas.

En las Imágenes 6 y 7, se presentan los resultados del programa de PMK,

**Imagen 6.** Efecto de la aplicación completa del PMK en kiwi Hayward del Productor 1, sobre el porcentaje de embalaje por categoría, curva de calibre comparativo anual y productividad lograda.



**Foto 8.** Aplicación de enmiendas invernales (izquierda), y huerto con aplicación de yeso agrícola en toda la superficie (derecha).

de la temporada 2017-18, obtenidos por 2 productores representativos. El productor 1 ejecutó todas las labores, mientras que el productor 2 no realizó el movimiento del suelo.

En la Imagen 6 se observan los resultados del Productor 1 quien realizó todas las labores recomendadas en el PMK. Las cifras indican que los efectos fueron auspiciosos, debido a que mejoró

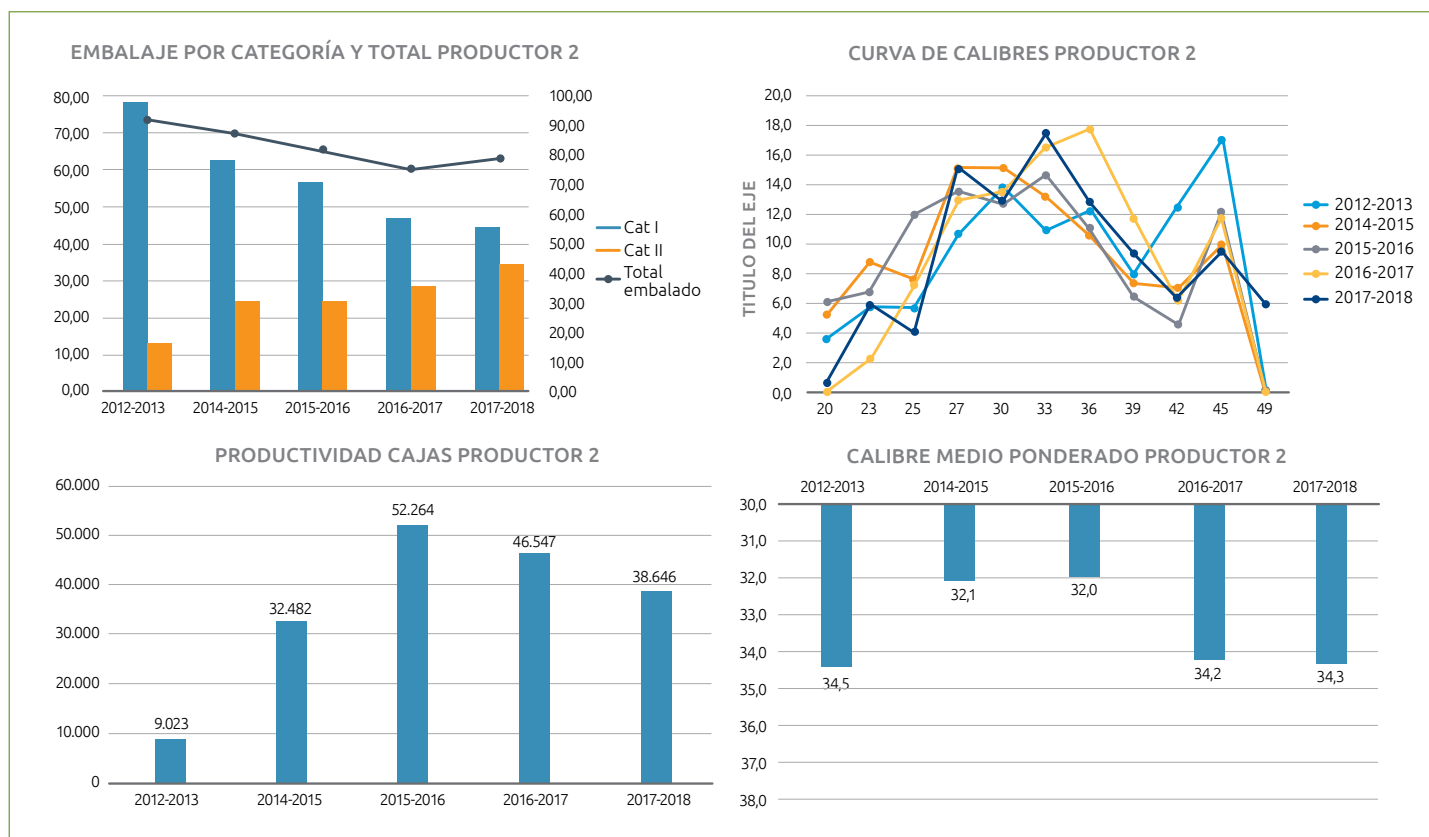
el % de embalaje total y la relación Cat 1/Cat 2, redujo la proporción de calibres pequeños, aumentó un 24% en productividad total en cajas 10 Kg (tomando como base el promedio de las 4 temporadas previas a la 2017-2018, sin considerar la 2013-2014), y por último mejoró el calibre medio ponderado siendo la mejor de las 6 temporadas comparadas.

En la Imagen 7, se puede observar

los resultados del Productor 2, quien no realizó el movimiento de suelo ni las enmiendas, pero sí el resto de las labores. Éste, mejoró el porcentaje de embalaje, sin embargo no mejoró la proporción de fruta Cat1, la curva de calibres no tuvo mejora significativa, la productividad fue menor, y el calibre medio ponderado también más pequeño.



**Imagen 7.** Efecto de la aplicación parcial del PMK en kiwi Hayward del productor 2, sobre el porcentaje de embalaje por categoría, curva de calibre comparativo anual y productividad lograda.



## COMENTARIOS FINALES

En general, la superficie plantada de kiwi en Chile corresponde principalmente a huertos antiguos de más de 15 años que presentan serios problemas sanitarios debido principalmente a la denominada "Enfermedad de los Brazos" y últimamente a daños provocados por la "Bacteriosis del kiwi"; que han causado disminución en la productividad y en la calidad cosmética de la fruta. Lo anterior ha influido directamente en la rentabilidad del negocio, por lo cual, en la actualidad no existe el incentivo necesario que permita implementar las labores necesarias para corregir estos problemas.

Los manejos recomendados en el PMK han permitido incrementar la productividad de los huertos, tanto en la calidad como en la condición de la fruta, pero es muy importante realizar de manera conjunta las labores ya que por sí solas no generan el impacto deseado.

Es preciso destacar que en el negocio de los kiwis es necesario producir a lo menos 35 ton/há, idealmente con un 75% de fruta de primera calidad y con una curva de calibres concentrada entre los 100 y 125 gramos, que son los demandados por la mayoría de los mercados.

Para lograr los objetivos señalados anteriormente, es necesario realizar todas las labores descritas en este artículo, sin embargo se pudo observar que aquellos manejos relacionados con la renovación radicular (movimiento de suelo, enmienda, estimulación radicular) y la polinización artificial han sido los más determinantes. **RF**

*Agradecimientos:  
Fotografías y gráficos gentileza de  
Luis Valenzuela*

## REFERENCIAS

VALENZUELA, L. & ALBORNOZ, J., 2009. Revista Frutícola N°2.



**Foto 9.** Polinización asistida, aplicación de polen + lycopodium con pompón.

## Análisis del término de la acumulación de horas de frío base 7.2°C y avance del comportamiento de grados día base 10°C. Temporada 2018/2019.



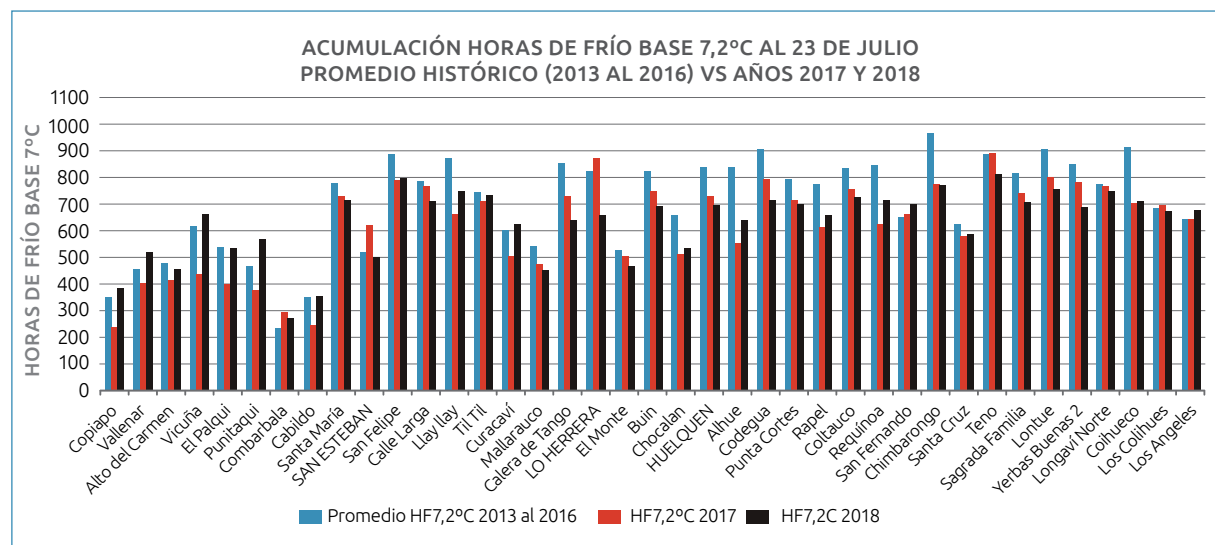
### LEONEL FERNANDEZ

Ingeniero Agrónomo, FDF

La red de agroclima de FDF ya ha logrado contar con una base de hasta seis años de datos tanto de sus estaciones como de sus asociados. Contar con 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.

La acumulación de frío invernal es un factor relevante para la buena inducción de yemas florales y fructíferas, debido a que de ellas depende la calidad de fruta que tendremos para la temporada que se aproxima. En la actual temporada, las horas de frío base 7.2°C presentan la siguiente situación: Entre Copiapó hasta la zona Norte de la región de Valparaíso en Cabildo ha presentado una mayor acumulación de horas de frío para este año 2018 versus el promedio comprendido entre los años 2013 al 2016 y el año 2017, sin embargo la acumulación comprendida para el año 2018 ha presentado retrasos desde Santa María al Sur comparados al promedio histórico y al año 2017, solo algunas localidades puntuales han mantenido un valor más alto este 2018 como Llay Llay en la Región De Valparaíso en Til Til, Curacaví y Alhué en la Región Metropolitana, Requinoa en la Región de O'Higgins y Los Ángeles en la Región Del Bio Bio.

**Figura 1.** Comportamiento de las horas de frío base 7.2°C promedio Histórico vs años 2017 y 2018 analizados al 23 de Julio.



### ANÁLISIS DE INICIO DE TEMPORADA:

#### ACUMULACIÓN DE GRADOS DÍA BASE 10°C TEMPORADA 2018/2019

Desde el 1 de Julio se inicia la acumulación de los grados día base 10°C, lo que conlleva la activación de nuestros frutales y el paso de sus diferentes estados fenológicos.

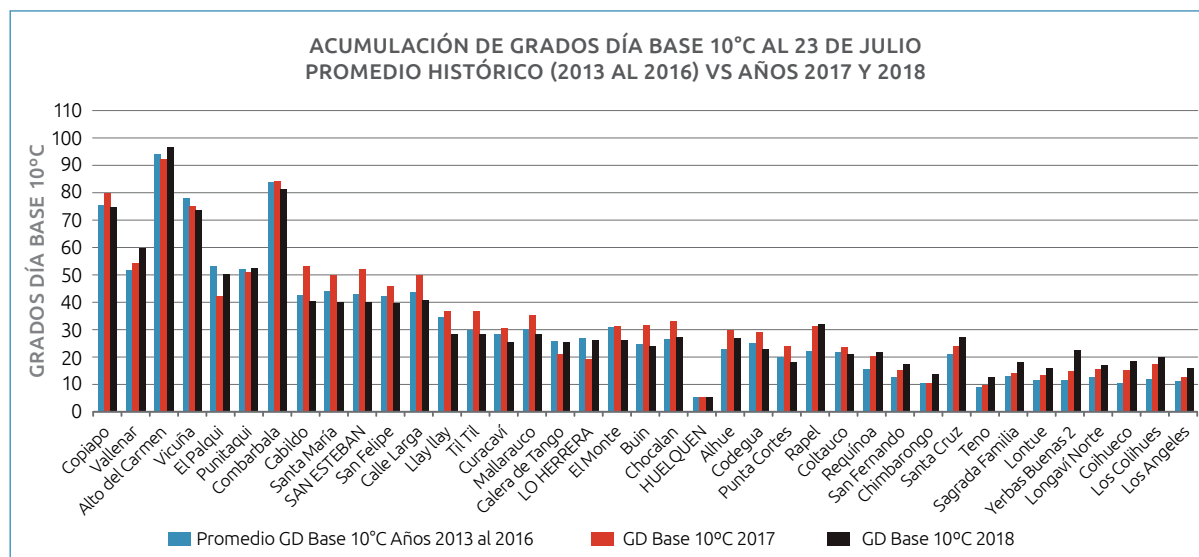
Según la figura 2 es posible visualizar que la zona Norte ha presentado al 23 de julio de 2018

una mayor acumulación de grados día base 10°C, en localidades como Alto del Carmen, Vallenar en comparación al promedio histórico y el año 2017. Esta misma situación ocurre en la Región de Coquimbo en las localidades de El Palqui y en menor medida en Punitaqui. Sin embargo, desde Combarbalá hasta Coltauco Región Del Maule la acumulación de Grados día Base 10°C es menor en comparación al año 2017, pero muy similar al promedio histórico, salvo dos localidades en la Región Metropolitana como Calera de Tango y Lo Herrera que han presentando una mayor acumulación en comparación al año 2017.

Desde Requinoa en la Región de O'Higgins hasta Los Ángeles en la Región del Bio Bío este comportamiento se revierte, en donde la acumulación de Grados día ha sido mayor que el año 2017 y al promedio histórico (calculado para los años 2013 al 2016). Si este comportamiento térmico se mantiene, es posible que se produzca un adelanto en la activación del frutal, lo que debe ser vigilado según la acumulación requerida por el cultivo.

En agroclima.cl se informa a diario el avance de grados días. Por ello recomendamos seguir en ese sitio la estación más cercana a su campo, diariamente

**Figura 2.** Comportamiento de los Grados día base 10°C promedio Histórico vs años 2017 y 2018 analizados al 23 de Julio.



## ANÁLISIS DEL PRONÓSTICO ESTACIONAL (JUNIO- JULIO Y AGOSTO). BASADO EN LA PROYECCIÓN REALIZADA POR LA DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE (DMC).

Según el último análisis realizado por la DMC, éste indicaría que la temperatura del Océano Pacífico se encuentra en aumento, lo que significaría que estamos abandonando el efecto de la Niña en la costa del Pacífico lo que traería una mayor abundancia de nubosidad y un aumento en las temperaturas en el territorio. Según lo anterior, en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, la probabilidad de estar con un evento del Niño es de aproximadamente un 55%, sin embargo para los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre la probabilidad aumenta a un 65%. Desde el punto de vista productivo esto es preocupante debido a que con el aumento de la nubosidad también existe un aumento de las probabilidades de precipitaciones para nuestra primavera. Debemos recordar que un evento parecido, pero con mayor intensidad nos afectó en noviembre-diciembre del año 2015 y enero del 2016 en donde tuvimos precipitaciones entre la Región Metropolitana, O'Higgins y Del Maule presentándose la más tardía el 24 de enero dejando un promedio de precipitación entre los 8 a 10 mm en las regiones antes señaladas. Debido a que estos patrones de temperaturas son móviles, es muy importante mantenerse informados con el pronóstico a corto plazo ya que según el pronóstico estacional la dirección que toma la proximidad del evento del Niño para la primavera del 2018 es de carácter complejo para nuestra fruticultura. RF

# ¡Bienvenida Inclusión!



## CLAUDIO CONTRERAS RIVAS

Ingeniero Comercial | Gerente de Personas Copefrut S.A.

¿Sabías que según el Informe Mundial de la Discapacidad de la Organización Mundial de la Salud, más de mil millones de personas padecen algún tipo de discapacidad en el planeta tierra? Sin embargo, mucho de eso que denominamos discapacidad no es más que una construcción social: es el resultado de la interacción de los déficits de las personas con las barreras del contexto. El compromiso de organizaciones mundiales de salud y de distintas autoridades por defender los derechos humanos de los ciudadanos y fortalecer una cultura social inclusiva, han contribuido a disminuir la marginación a personas que presentan algún tipo de discapacidad.

El mundo está despertando y actualmente distintas normas de accesibilidad trabajan por promover una inclusión laboral eficaz, entregando oportunidades equitativas con el fin de fortalecer la participación social de todas las personas en el ámbito público y el privado.

### BUENAS NOTICIAS PARA EL MUNDO DEL TRABAJO

Y con el fin de que estos números sean cada vez más estrechos y podamos vivir en un país inclusivo y abierto, el 1 de abril recibimos todas las empresas la buena noticia. Entró en vigor la Ley de Inclusión Laboral para la contratación de personas con discapacidad (PeSD), la cual establece que organismos públicos y empresas con 100 o más trabajadores y trabajadoras deberán contratar al menos el 1% de personas con discapacidad.

La legislación tiene como fin prohibir toda discriminación hacia personas con discapacidad, respetar la dignidad de las

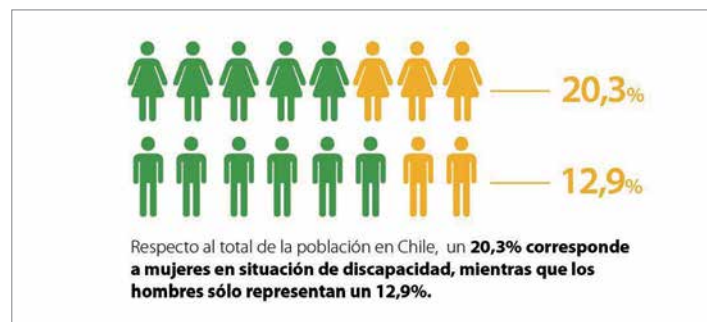


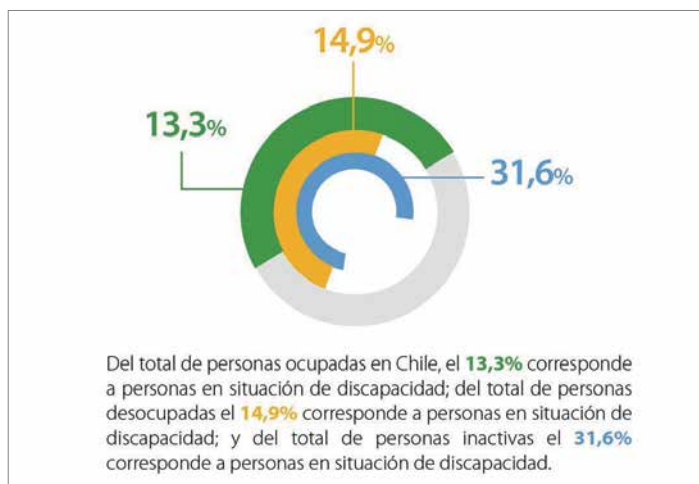
Foto 1. Participantes del taller de inclusión, Copefrut.

El mundo está despertando y actualmente **DISTINTAS NORMAS DE ACCESIBILIDAD TRABAJAN** por promover una inclusión laboral eficaz

personas con discapacidad mental eliminando la discriminación salarial, fijar en 26 años la edad límite para suscribir el Contrato de Aprendizaje con personas con discapacidad y otorgar garantías en los procesos de selección laboral del Estado a las personas con discapacidad.

Como compañía vemos como un gran valor tener equipos inclusivos y brindar espacios para que todas las personas puedan estar inmersas en el mundo laboral. En abril de este año, junto a Incluye 360, corporación sin fines de lucro que





fomenta las buenas prácticas y los ajustes razonables en instituciones para la Inclusión Social de las personas con discapacidad, realizamos el Taller de Cambio Cultural. Durante siete jornadas, la organización compartió experiencias significativas con el fin de demostrar un lado más cercano y diverso que unifique al equipo humano.

Bertita Urbina Pavez, asistente administrativo de planta Cenkiwi, lleva casi dos décadas en la compañía, ingresó a Copefrut en el año 2000 como ayudante en recepción en oficinas, en el 2005 continuó como ayudante en recepción en planta, en 2009 pasó a ser parte de la administración como asistente contable en la planta Cenkiwi y actualmente es asistente administrativa en remuneraciones y contabilidad.

Bertita cuenta una discapacidad visceral ya que fue traspantada del riñón en 2013 y destaca el apoyo que recibió. "Copefrut no solo me ha dado muchas oportunidades de trabajo, he tenido tres cambios importantes de crecimiento en el ámbito laboral, también es una empresa que me ayudó cuando comenzó mi enfermedad y me abrió las puertas para lo que necesitara".

Isidora Schwarzhaupt, Socia y Coordinadora de Alianzas Estratégicas Incluye 360, nos cuenta su visión sobre el trabajo realizado por Copefrut en los talleres de cultura sobre este tema. "Valoramos el trabajo que hace Copefrut porque sentimos que la inclusión está dentro de sus prioridades y nos gustaría que fueran líderes en el mercado respecto de la inclusión. La distinción que ha hecho Copefrut es que han querido capacitar a todos los niveles de la organización y a través de talleres de cambio cultural buscan sensibilizar, llevar a un cambio de actitud respecto a la discapacidad, entregar un enfoque positivo acerca de la discapacidad, de la inclusión como un valor agregado a la organización, algo que va a generar un cambio significativo en temas de valores, solidaridad, trabajo en equipo y humanización".

La realización de talleres (Foto 1, 2a y 2b) sigue siendo prioridad en nuestro proceso de cambio cultural, nuestra Gerencia de Personas creó un cargo especial denominado Gestión del Talento y Desarrollo de Carrera con el fin de abrir espacios de oportunidades y mirar a todos por igual.



Foto 2a y 2b. Activa participación de los trabajadores de Copefrut en los talleres sobre inclusión.



"En Copefrut buscamos ser un espacio de oportunidades y contribuir a la construcción de una sociedad con mayor participación social. Estamos muy contentos de la instauración de la Ley de Inclusión Laboral, es una reforma muy positiva que nos desafía a todos, puesto que tiene un impacto que va mucho más allá del aspecto legal y nos llama a mejorar procesos, a adaptarnos y volvernos cada vez más sensibles a las necesidades de otros". Andrés Fuenzalida, Gerente General Copefrut. RF

## AGROINSUMOS DE COPEFRUT S.A. AL SERVICIO DE LOS PRODUCTORES

Luego de la creación de la Cooperativa Frutícola de Curicó y pensando en transformarse en una empresa exportadora líder en el rubro, surgió la necesidad de abastecer a los productores de los plaguicidas necesarios para la producción de fruta con la sanidad requerida por los mercados. Fue así como el directorio, liderado por Don José Soler Mallafré y luego de escuchar las necesidades de los productores, determinó formar un departamento para abastecer de plaguicidas bajo condiciones competitivas, aprovechando las economías de escala y poder de negociación.

Este servicio ha sido entregado de manera ininterrumpida desde 1963, inicialmente de la mano de Don Hernán Oportus Espinosa en colaboración de un sin número de personas, que fueron dando forma a un servicio que ha sido muy apreciado y valorado por nuestros productores en relación a las condiciones comerciales, oportunidad de abastecimiento, atención personalizada y preferencial. Este ejercicio ha sido entregado por más de cinco décadas



con buenos resultados gracias a la disposición de los productores a trabajar de la mano con la Compañía.

Con el transcurso de los años el volumen y la importancia económica que revestía el negocio creció considerablemente, por lo que se tomó la decisión de negociar directamente con

los proveedores de insumos tanto nacionales como extranjeros, con el firme propósito de dar mejores condiciones a los productores.

Hoy el Departamento de Agroinsumos considera el abastecimiento de agroquímicos, fertilizantes, maquinaria agrícola, repuestos, implementos de seguridad, ferretería y todo lo necesario para satisfacer las necesidades actuales de nuestros productores.

Tenemos la convicción total de que a través de los años el nivel de fidelidad de nuestros productores se ha incrementado, dicha condición nos ha permitido mantener un servicio de excelencia, otorgando condiciones de mercado muy competitivas, despachos directos a huerto y un agradable ambiente de trabajo que contribuyen a la generación de valor para nuestros productores.

“La misión de nuestro equipo es otorgar un servicio que asegure un eficiente abastecimiento de los agroinsumos recomendados por la Gerencia de Productores, para así apoyar la gestión productiva de nuestros productores”

## IV TALLER DE CAPACITACIÓN DE PRODUCTORES CONVENIO UNIVERSIDAD DE CHILE Y COPEFRUT-SOLFRUT

El día 4 de julio recién pasado, en el auditorium de Copefrut S.A en Curicó, se realizó el IV taller de capacitación de productores y administradores de huertos, en el marco del convenio con la Universidad de Chile. Estos talleres han tenido como objetivo contribuir a un desarrollo productivo y sustentable de los frutales que cultivan no solamente los productores de la compañía sino también del país.

A la reunión asistieron cerca de 70 personas, quienes recibieron la bienvenida por parte del Gerente General de Copefrut Sr. Andrés Fuenzalida Soler, aprovechando esta oportunidad para la presentación oficial del Sr. Marco Echenique quien estará a cargo de la Gerencia Comercial y del Sr. Manuel Ibañez, responsable de la Gerencia de Calidad y Poscosecha; quienes se integraron recientemente a la compañía.

En el encuentro intervino el Gerente de Productores Cristian Heinsohn, quien recalcó la importancia de estos eventos

de transferencia tecnológica, especialmente en temas relevantes como el de esta oportunidad donde se abordó la gestión del riego, debido a que “los frutales tienen periodos críticos en sus necesidades de agua y si no se satisfacen estos requerimientos, se traducen en pérdidas tanto en el rendimiento como en la calidad de la fruta”.

El taller continuó con la exposición del Gerente Comercial de Copefrut, Sr. Marco Echenique, quien puntualizó los “Objetivos del Equipo Comercial” destacando la importancia de generar una relación de confianza con nuestros clientes y productores, como también la optimización en el aprovechamiento de la fruta, recalcando la importancia de establecer relaciones comerciales estratégicas de largo plazo.

Las presentaciones técnicas estuvieron a cargo de profesores de la U. de Chile, en primer término expuso el Ing. Agr. PhD Julio Haberland sobre la “La importancia del agua para las plantas y



los mecanismos de absorción” y luego el Ing. Agr. Dr. Rodrigo Callejas, quien destacó los aspectos fundamentales del “Uso de la tecnología en el monitoreo del riego, para un manejo sustentable de los frutales”.

Finalmente el Ing. Agr. Alejandro Diestre, de Consultora CDTEC, presentó “Experiencias en el uso de sondas de capacitancia FDR”, como herramienta para el monitoreo de la humedad en el suelo, con la finalidad de entregar información y automatización en la agricultura.

Pon el futuro de tu negocio  
en las mejores manos.

En UNISORTING estamos acostumbrados a ocuparnos de tu futuro, con **tecnologías de vanguardia**, para asegurar **resultados concretos, a lo largo del tiempo**.

Con **Pears Sort 3** y **Apples Sort 3**, tus Peras y tus Manzanas no tienen secretos. Nada ha sido dejado al azar gracias a una **perfecta clasificación de la calidad**. Porque tu negocio requiere seguridad. Y un futuro luminoso.

Entra en el mundo UNISORTING. Pondrás el futuro de tu negocio en las mejores manos.



**PEARS > SORT 3**  
UNISORTING TECHNOLOGY



**APPLES > SORT 3**  
UNISORTING TECHNOLOGY

 **UNISORTING**  
INNOVATION FOR YOUR RESULTS

Brand of **UNITEC**

**UNISORTING**  
INNOVATION FOR YOUR RESULTS

**PEARS > SORT 3**  
UNISORTING TECHNOLOGY

**APPLES > SORT 3**  
UNISORTING TECHNOLOGY

# DEFENDER BAC

**DEFENDER BAC-  
PHOSTER**

Solubiliza Fósforo  
y Zinc

**DEFENDER BAC-  
SOIL**

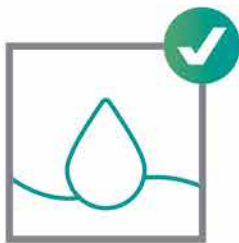
Fija Nitrógeno

**DEFENDER BAC-  
DECOMPOSER**

Cicla materia  
orgánica

## Biofertilizantes para uso en agricultura orgánica

Los Atributos de la línea **DEFENDER BAC**



incrementan la absorción de  
nutrientes



promueven el crecimiento  
vegetal (PGPR)



activan la microflora

