



**Producción de
cerezas con calidad
para la exportación**

**Implementación
de hidrogenfrío de
cerezas en huerto**

**Copefrut se renueva
para seguir aportando
calidad de vida**

Nuestra Misión

Satisfacer las necesidades de nuestros Clientes, de forma óptima.



Envases Biodegradables y Reciclables

VANNI
packaging®



**Soporte
Diseño**

Apoyamos tus ideas, con un equipo de vasta experiencia en el Diseño y Desarrollo de envases Frutícolas.



**Trabajo
En Equipo**

Trabajamos en equipo para lograr óptimos resultados, concientes del valor Humano en todos nuestros Procesos.



**Tecnología
De Punta**

Contamos con tecnología de punta que respalda nuestro producto final.

IDEAS
Rápidas Soluciones



LOS MEJORES ENVASES PARA SU FRUTA

Envases de Cartón
Microcorrugados y Corrugados



www.vanni.cl
Fono: 228921000
vanni@vanni.cl

JOSÉ LUIS SOLER

Presidente de Copefrut S.A.



Hace 63 años mi padre, José Soler Mallafré junto a sus amigos productores de la zona de Curicó formaron una de las primeras cooperativas agrícolas chilenas que lograron exportar al mundo y que sigue vigente hasta el día de hoy como: Copefrut. Desde el primer día hemos sido innovadores en la industria y queremos seguir siéndolo.



Es por eso que hoy les quiero contar que fruto de un gran trabajo conjunto decidimos reformular nuestro modelo de negocios, construir un propósito corporativo y renovar nuestra imagen de marca, para demostrar de forma visible que somos una empresa fresca, innovadora y a la vez cercana.

Creemos en la sustentabilidad de nuestro negocio y de todas sus plataformas. Por lo que hoy con alegría les presentamos este actual diseño de la Revista Frutícola, más fresca al igual que nuestro nuevo logo, convirtiéndose en un hito importante para la compañía, ya que esta marca vestirá también nuestras plantas y el packaging con el que se presentarán nuestras frutas en los lugares de destino.

Nos complace contarles que Copefrut está cambiando, nos estamos modernizando y queremos hacerlo visible al mundo, para contar sobre esta nueva forma de comercializar con foco en nuestros consumidores. Para ello, implementamos una nueva plataforma en Asia, lo que nos ha permitido estar

más cerca de los mercados y posicionar el nombre de Copefrut junto a sus distintos canales de ventas.

Como compañía, adquirimos el compromiso de velar por entregar más valor y esta renovación nos permite estar integrados en el mercado y ser exitosos en el mundo productivo. Lo anterior nos inspira a que juntos sigamos estrechando relaciones de confianza, cariño puesto en los huertos, cuidado en el proceso y desarrollo de una completa experiencia de consumo gratificante. Compartimos fruta maravillosa, porque las personas que la cosechan, las producen y las comercializan también lo son.

DIRECTOR
Andoni Elorriaga De Bonis

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

GERENCIA DE PRODUCTORES
Cristian Heinsohn Salvo
Andrés Nuñez Palacios
Jorge Albornoz 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
Alejandro Silva Castro

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

CONTACTO REVISTA FRUTÍCOLA
leyla.diaz@copefrut.cl

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

PORTADA
Cerezas Santa
Gentileza: Luis Valenzuela.

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

Nordox® Super 75 WG, líder mundial en cobres para uso agrícola.

Nordox® Super 75 WG, cuenta con más de 20 años de trayectoria en el mercado chileno y en los principales mercados del mundo (EE.UU, UE, Australia, Nueva Zelanda, Brasil y otros) entregando protección segura a nuestros clientes. Posee certificaciones orgánicas ECOCERT, OMRI, BCS, OKO y de altos estándares de producción y cuidado del medio ambiente, ISO 9.001 e ISO14.000.

Cobre **Nordox® Super 75 WG**, es un fungicida que contiene el 75% de cobre metálico en forma de óxido cuproso, formulado en gránulos dispersables (WG) muy finos, de forma alveolar que aumentan la humectabilidad, suspensión, adherencia y la persistencia del mismo, permitiendo una distribución más uniforme del producto formulado en las superficies tratadas.

¿Cuáles son los atributos que hacen de Nordox® Super 75 WG, el Líder del Mercado Mundial?.

Tamaño de partículas: El menor tamaño de partículas del mercado, 1,2 micras, permiten un excelente cubrimiento y mayor resistencia a las pérdidas ocasionadas por lluvia, rocío, viento, etc.

Las partículas de menor tamaño poseen una mayor área potencial de liberación de

ión cúprico Cu^{++} , el que finalmente ejerce el control.

En Tests de cubrimiento realizados en Europa, 1 Kg de **Nordox® Super 75 WG**, logra cubrir sobre 10.000 m² (Fuente: Universidad de Oslo, Noruega)

Solubilidad: En una escala de solubilidad, **Nordox® Super 75 WG**, al ser un óxido cuproso, posee la menor solubilidad dentro de las formulaciones de cobre, entregando una protección segura, que perdura en el tiempo.

Está demostrado que los productos más solubles son más rápidamente lavables generando peligrosos períodos sin protección.

Recordar que **TODOS** los cobres actúan por contacto de manera preventiva, y deben estar sobre el tejido vegetal antes del arribo del organismo patógeno.

Alto contenido de cobre metálico: La correcta manera de dimensionar la cantidad de cobre que un producto de uso agrícola es capaz de entregar se basa, sí y solo sí, en el contenido de cobre metálico que el producto menciona tener en su etiqueta.

Nordox® Super 75 WG, posee la mayor concentración de cobre del mercado (75

% p/p cobre metálico), permitiendo entregar una adecuada protección a bajas dosis.

Se debe tener claridad que algunos productos poseen bajas dosis de etiqueta, no por el alto contenido de cobre metálico en su formulación, sino más bien debido a que entregan de una sola vez, todo el contenido en forma soluble como Cu^{++} , con un elevado riesgo que a dosis mayores pudiesen generar daños de fitotoxicidad, ej.: cobres pentahidratados.

¿Existe riesgo de fitotoxicidad con Nordox® Super 75 WG?.

Debido a la calidad de su formulación **Nordox® Super 75 WG**, posee una baja solubilidad y una alta suspensibilidad, lo que genera tres efectos: gran selectividad en la aplicación, prolongada retención y continua entrega en la planta, incluso en condiciones de alta pluviometría.

Utilizándolo de acuerdo a su etiqueta, podemos dar la certeza de que no habrá ningún tipo de fitotoxicidad. Así lo avalan sus más de 20 años de uso y desarrollo en Chile y el mundo.

Verónica Soffia
Jorge Lundstedt
Gerencia Técnica de Desarrollo Arysta Chile.

Nadie nos supera en:

Partícula más pequeña, Retención, Suspensibilidad y Cantidad de cobre metálico.



4 Copefrut se renueva para seguir aportando calidad de vida

Andrés Fuenzalida Soler

9 Entrevistas

Loreto Devia Silva y Ricardo Almenara Martín

13 Producción de cerezas con calidad para la exportación

Karen Sagredo

21 Implementación de hidrogenfriado de cerezas en huerto

Cristián Heinsohn y Manuel Ibáñez

29 Temporada Cerezas 2018-2019

Sebastián García

33 Cambio Climático: Una oportunidad

Jorge Ovalle Madrid

40 Soluciones tecnológicas de alto impacto

Cristian Arancibia R.

46 Hongos Entomopatógenos

Ma. Esperanza Sepúlveda

49 Agroclimatología

Leonel Fernández Ávila



Copefrut se renueva para seguir aportando calidad de vida

Andrés Fuenzalida Soler
Gerente General Copefrut S.A

Una renovada imagen de marca busca plasmar que compartimos mucho más que fruta.

Desde los orígenes de Copefrut, hace más de 60 años, hemos sido innovadores y valientes, capaces de desafiar los paradigmas para enfrentar los cambios y estar a la vanguardia de la industria. Es por eso que el 2018 nos propusimos un gran desafío: realizar un análisis profundo de nuestro negocio y así ver qué tan bien estábamos preparados para enfrentar el futuro. Para ello, nos asesoramos con expertos y fue así como a través de un trabajo en conjunto, que contempló la visión de todos nuestros grupos de interés, se logró definir una nueva estrategia de negocio para los próximos cinco años. Hoy además les contamos con orgullo que hemos renovado nuestra marca, en respuesta a nuestra estrategia y que va en la línea de nuestro nuevo propósito

corporativo: "Aportamos calidad de vida compartiendo nuestra fruta".

A continuación les quiero detallar cómo se vivieron los procesos de renovación. Creación de nuestra nueva estrategia de negocios.

Entre junio y agosto de 2018, gracias al apoyo de asesores externos en sostenibilidad, estrategia y marketing, realizamos un análisis de nuestra compañía para detenernos a pensar estratégicamente nuestro futuro. Este proceso contó con importantes beneficios para la organización que quisiéramos compartirles:

- **ESCUCHA Y APERTURA AL CAMBIO:** Fue posible visualizar y reflexionar sobre cómo ha cambiado el mundo y cómo la

industria ha avanzado hacia las demandas de los consumidores. Este trabajo incluyó un análisis de percepción y demandas a futuro de todos nuestros colaboradores, productores, temporeros, accionistas, proveedores y clientes, entre otros grupos relacionados. Y para esto se utilizaron innovadoras tecnologías participativas e inclusivas que permitieron contar con una muestra más representativa y una verificación cruzada de la información de manera más eficiente.

- **MAYOR EMPATÍA Y RESPALDO A NUESTROS PRODUCTORES:** El proceso permitió capitalizar las demandas y necesidades de todos nuestros grupos de interés, especialmente de nuestros productores que buscan maximizar sus utilidades a

través de un sistema transparente y confiable. Para ello estamos robusteciendo nuestro modelo de asociatividad para ofrecer garantías financieras y soporte comercial en el largo plazo.

- Mayor empatía y respaldo a través de una oferta más contundente en las asesorías técnicas y de mercado como también en la modernización de nuestros canales de comunicación.
- El nuevo diseño de esta misma Revista Frutícola promete también novedades más atractivas y participativas a futuro para robustecer nuestra comunidad de productores.

• **NIVELACIÓN CONCEPTUAL Y FOCO ESTRATÉGICO:** Se trabajó para realizar una nivelación conceptual entre los líderes de la organización en cuanto a los temas estratégicos y conductores del negocio.

La nueva estrategia comercial 2019-2023 apunta a nivelar a la compañía con estándares internacionales e identificar aspectos de diferenciación para el éxito a largo plazo, con un principal enfoque hacia nuestros consumidores.

• **ALINEACIÓN ESTRATÉGICA CON SOCIOS COMERCIALES:** La sostenibilidad de Copefrut depende de la alineación de su estrategia con todos sus grupos de interés y especialmente con sus productores y clientes, con los cuales se espera poder crecer en alianzas comerciales a largo plazo, que aseguren experiencias de consumo cada vez más atractivas.

• **COLABORACIÓN, COMPROMISO Y ALTRUISMO:** La participación y colaboración de los diferentes grupos de interés a través de entrevistas, focus group y workshops interactivos permitieron una comprensión de la empresa en su conjunto. El proceso ayudó a comprender la relevancia del trabajo colaborativo y en equipo, dejando de lado los intereses partidistas para buscar el bien común.

UN NUEVO PROPÓSITO DE LA COMPAÑÍA

"Aportamos calidad de vida compartiendo nuestra fruta" es la frase inspiradora que busca darle sentido a lo que cada uno hace día a día en sus distintas funciones y responde al para qué de la organización en su conjunto. Es una invitación a que todo el actuar se traduzca en mejorar la calidad de vida de quienes nos rodean, generando condiciones laborales sanas, vínculos confiables de compromiso y desarrollando en forma conjunta productos frescos, saludables y que aporten bienestar.

Este propósito, además, da cuenta de que compartimos fruta maravillosa, porque las manos que la cultivan, como la de quienes la procesan con cariño y bajo estándares de calidad- como la confianza que generamos en nuestras relaciones con los clientes- también lo son.

Decimos que es nuestra fruta, porque se construye conjuntamente (en alianza) con los productores, en coordinación con los proveedores y con una experiencia de servicio integral con los clientes para satisfacer a los consumidores en diferentes mercados.



Nuestra nueva Imagen Corporativa

Nuestra nueva marca es fresca, innovadora y a la vez cercana. Proyecta que somos una empresa con respaldo, que genera confianza y que es tradicionalmente innovadora en función de buscar esa fruta querida por los mercados. Transparenta lo maravilloso de mantener lazos de cariño, comprometidos con la calidad e inocuidad alimentaria, con el respeto al medio ambiente y con el cuidado ético-social a lo largo de todo lo que hacemos.

Para nuestra línea orgánica hemos utilizado la frescura, delicadeza y transparencia de la técnica acuarela para crear también un logotipo diferente, que está en línea con la nueva marca. Éste potencia que nos resulta natural cultivar mucho más que frutas, puesto que cultivamos la tierra de manera especial y saludable, tal como cultivamos nuestras relaciones humanas con cercanía, confianza y compromiso.



wonderfruits



*Naturalmente
Cultivado*

Nuestra historia: una motivación

Copefrut es una compañía que ha sido pionera en distintos ámbitos frutícolas: en los 70 desarrollamos el kiwi, para luego exportarlo en los 80. En 1996 fuimos la primera exportadora chilena que logró entrar al mercado chino, vendiendo 4.000 cajas de las cerezas chilenas que hoy son tan demandadas. El 2017 abre la planta libre de pesticidas CENFRUT SUR, con certificación orgánica con la proyección de que sea el exportador chileno número 1 de manzanas orgánicas. Y hoy contamos con la procesadora de cerezas más moderna de Latinoamérica.

Contamos con presencia en más de 60 países alrededor del mundo, con una amplia oferta de productos chilenos entre los que destacan las manzanas, las cerezas, los kiwis, los arándanos y los carozos

Para llegar a esos mercados hemos capacitado a nuestros productores en certificaciones y estándares internacionales. Hoy por ejemplo, contamos con la certificación GLOBALG.A.P. grupal más grande de América, la cual incluye a 169 huertos que totalizan 3.350 hectáreas, en donde se da seguridad que se cumple con la inocuidad alimentaria, se produzca de manera sustentable y bajo criterios ético-sociales.

Somos pioneros y queremos seguir siéndolo, por ello quisiéramos invitarlos a que todos nos sumemos, comprometidos con el éxito sostenible de nuestra Copefrut y a que sigamos compartiendo mucho más que frutas. Esta renovación requiere de que trabajemos alineados y en sintonía.

more than fruits

wonderfruits



Con pasión cultivamos frutas maravillosas



Cristián Moreno, director de Copefrut, y productor de cerezas, kiwi Dori, manzanas y arándanos, resalta los atributos de esta nueva marca corporativa y nos detalla cuál es la estrategia detrás de las alianzas con los productores en el largo plazo.

"Copefrut ha desarrollado alianzas históricamente en conjunto con los productores, y en esta nueva etapa estamos revitalizando ese compromiso en tres aspectos fundamentales:

1. En primer lugar, haciendo accesible nueva genética de la fruticultura mundial y la técnica asociada para su aplicación en nuestros campos.

2. Con apoyo en los temas técnicos y financieros que pueden ser más lejanos para nuestros productores.

3. Con un trabajo comercial, especialmente en Asia que va más allá de la sola función logística y de cierre de negociaciones con distribuidores, llegando hasta los consumidores finales a través de alianzas con comercios minoristas, participando y apoyando su relación con los clientes finales (consumidores). De esta forma, se busca asegurar una experiencia de consumo exitosa".

¡OTRAS RENOVACIONES!

Desarrollamos un manifiesto corporativo, asociado a esta renovada imagen de marca que te invitamos a revisar en nuestra nueva web corporativa

www.copefrut.com.

La invitación es a compartir lo maravilloso de nuestra fruta, bajo los hashtags:

#sharethewonder #wonderfruits.

También podrás descubrir en nuestras redes sociales el trasfondo de nuestra línea orgánica naturalmente cultivada con el hashtag **#sharenaturally.**

AMPLIA VARIEDAD DE SOLUCIONES GRÁFICAS Y TERMINACIONES



INNOVACIÓN - CONFIANZA - PROFESIONALISMO



CAPACIDAD PRODUCTIVA - EXPORTACIÓN

PRÓXIMAMENTE
LANZAREMOS UNA GRAN INNOVACIÓN
EN ENVASES DE CEREZAS

Con espíritu de emprendimiento

Loreto Devia Silva junto a su marido Andrés Pinedo Torres, ambos ing. Agrónomos de la Universidad Austral de Chile, especialistas en la producción vegetal y riego, decidieron a inicios del 2000 formar una pequeña empresa familiar, ya que según nos señala: "como todo agrónomo, uno siempre tiene el anhelo de producir y ser independiente".

Partieron desde cero y luego de evaluar económicamente diferentes alternativas de producción, decidieron, con grandes esperanzas y mucho desconocimiento del rubro, por la producción de cerezas. En el año 2004 plantaron una superficie de 7 ha, pero no fue nada fácil, tuvieron que lidiar con un terreno inundado, lleno de moras, pirca de piedras y un pequeño bosque en el centro de la propiedad, lo cual les dio mucho trabajo para establecer de la mejor forma su proyecto.

Al comienzo fueron asesorados por una especialista de la región recomendada por Copefrut, con la que aprendieron los aspectos técnicos del rubro, además participaban en charlas, seminarios y relacionándose con los principales profesionales que existían en ese momento.

Poco a poco y según las necesidades se fueron armando del equipamiento necesario, evitando el sobreendeudamiento, utilizando capital propio.

En forma paralela, hace ya tres años formaron una empresa de riego y hoy están en campaña para ampliar la superficie plantada con nuevas variedades, esto después de haber llevado el actual huerto a su máximo potencial en cuanto a rendimiento y calidad.



¿Cuáles han sido los principales desafíos que han debido enfrentar?

El primer desafío que tuvieron que enfrentar, a los inicios, fue la falta de financiamiento. "Nos vimos en la necesidad de recurrir a numerosos bancos para obtener capital de trabajo, el negocio obviamente al principio no tenía facturación. Finalmente, uno de estos creyó en nuestro proyecto de inversión y nuestras capacidades".

Otro desafío que han debido sortear fue el hecho de que inicialmente plantaron tres variedades, de las cuales, una de ellas nunca generó lo esperado. Al sexto año después de mucho análisis decidieron reinjertarla, práctica poco habitual en cerezos. Hoy reconoce que fue una muy buena decisión, ya que obtuvieron, en un corto tiempo, una buena rentabilidad.

Por último durante estos años se han visto enfrentados a la falta de mano de obra

calificada, situación que los ha obligado a entrenar a muchos trabajadores en diferentes labores.

¿Cuáles cree serán las exigencias de la fruticultura moderna?

En Chile, durante los últimos años, la fruticultura ha crecido de manera constante, lo cual hace mirar al rubro con detención para no cometer los errores del pasado. Señala que "de esta forma los productores debemos profesionalizarnos el máximo, es decir, las decisiones de producción deben ser tomadas con información técnica-económica proveniente de mucho análisis desde la elección de las variedades, en adelante". Esto permitirá tener la posibilidad de lograr un producto con alto estándar de calidad y finalmente una buena rentabilidad.

Por otro lado, frente a un dinamismo del mercado, señala que "debemos ser capaces de reaccionar rápidamente a los cambios y exigencias de las diferentes situaciones que se presentan". Por lo anterior, considera que los fruticultores deben estar siempre informados y dispuestos a invertir en nuevas tecnologías que permitan mejorar tanto la productividad como la gestión. Es un rubro que implica gran responsabilidad social y medio ambiental.

"Este es un negocio difícil, en el que cada vez más se está estrechando su rentabilidad, por lo cual, nos vemos en la necesidad de trabajar con la mayor eficiencia posible". La producción de cerezas va a continuar siendo rentable en la medida que "los productores seamos capaces de mantener y mejorar la calidad y utilicemos los recursos eficientemente; y las empresas sean capaces, entre otras condiciones, de cuidar y abrir nuevos mercados".

¿En este tiempo, como ha sentido el apoyo de Copefrut a su proyecto?

Nos señala que aproximadamente hace 11 años que trabajan en conjunto con la empresa y ha podido ver la evolución positiva que ha tenido, mejorando aspectos operativos, comerciales y técnico- productivos. Destaca la disposición de la empresa por incorporar constantemente tecnología de vanguardia, lo cual les ha permitido confiar en sus decisiones.

Siempre se han sentido acogidos, "han considerado nuestras sugerencias y han dado respuestas a nuestras inquietudes". Es una empresa que incentiva a los productores a producir fruta de calidad, con adecuado manejo fitosanitario para mantener la inocuidad alimentaria, entre otros. Ha motivado a los productores para incorporar tecnología de vanguardia, tal como riego tecnificado, techos y nuevas técnicas de manejo.

Un punto que considera relevante para su gestión es la firma del convenio de apoyo técnico, con la Universidad de Chile, "en el cual tenemos grandes expectativas para poder responder interrogantes técnicos productivos que se nos están presentando por diferentes condiciones climáticas". Esta empresa cuenta con gran experiencia en el mercado internacional, especialmente en el asiático, siendo su cliente objetivo. Respecto a esto último ha habido grandes cambios a través de los años, "nuestros clientes chinos ya saben del rubro, ahora sus exigencias son muy distintas de cuando empezaron las exportaciones". Frente a esto Copefrut ha sabido responder, lo cual le da seguridad de venta para su fruta.

Tecnología de **Atmósfera Modificada**

**TRADICIÓN
EXPERIENCIA
INNOVACIÓN**

View Fresh
Modified Atmosphere Technology

para Fruta de Exportación

www.viewfresh.com

Designed & Developed in the USA

De las máquinas a la fruta

Tuvimos la oportunidad de conversar gratuitamente con don **Ricardo Almenara Martín** y recorrer su predio Las Nieves en la Comuna de Sagrada Familia actualmente plantado con cerezos y así conocer parte de su historia como productor de fruta.

Nació en España el año 1927 y a la edad de 10 años se traslada junto a su familia a Francia, desde donde posteriormente emigra a Chile, a la edad de 25 años. Un año después llega a la zona de Molina a trabajar en los fundos Peñaflor y San Gerardo y en 1957, con ayuda de sus jefes, instala un taller mecánico, comenzando con la fabricación de máquinas seleccionadoras de fruta para empresas procesadoras de fruta.

Ya en los años 80 comienza a interesarse por la producción de fruta y adquiere un predio en la comuna de Molina, comenzando con el cultivo de peras asiáticas y ciruelas; que posteriormente cambia por una plantación de manzanos. Recién en el año 2000, deja la maestranza y se dedica 100% a la producción agrícola.

A él le gusta la tierra y la agricultura en particular "ya que todos los días hay un nuevo desafío" y desde sus comienzos como productor se ha empeñado en hacer las cosas bien a la primera, con precisión y haciendo uso de la tecnología disponible.

¿Cómo ha sido su relación con Copefrut?

Desde sus inicios en la región ha tenido relación con Copefrut ya que con su maestranza fabricó las primeras líneas calibradoras; señala que con Don José Soler fueron muy buenos amigos y él lo apoyó mucho con solicitudes para confección de maquinaria. Cuando comenzó a producir fruta, siempre exportó con la empresa y a la fecha siente mucha confianza y tranquilidad con esta relación ya que cuando lo ha necesitado, siempre le han dado solución a sus requerimientos.

Le agrada que sea una empresa nacional y además de Curicó, porque valora el hecho de que puede relacionarse directamente con los dueños.

Desde el punto de vista agronómico, siempre ha estado muy bien asesorado y ha logrado generar una muy buena relación



con sus profesionales, donde siente que le dan un servicio de buena calidad.

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

Desde sus inicios como productor se ha visto enfrentado al recambio de especies, ya que siendo productor de peras asiáticas y ciruelas tuvo que reconvertirse al cultivo de manzanos, donde le tocó enfrentar una importante caída en los precios de venta, transformándolo, para él, en un negocio poco rentable. Debido a lo anterior, se vió obligado a cambiar de rubro y decide incursionar, hasta la fecha con buenos resultados, en el negocio de las cerezas.

Para él, la reconversión de especie es un tremendo desafío, el cual con la colaboración de su familia y Copefrut, ha podido llevar a cabo sin mayores inconvenientes.

Actualmente en su predio tiene una plantación de cerezos de 20 hectáreas, de las cuales 18 se encuentran protegidas con techo para la lluvia y su mirada al mediano plazo es seguir

plantando para aumentar su superficie.

Otro desafío importante con el cual le ha tocado convivir es con la calidad y sanidad de las plantas entregada por los viveros, ya que ha tenido malas experiencias y esto ha significado retrasos en el desarrollo de la plantación y por consiguiente en la entrada en producción, con el consiguiente aumento en los costos de implementación de los huertos.

¿Cuál es su mirada a mediano plazo del negocio frutícola?

Le preocupa de sobre manera que, como país nos convirtamos en mono productores de cerezas y esto lleve a una sobre oferta a los mercados que hoy son los más rentables para esta especie, generando así una baja en la rentabilidad de su producción.

Respecto a la disponibilidad de mano de obra, se muestra bastante optimista, señalando que para mantener una mano de obra estable se debe pagar buenos salarios para mantener a los trabajadores contentos y comprometidos.

Hoy, se siente satisfecho con lo que tiene y ha logrado, fruto de su esfuerzo y trabajo; es un agradecido de la vida.

El poder de lo natural

Nutri B
Nutri Ca
Nutri K
Nutri Mg
Nutri NPK
Nutri Zn




ADAMA

Línea Nutri de ADAMA contiene una alta gama de soluciones nutricionales para tus cultivos. Su innovadora tecnología combina minerales 100% solubles e higroscópicos con agentes naturales, que facilitan la absorción de nutrientes.

Producción de cerezas con calidad para la exportación



 **Karen Sagredo**
Ing. Agr. PhD. Académica
Facultad de Cs. Agronómicas Universidad de Chile

Producir cerezas para la exportación puede verse como un desafío simple y alcanzable, claramente mediado por los flujos de ingreso y egresos. Sin embargo, la calidad es un atributo que no solo responde a los números, sino también a la biología, siendo el objetivo primordial no solo las toneladas o cajas por hectárea, sino la calidad, pues esta es determinante en el precio y en la expectativa de vida útil de la fruta. Por otro lado, los aspectos externos (presentación, apariencia, uniformidad, madurez y frescura) son los componentes principales en la decisión de compra, que generalmente se toma cuando el consumidor ve el producto expuesto en el punto de venta (Figura 1).

¿Qué entendemos por calidad de la fruta? ¿Cuáles son los componentes de la calidad? La palabra "calidad" proviene del latín *qualitas*, que significa atributo, propiedad o naturaleza básica de un objeto. Sin embargo, en la actualidad y en sentido abstracto su significado es "grado de excelencia o superioridad" (Kader, et al., 1985). Se puede decir entonces, que un producto es de mejor calidad cuando es superior en uno o varios atributos que son valorados objetiva o subjetivamente.

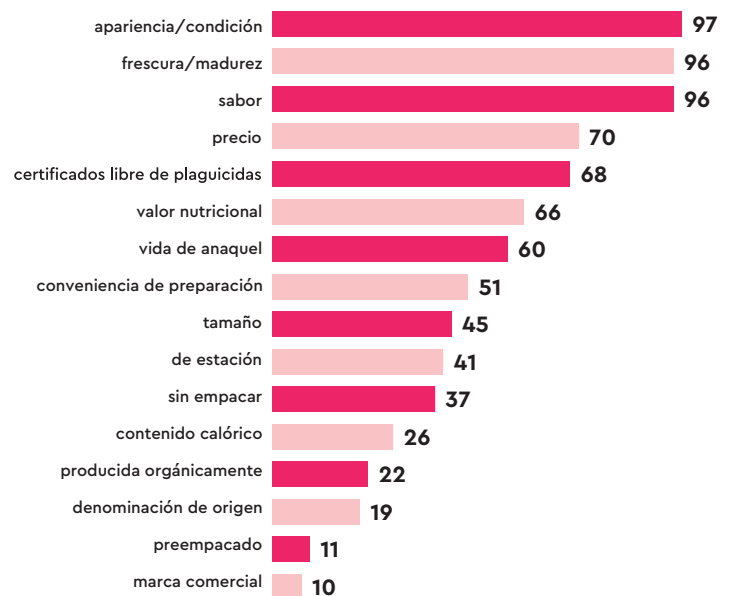


Figura 1. Porcentaje de respuestas que evalúan aspectos visibles como muy importantes (Tronstad, 1995; Camelo, 2003).

En términos del servicio o satisfacción que produce a los consumidores, la calidad se puede definir como el "grado de cumplimiento de un número de condiciones que determinan su aceptación por consumidor". En este último punto, se introduce un carácter subjetivo, ya que distintos consumidores juzgarán un mismo producto de acuerdo con sus preferencias personales (López, 2003).

La dulzura, la acidez, el color de la piel, la firmeza y el tamaño de la fruta de las variedades de cereza son los principales atributos de calidad que influyen en la aceptación del consumidor (Ferretti, Bacchetti, Belleggia y Neri, 2010). Por ejemplo, el mercado estadounidense prefiere cerezas rojas, grandes, crocantes y firmes, mientras que el japonés las prefiere bicolors y de buen sabor y apariencia fresca. Claramente, todas estas características no son fijas ni producto de una ecuación, si no más bien son el resultado de la combinación de muchos factores

bióticos y abióticos que interactúan sobre un individuo vivo que es la planta. La fruta que se obtenga no solo debe ser de calidad, sino que además debe mantenerla para llegar al consumidor final. Aquí introducimos otro aspecto relevante, dado que, en el caso de la cereza, una tecnología de postcosecha eficiente solo podría "mantener" la calidad, en el mejor de los casos, mas no mejorarla. La cereza no es un fruto climatérico, es decir, no siguen madurando una vez desprendidos de la planta, pero se debe tener en consideración que su tasa respiratoria es muy alta, proporcionalmente puede ser el doble a la de la manzana. La respiración es un indicador de metabolismo, muy dependiente de la temperatura; en consecuencia, es de alta relevancia bajar la temperatura rápidamente para reducir la tasa respiratoria y con ello el deterioro de la fruta, que implica un gasto energético (glucosa) y de materia seca (Figura 2).

¿Cómo producir cerezas grandes, crocantes, firmes y de buen sabor, es decir de buena relación dulzor/acidez y aromáticas? ¿Todos estos componentes pueden ser manejados? Para acercarnos a la respuesta, debemos entender su funcionamiento.

Es sabido que se debe controlar el número de frutos para favorecer el tamaño de estos, de forma de mantener una adecuada relación hoja-fruto para asegurar un buen suministro

de fotoasimilados y así lograr un tamaño adecuado. No obstante, esto no debiera ser un problema en el cerezo si vemos que es uno de los frutales caducifolios de menor rendimiento de fruta y de mayor número de hojas por frutos. ¿Qué ocurre entonces con el cerezo? Es vigoroso, y requiere crecer mucho para proveernos de unas cuantas toneladas de fruta por hectárea. Entonces, no es la restricción de asimilados el problema, sino cómo los frutos los obtienen, cuáles ganan en las competencias "fruto-fruto", o en "fruto-brote"; cuáles frutos son los más competitivos en general. La capacidad competitiva está dada por dos aspectos: el tamaño y la actividad del fruto, esta última muy relacionada con la síntesis de hormonas. Un fruto sano y grande es más activo y compite más favorablemente por fotoasimilados y nutrientes que se transportan en el floema. Por otro lado, en relación al calcio, elemento fundamental para la textura y vida útil del fruto, se requiere que el fruto transpire adecuadamente para que el calcio pueda ingresar a través del flujo xilemático; claramente, desde el punto de vista competitivo, queda en mucha desventaja con respecto al follaje cuya área evaporativa es mayor. Cualquier aspecto que reduzca la disponibilidad hídrica o la capacidad evaporativa del fruto en sus inicios afectará negativamente la concentración de calcio.

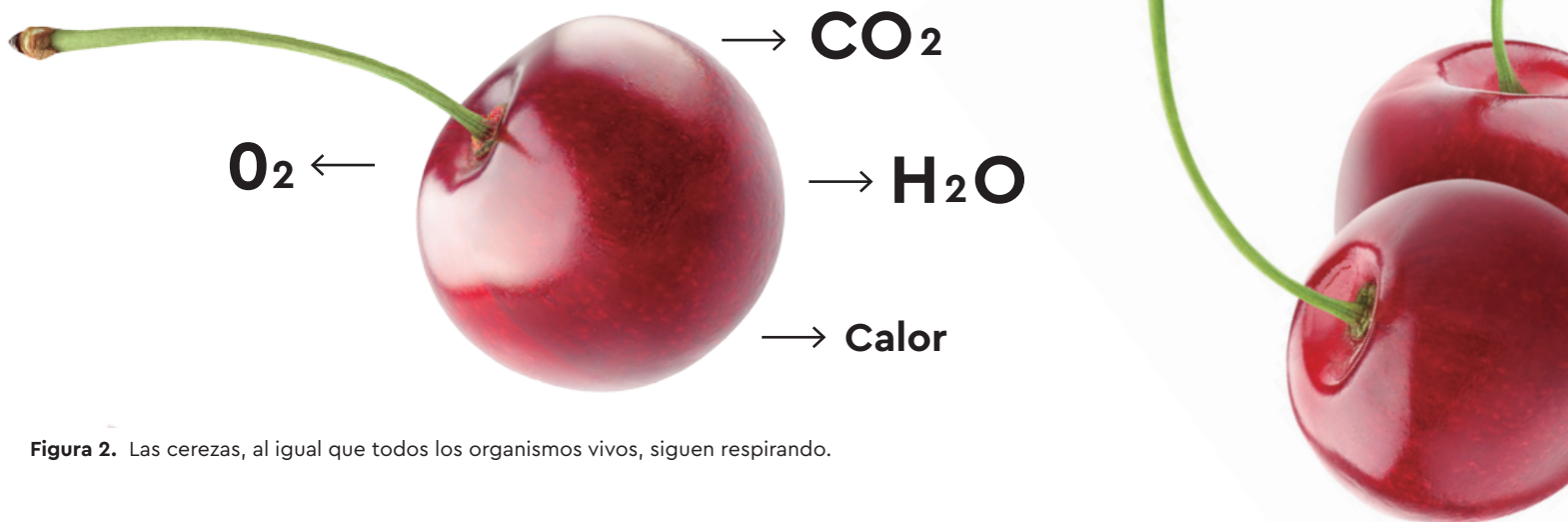


Figura 2. Las cerezas, al igual que todos los organismos vivos, siguen respirando.

Es sabido que se debe controlar el número de frutos para favorecer el tamaño de estos, de forma de mantener una adecuada relación hoja-fruto para asegurar un buen suministro de fotoasimilados.

La importancia de la temporada previa y el número de células

La cereza es botánicamente una drupa, cuya parte comestible, la pulpa, es el mesocarpo; este corresponde al crecimiento y maduración de la pared del ovario. La cereza, al igual que los otros frutos de carozo, proviene de flores de ovario súpero, que se desarrollan en racimos de 2 a 4, es decir, una misma yema contiene varios primordios florales. Una yema floral que pasa el invierno no solo tiene todos sus primordios formados desde el verano anterior, sino que todas las estructuras florales ya están presentes, incluyendo el pistilo, o sea el ovario ya se encuentra presente (Figura 3), y aunque rudimentario, es relevante dado que se han observado diferencias en el tamaño de los primordios y serán estas las que se acentuarán para determinar diferencias en el tamaño de los frutos. Por lo tanto, la temporada anterior es la responsable del punto de partida de una temporada en cuestión. El número de células de la pared del ovario condiciona directamente el número de células del mesocarpo.

El número de células es determinante en el tamaño del fruto, de su textura (firmeza) y de la mejor cohesión entre célula y célula, vale decir gran parte de lo que hemos entendido como calidad.

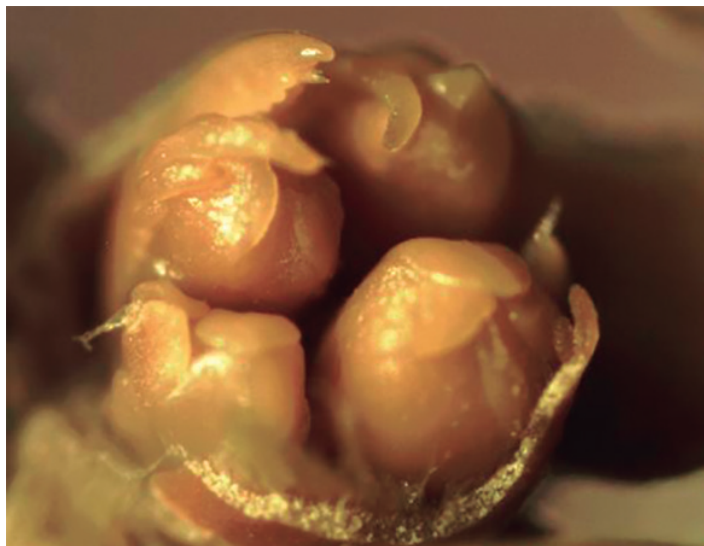


Figura 3. Primordios florales antes de entrar en receso ya con sus estructuras florales completamente desarrolladas.

La cohesión entre célula y célula está dada principalmente por la lámina media, que corresponde a una capa ubicada entre la pared celular de dos células vecinas (Figura 4) donde los pectatos de calcio tienen un rol fundamental para la unión. Mientras mayor es la cohesión entre ellas, mayor será la firmeza y también la crocancia, puesto que al consumir el fruto los tejidos se rompen en la boca dando la sensación de jugosidad, lo contrario que ocurre con un fruto harinoso. Por lo tanto, se necesita mayor unión entre las células, y para ello la mejor fórmula es tener más células bien cohesionadas, y no necesariamente más grandes.

¿Cómo lograr entonces una mayor densidad celular? Lo principal es conseguir un alto número de células desde el comienzo, o sea desde el estado de primordio floral en la temporada anterior; es ese el primer paso. Para ello se requiere un cese temprano en el crecimiento de brotes y así favorecer la inducción floral y el posterior desarrollo de las yemas florales. Esto permitirá que los primordios alcancen un buen desarrollo y una adecuada provisión de reservas de carbohidratos para la brotación y floración.

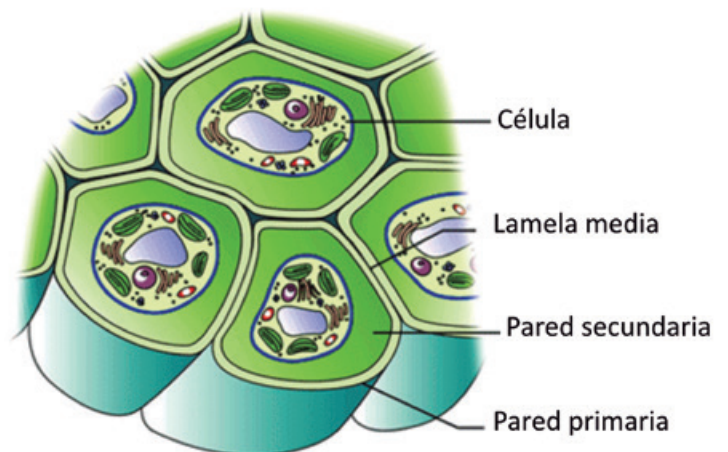


Figura 4. Esquema de tejido vegetal

Temporada actual

Con una floración uniforme, polen viable y cuaja temprana, se tiene el siguiente paso, que es favorecer un adecuado desarrollo del embrión y así asegurar la permanencia de ese pequeño fruto. Este punto es clave, puesto que sin un embrión sano "no habrá fruto sano", que no perdurará por muchos esfuerzos que se hagan para evitar su abscisión. El desarrollo embrionario es el que permite la síntesis de hormonas, como auxinas y citoquininas, fundamentales para las primeras divisiones de las células. Esta fase debe ser equilibrada, los tejidos deben contar con la energía suficiente para satisfacer las necesidades del fruto en crecimiento acelerado. Aquí juega un rol fundamental la disponibilidad de follaje activo desde las primeras etapas de la floración. Es por esto que un aspecto crítico del manejo es la disponibilidad de frío invernal, la cual necesariamente debe superar los requisitos de la variedad para lograr una brotación uniforme e intensa, sincronizando el desarrollo de yemas reproductivas y vegetativas.

Con la propuesta anterior, más un manejo equilibrado del agua y de la fertilización, los aspectos de dulzor y aromas no debieran ser un problema, sino más bien una consecuencia de un adecuado desarrollo tanto de los frutos como de los árboles, salvo en temporadas atípicas con primaveras muy frías que extiendan la floración y limiten la fase de división celular o muy cálidas que limiten el suministro de asimilados. Comprender estos aspectos permite establecer medidas preventivas con estrategias a largo plazo o al menos bianuales, asumiendo que la producción de fruta es un proceso continuo que parte la temporada anterior, cuando la fruta está madurando, período en que la base de las ramillas del año o en brotes cortos (dardos) se están formando los primordios florales para la temporada siguiente (Figura 5).

Un aspecto relevante durante el crecimiento de frutos es prevenir los daños por eventos climáticos, plagas o enfermedades. Sin duda, los defectos por daño mecánico originados por manipulación, podrían clasificarse como "evitables"; principalmente aquellos que dan origen al "pitting" y machucos o magulladuras, los cuales dependen no solo de la manipulación sino de la firmeza y de la madurez de la fruta. Respecto a la susceptibilidad a la partidura o "cracking" de frutos, que comprende a la epidermis y las capas subepidermales, se consideran dos factores: i) la presencia de lluvias y ii) la susceptibilidad varietal, en esta última son factores determinantes la madurez avanzada y la mayor concentración de sólidos solubles; no obstante frutos similares en estas

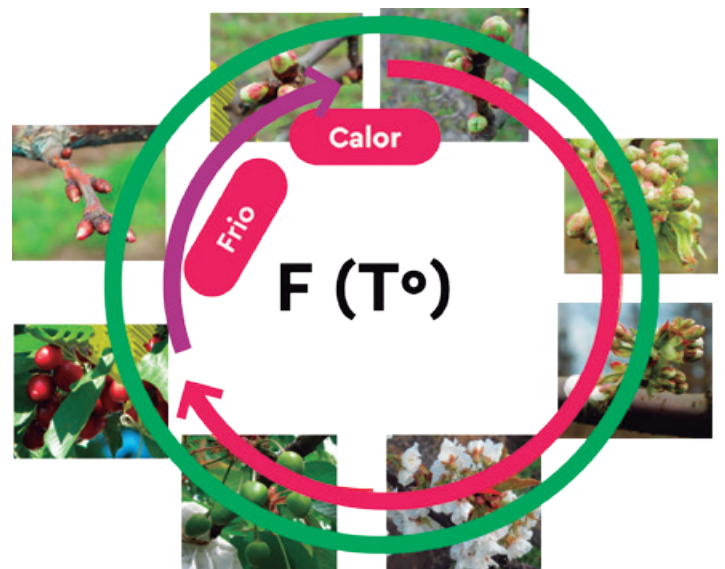
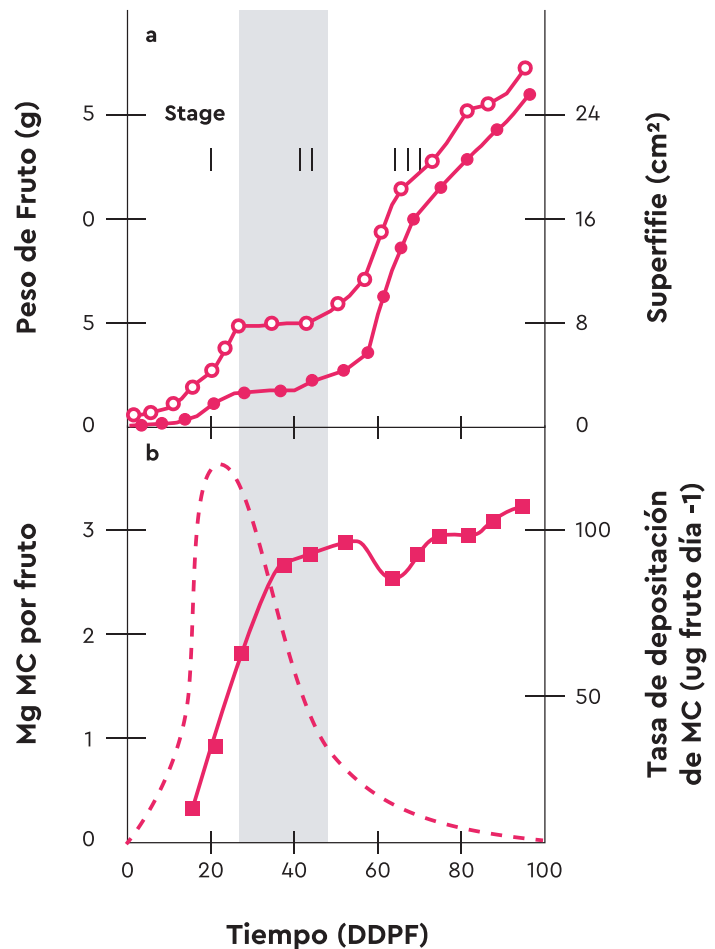


Figura 5. Ciclo continuo.

características pueden diferir en la susceptibilidad al daño. El exocarpo forma la interfaz entre la carne o pulpa de la fruta y el medio ambiente, y apoya la integridad mecánica de la fruta; protege a la fruta en desarrollo contra la pérdida o captación de agua incontrolada, radiación ultravioleta, daño mecánico, patógenos y herbívoros. Varios rasgos relevantes para la fruticultura también están asociados con el exocarpo, como el color, la resistencia a las infecciones por patógenos y al agrietamiento de la fruta. Reflejando las diversas funciones, las paredes celulares en el exocarpo se caracterizan por engrosamientos y otras modificaciones, la más prominente es la cutícula o la membrana cuticular (Alkio et al, 2014).

Figura 6. Crecimiento y desarrollo de la fruta de cereza cv. Regina. (a) Masa y superficie del fruto desde la floración hasta la madurez. (b) Masa de la membrana cuticular (MC) por fruta y tasa de deposición (Extraído de Alkio et al., 2014).

El crecimiento de frutos sigue una tendencia de curva doble sigmoidea (3 etapas), en la etapa I, es caracterizada principalmente por división y expansión celular, ocurre además la síntesis más significativa de cutícula, alcanzando su máximo antes del endurecimiento del carozo (Figura 6). De manera que las modificaciones al patrón de crecimiento natural, que puedan alterar esta primera fase, sin duda repercutirán en la conformación de la cutícula, dentro de ella está la exposición a la luz solar que la favorece. Es un proceso crucial, sobre todo considerando que la cutícula corresponde a una capa muy delgada, comparada, por ejemplo, con la manzana.



Enfoque integrado

Apostar por un enfoque integrado de carácter preventivo, que se adelante a los problemas, no parece ser difícil si consideramos que todos los factores son importantes, siendo más relevante comprender las prácticas de manejo en la biología de la planta y fruto. Las medidas correctivas, a lo más reducirán los efectos negativos atacando los síntomas. Sin embargo, el potencial productivo ya se vio afectado.

En este marco de seguimiento asistido se propone abordar los siguientes aspectos:

- Brotación intensa y uniforme.

- Sincronización de estados fenológicos.
- Control del crecimiento vegetativo temprano (reducir la competencia y favorecer inducción floral).
- Iluminación y riego: favorecer fotosíntesis y absorción de Ca
- Riego en función de la necesidad del cultivo (ETo y Kc, otros): planta necesita agua, pero las raíces necesitan aire.
- Relación Ca/(Mg + K) de 0,8 a 1,5.
- Balanceada fertilización nitrogenada durante la temporada (según disponibilidad y extracción), niveles foliares de 1,5-1,8%.
- Favorable relación hoja fruto, 200 cm²/fruto
- Apoyo de etapas: entrada en dormancia, salida, crecimiento de fruto (división y elongación).

Resultados experimentales del uso de reguladores de crecimiento

En el laboratorio de Frutales de Hoja Caduca de la Facultad de Cs. Agronómicas de la Universidad de Chile, hemos estudiado diversos aspectos relacionados al potencial productivo del cerezo y a su adaptación en diversas condiciones. Hemos trabajado con fondos tanto público como privados y en asociación con otras Universidades (Universidad de la Frontera, Universidad de Concepción), siempre motivados por contribuir a la optimización del cultivo de esta especie, en nuestra condición agroclimática. Se ha llevado a cabo un proyecto Fondef (D0711003) por 5 años y actualmente estamos en el comienzo de un proyecto Corfo de 8 años (PTECF566647). Algunos resultados relevantes han sido en el uso de los reguladores de crecimiento, para favorecer la calidad de la fruta y la productividad.

La aplicación de Prohexadione-Ca (P-Ca) ha resultado ser muy favorable para controlar tempranamente el crecimiento vegetativo y así favorecer el desarrollo temprano de yemas florales. Una aplicación foliar de P-Ca a 150 mg/L (ppm) con brotes de 15 cm, favorecen el control del crecimiento, con un efecto mayor cuando la aplicación se repite 15 días después. Los tratamientos de P-Ca generalmente aumentaron el número y el tamaño de los brotes florales y el número de primordios florales por brote, adelantando además el desarrollo de los primordios. Con respecto a la calidad de la fruta, los tratamientos con P-Ca aumentaron la firmeza, pero no la concentración de sólidos solubles ni el tamaño de la fruta.

Por otro lado, ya en el desarrollo de frutos, una forma de apoyar las fases de división y elongación celular, es la aplicación de citoquininas y de giberelinas. Ensayos realizados en las variedades Bing y Regina, aplicaciones de tiadiazurón (TDZ: tiourea de acción tipo citoquinina) aumentaron el tamaño de la fruta, lo cual se vio reflejado en una reducción de la fruta de menor diámetro en 'Bing' con una aplicación de 10 ppm de TDZ, entre 7 y 14 ddpf (Cuadro 1), mientras que en 'Regina' el efecto fue más evidente aumentando considerablemente el porcentaje de frutos de diámetro mayor a 30 mm, con 10 ppm de TDZ, 14 ddpf (Cuadro 2). Este efecto es favorable dado que al alargar la fase de división celular es esperable que se favorezca además la formación de la cutícula. Esto último se vio reflejado en un retraso en la cosecha y reducción de la susceptibilidad a la partidura.

Las aplicaciones de GA3 han demostrado tener efectos positivos en el tamaño y en la firmeza, aun cuando hay resultados variables en distintas temporadas y variedades. Sin embargo, en nuestro caso, investigaciones en varias temporadas y distintas variedades, los resultados han sido consistentes en reducir la susceptibilidad a la partidura, evaluadas según el método de Christensen (1996), con aplicaciones de 20 ppm en frutos color verde pálido a amarillo pajizo, más una repetición 5 días después. La aplicación más temprana favorece el retraso de la cosecha.

Apostar por un enfoque integrado de carácter preventivo, que se adelante a los problemas, no parece ser difícil si consideramos que todos los factores son importantes.



Cuadro 1. Efecto de distintas épocas y concentraciones de aplicación de Tiazurón sobre la distribución porcentual de tamaño de fruto de cerezos de la variedad Bing.

Tratamientos	Distribución porcentual de tamaño de fruto (%)			
	24-26 mm	26-28 mm	28-30 mm	30-32 mm
Factor-Época				
7 ddpf	5,661 n.s.	25,99 n.s.	52,81 n.s.	15,54 n.s.
14 ddpf	2,08	32,15	46,81	18,96
Factor-Concentración				
0 ppm	8,56 a	26,42 n.s.	47,34 n.s.	17,69 n.s.
5 ppm	1,81 ab	36,63	51,56	10,00
10 ppm	1,25 b	24,17	50,52	24,06
P-value				
Época (E)	0,0997	0,5991	0,3984	0,7361
Concentración (C)	0,0447	0,3341	0,8848	0,4969
ExC	0,1392	0,9544	0,5874	0,9136
Prueba de contrastes	p-valor	p-valor	p-valor	p-valor
Control vs TDZ (p-value)	0,0177 *	0,7523 n.s.	0,6387 n.s.	0,8997 n.s.

1/ Valores promedio de los niveles de cada factor

*/ Prueba de contrastes significativa ($p \text{ valor} \leq 0,05$); n.s: prueba de contrastes no significativa ($p \text{ valor} > 0,05$).

ddpf: días después de plena flor.



Cuadro 2. Efecto de distintas épocas y concentraciones de aplicación de Tiazazurón sobre la distribución porcentual de tamaño de fruto de cerezos de la variedad Regina.

Tratamientos	Distribución porcentual de tamaño de fruto (%)						
	20-22mm	22-24mm	24-26mm	26-28mm	28-3 mm	30-32mm	>32mm
Control	0,51	3,76	10,76	22,70	44,89	16,37 b	1,01
7 ddpf - 5 ppm	0,35	0,41	3,64	19,16	47,11	28,89 ab	0,45
7 ddpf - 10 ppm	0,00	0,38	3,14	27,92	41,84	25,91 b	0,81
14 ddpf - 5 ppm	0,00	0,52	4,02	18,68	36,97	33,53 ab	6,28
14 ddpf - 10 ppm	0,00	0,46	3,98	12,44	37,16	42,84 a	3,11
p-value	0,3117	0,273	0,366	0,475	0,525	0,058	0,1631
Época 1							
7 ddpf	0,17	0,40	3,39	23,54	44,47	27,40 b	0,63 b
14 ddpf	0,00	0,49	4,00	15,56	37,06	38,18 a	4,70 a
Concentración							
5 ppm	0,17	0,47	3,83	18,92	42,04	31,21	3,36
10 ppm	0,00	0,42	3,56	20,18	39,50	34,38	1,96
Prueba de contrastes							
Control vs TDZ	0,0659	0,0243 *	0,086	0,2703	0,298	0,0431 *	0,1393
7 ddpf vs 14 ddpf	0,4962	0,8073	0,4152	0,3222	0,2731	0,0437 *	0,0382 *
5 ppm vs 10 ppm	0,4962	0,9352	0,5237	0,8320	0,5478	0,8044	0,8389

1/ Valores promedio de los niveles de cada factor

*/ Prueba de contrastes significativa (p valor \leq 0,05)

ddpf: días después de plena flor.

Literatura consultada

Alkio, M., Jonas, U., Declercq, M., Van Nocker, S., & Knoche, M. (2014). Transcriptional dynamics of the developing sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit: sequencing, annotation and expression profiling of exocarp-associated genes. *Horticulture Research*, 1, 11.

Cares, J., Sagredo, K.X., Cooper, T., and Retamales, J. 2014. Effect of prohexadione calcium on vegetative and reproductive development in sweet cherry trees. *Acta Hortic.* 1058: 357-364.

Ferretti, G., Bacchetti, T., Belleggia, A., & Neri, D. (2010). Cherry antioxidants: From farm to table. *Molecules*, 15, 6993-7005.

**30% AMINOÁCIDOS
Y PÉPTIDOS VEGETALES**
**5% NITRÓGENO
ORGÁNICO**





BIOESTIMULANTE

MÁXIMA POTENCIA

CRECIMIENTO PLANTA Y RAÍCES - ACCIÓN ANTIESTRÉS

Apto para
agricultura orgánica





Información Comercial: informaciones@in-pacta.cl • cel. +569 45445659

www.in-pacta.cl

Implementación de hidrogenado de cerezas en huerto

Cristián Heinsohn – Gerente Productores Copefrut S.A.
Manuel Ibáñez – Gerente de Calidad y Post Cosecha Copefrut S.A.

Actualmente es casi imposible desconocer que las cerezas conquistaron el mercado chino. Este boom se entiende bajo el contexto de que es un producto de lujo, símbolo de status, para una clase media de 350 millones de personas en pleno proceso de expansión. Lo anterior vislumbra que la demanda de cerezas sigue y continuará creciendo, siendo hoy uno de los principales productos que exporta la industria chilena.



En los últimos años, los consumidores han ido aprendiendo acerca de sus atributos, volviéndose cada año más exigentes, por lo que la condición y calidad del producto cada día deben ser más altas. Es la apariencia de la fruta como también su sabor, las condiciones que determinan la aceptación y experiencia de compra.

Para poder garantizar un producto que cumpla con estos altos estándares de calidad es que las prácticas de manejo de pre y post cosecha, han debido hacerse cada vez más estrictas y orientadas a mantener la frescura y condición de la fruta, para que una vez frente al consumidor parezca como recién cosechada y se garantice un buen sabor.

Es en este sentido que los manejos de conservación y especialmente el enfriamiento de la fruta cobran una importancia fundamental. La cereza es un fruto extremadamente sensible a factores externos, por lo que es determinante evitar que la fruta se vea expuesta por mucho tiempo a las condiciones ambientales que puedan provocar alzas en la temperatura de la pulpa y pérdida de agua por deshidratación. Por lo mismo, es importante llevar a cabo algún manejo que permita bajar su

temperatura y además sanitizar la fruta para evitar la posible infección por patógenos que puedan provocar pudriciones posteriores.

El creciente volumen de cerezas producidas en Chile, que pasó de 100 a 200 mil toneladas en dos temporadas, con una cifra de proyección de 400 mil, han obligado a replantearnos ciertos desafíos para enfrentar de mejor manera este tremendo volumen. En esta línea, es que comenzó a sonar fuerte el término de "hidrocooling", en castellano "hidro-enfriado".

COPEFRUT Y EL ACERCAMIENTO DE HIDROENFRIADO A LOS HUERTOS

El 2018, Copefrut inició un proyecto para acercar el hidrogenado a la fruta; es decir, equipos móviles o estáticos en los mismos huertos para entregar capacidad de enfriamiento más inmediata a las frutas recién cosechadas. Son muchos quienes se han interesado por esta nueva tecnología, ya que éstos han jugado un rol fundamental en la mejor conservación de las características organolépticas del producto después del cosechado.

¿Qué es el Hidrocooling y cómo se logra?

Se define como un sistema de enfriamiento rápido por agua, cada vez más extendida dentro del sector hortofrutícola. Consiste en bajar la temperatura de la fruta proveniente del campo en el menor tiempo posible, luego de ser cosechada, utilizando agua fría para mejorar su conservación y garantizar un producto más fresco y atractivo de cara al consumidor (Imagen1).

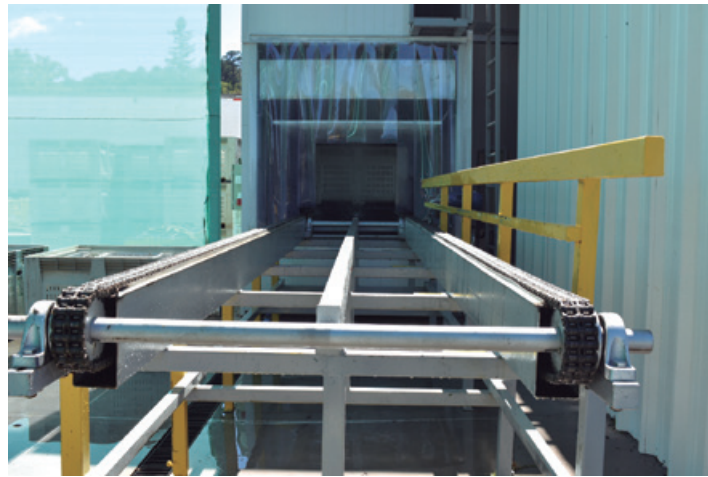


Imagen 1: Hidrocooler en operación.

Este sistema es especialmente interesante para aquellas frutas y hortalizas cuya temperatura óptima de conservación se encuentra entre los $0,5^{\circ}\text{C}$ - 4°C . El principal efecto -producto de la disminución de la temperatura de pulpa- se basa en prolongar la vida de post cosecha de las cerezas manteniendo la frescura e hidratación a nivel del pedicelo (Imagen 2a y 2b).



Imagen 2a: Racimo de frutos con síntomas de deshidratación de pedicelos.



Imagen 2b: Escala deshidratación pedicelo donde 1verde, 2 pardo, 3 y 4 café.

Juan Francisco Navarro, de Departamento de Ingeniería de Copefrut, quien estuvo encargado de implementar hidrocóoler en un huerto ubicado en los Niches (VII Región), cuenta que "en términos básicos esto funciona así: en primer lugar, la fruta llega a una zona de recepción en cajas cosecheras dentro de bins, luego pasan

por una ducha fría y posteriormente se almacenan en una cámara que se encuentra a 5°C. De ahí, un camión refrigerado lo transporta a la planta, donde la fruta se puede descargar y procesar rápidamente (Figura 1) Con sólo la primera etapa de esta operación, cuando hay 33°C en el medio ambiente,

la pulpa de la cereza podría estar a 28°C y cuando se hidro-enfría, en tan sólo 5 minutos, es capaz de bajar entre 5°C a 10°C, e incluso menos. Este delta de temperatura es clave para que la fruta mantenga su condición y no se deteriore. (Imagen 3).

Proceso de enfriado

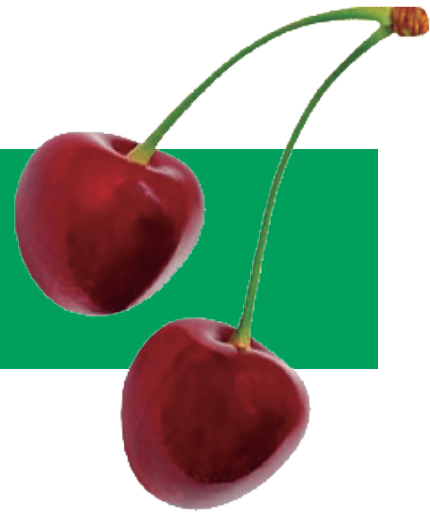


Figura 1: Hidroenfriado de cerezas en bins.



Los bins de huerto entran a un riel que los conducen a una ducha de agua fría por 6 minutos. Al estar dentro del túnel la temperatura de pulpa de la cereza en los bins, comienza a descender al realizar el intercambio térmico.

Al final del proceso los bins están a temperatura de 5-10°C. listos para ser trasladados a la planta de proceso.

Toda la fruta tratada con enfriamiento rápido, tiende a tener una mejor clasificación en la segregación. Por ende, es fruta que va a llegar a mercados más exigente y logrando mejores resultados, esto debido a que la fruta conserva mejor sus condiciones

intrínsecas, como la firmeza, hidratación y frescura, entre otros. Luego se trata de una herramienta tecnológica ya probada y con resultados muy positivos para la condición de fruta.

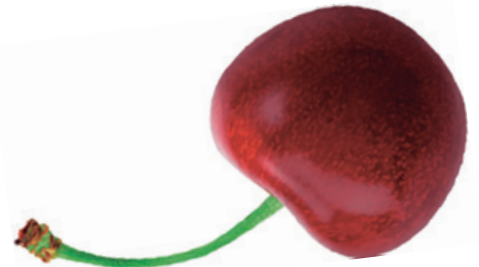
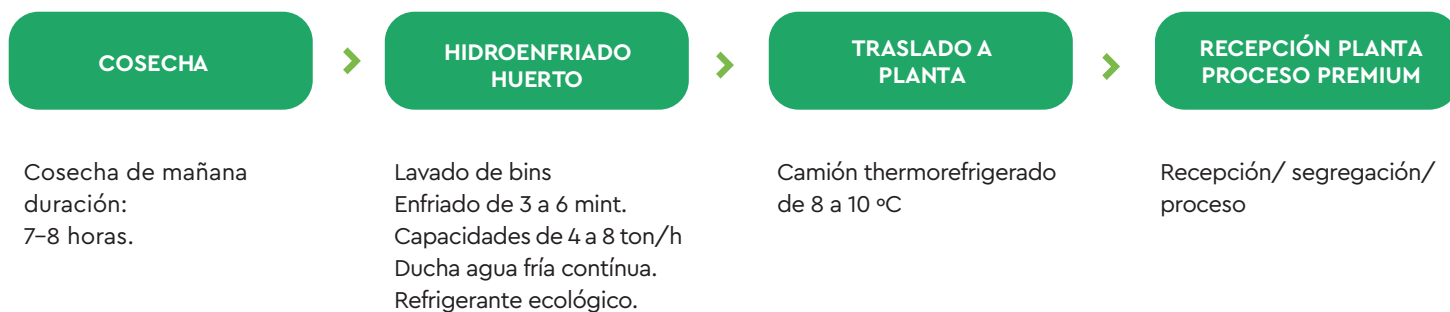


Imagen 3: Almacenaje de bins después del hidrogenfriado.



Figura 2: Diagrama de flujo de enfriamiento de cerezas en huerto.



Aspectos técnicos de la herramienta

De acuerdo a evaluaciones realizadas por el profesor Juan Pablo Zoffoli en el laboratorio de Fisiología y Tecnología Pos-cosecha de la Universidad Católica de Chile, la expresión de estos problemas se produce luego de largo tiempo de almacenaje (> 30 días).

En el Cuadro 1, se resume esta situación considerando tiempo de atraso a enfriamiento por agua de 0, 2, 4, 8 y 12 h, desde 20-22 °C a 5°C de temperatura de pulpa. La deshidratación del pedicelo aumenta de un valor de 0,2 (mayoritariamente verdes) a 2,6 (mayoritariamente amarillos y pardos) después

de 2 y 12 horas de atraso de enfriamiento. El mayor impacto se produce después de 4 horas de atraso. Esta situación se agrava por el incremento en la actividad respiratoria, esta aumenta 12 veces cuando el atraso es mayor a 12 horas. La disminución de la capacidad de conservación es un índice que incluye la pérdida de condición del producto, cuando disminuye del 85% de pedicelos verdes y verde amarillo y aumenta sobre el 10% de fruta blanda. Se aprecia que a las 4, 8 y 12 horas de atraso de enfriamiento la conservación del producto cae en 2,5, 7 y 10 días respectivamente.

Cuadro1. Efecto del atraso de enfriamiento por agua de cerezas cv Lapins recién cosechadas y almacenadas en AM por 40 días a 0°C. El manejo se estandarizó en 24 horas de atraso de embalaje en cámara de 0°C.

¹ Atraso de enfriado después de cosecha (h)	² Tasa respiratoria relativa	Pérdida de peso respecto al peso inicial %	³ Índice de deshidratación (0-3)	⁴ Disminución de la capacidad de conservación (días)
0	100	0	0	
2	200	0,5	0,2	1
4	400	1,5	0,9	2,5
8	800	3,6	1,8	7
12	1200	5,3	2,6	10

¹ Considera atraso entre 22 y 25°C a 60% HR.

² Tasa respiratoria compilada de Petracek et al., 2002; Li et al., 1994; Cisosto et al., 1993 comparada en términos relativo base 100.

³ Deshidratación del pedicelo, según color verde, Amarillo-Verde (AV), Amarillo (A) y Pardo, índice calculado cantidad de grutis (50). 0:100% de frutos con pedicelos verdes; 3:100% de pedicelos pardos.

⁴ Índice estimado que considera disminución de vida útil cuando se disminuye del 85% de frutos con pedicelos verdes y verde amarillos y aumenta el 10% de fruta blanda.

Entonces la situación ideal, es contar en el huerto con hidrogenfriado (portátiles o estacionarios), los que permitan bajar la temperatura de campo de forma más inmediata a un rango de entre 5°C y 10°C. Es importante tener en cuenta, que el hidrocooler debe contar con un sistema de filtros adecuado que evite la acumulación de tierra y restos vegetales. La altura máxima de caída del agua debe ser 15 cm. Se recomienda sistema de rejilla o malla para ruptura de gota para evitar posibles daños por impacto (pitting). Esto mejora la uniformidad del moja miento y el enfriado. Además, las dimensiones y diseño del equipo deben considerar que la temperatura del agua se mantenga entre 0 y 1°C y que no supere los 2°C en momentos de máxima carga. Por otro lado, el monitoreo de la temperatura debe ser con frecuencia de 1 hora, con instrumentos que permitan

medir tanto temperatura de agua como cloro libre en la solución con el fin de mantener una concentración de al menos 100 ppm de cloro libre, que permita sanitizar la fruta. El tiempo de enfriamiento dependerá de la cantidad y temperatura de la fruta, como del volumen y la temperatura del agua. Cabe destacar que el cambio de agua debe ser diario, ya que a medida que se va enfriando fruta, el agua que recircula va acumulando tierra y materia orgánica como restos florales, hojas, etc. Se recomienda llevar registro en una planilla de las temperaturas y concentraciones de cloro, así como los kilos de fruta enfriada. Con todo lo anterior, se requiere de personal capacitado en la operación y control del hidrocooling, con el fin de sacarle un máximo partido y generar un beneficio real en la fruta que posteriormente se traduzca en una mejor

condición, y por consiguiente mejor venta y precio.

LA CEREZA EN TIEMPOS DE COSECHA

Es de conocimiento de todos que cuando existen cosechas de cerezas se producen ciertos momentos de peak, que superan en algunos momentos la logística de recepción en las planta de proceso, por lo tanto el que se pueda sacar una cierta cantidad de kilos a enfriarse en los huertos ayuda a descongestionar las plantas, porque los peak se reducen y se le puede dar mucho mejor uso en términos de enfriamiento y no tener tiempos de espera de la fruta en los meses de noviembre o diciembre con temperaturas elevadísimas en los patios de recepción.

Como consecuencia de lo anterior, el balance de esta tecnología en los huertos,

sin duda es positivo, ya que es una herramienta bien probada por lo que no está en discusión su beneficio. Eso porque facilita y flexibiliza la operación de esta especie que es tan demandante en tan corto plazo (transporte, operación...) Es un sistema que opera, y que opera bien.

Ahora bien, en una temporada en donde la condición intrínseca de la fruta no sea tan favorable como la que acabamos de tener, porque este año los buenos resultados de las cerezas en términos de industria están avalados por una condición extraordinaria, en un año de fruta complicada, el tener un producto que garantice esa condición, efectivamente debiera tener un impacto importante en una diferenciación de precios. Esta máquina ahí es cuando juega un rol fundamental.

EQUIPO DE IMPLEMENTACIÓN

Es un kit bastante simple, fácil de implementar que demora aproximadamente 3 o 4 meses, dependiendo de las dimensiones del equipo y si se cuenta o no con los componentes en Chile al momento de tomar la decisión.

TABLA DE VALORES

Una inversión estimada dependiendo de las toneladas es en el orden de:

CAP-4 TON/h
USD 110.000

CAP-8 TON/h
USD 300.000

* Los valores son referenciales y pueden variar respecto a los diferentes requerimientos técnicos.

* El hidrocooling con capacidad de enfriamiento al doble, tiene considerada en la inversión una cámara de mantenimiento del producto ya enfriado.

Entrevista a José Luis Moreno, Productor de Copefrut.



Se tuvo oportunidad de visitar al Sr. José Luis Moreno, productor de Copefrut, quien tuvo la experiencia de implementar un hidrocooler de 8.000 TON/H durante el año 2018, el que fue instalado en su huerto ubicado en Cordillerilla (Los Niches, VII Región). Conversamos con él para conocer su experiencia.

¿Cuándo implementó el hidrocooler en su huerto?
Sinceramente esto se inició bastante tarde en el año 2018, como 60 días antes de la cosecha, por lo que nos preocupaba no llegar a tenerlo a tiempo, pero con la ayuda de Copefrut se hizo rápido y todo salió bien. Lo pude hacer funcionar casi al inicio de la cosecha y la verdad es que facilita bastante el trabajo.

¿Cuál ha sido la gran ventaja de trabajar con hidro-enfriado?

La gran ventaja que tiene esto es que desde que cosecha la fruta hasta que se somete a frío, pasa muy poco tiempo, entonces la condición de la fruta para viajar es extraordinariamente buena. Porque si se retrasa en enfriar, la duración de la fruta en post cosecha es menor, por lo tanto, la calidad con que llega a los mercados de destino es inferior.

Entonces hay una tremenda ganancia en enfriar rápido la fruta, porque luego se carga en un camión refrigerado y por lo tanto ya la cadena de frío no se rompe nunca más hasta llegar al consumidor final.

¿Cuánto tiempo pasa desde la cosecha de la fruta hasta el enfriamiento?

Como máximo una hora, no es más que eso, desde que se cosecha del árbol hasta que llega al frío. Esto trae otros beneficios, ya que además no tenemos tiempos de espera con los camiones en las plantas en las épocas peak, se ahorra tiempo. Por otro lado, el hidro tiene una capacidad grande que nos permite enfriar muy bien toda nuestra fruta sin tener que hacerla esperar.

¿Dudó de implementar esta tecnología?

En un comienzo estaba un poco reticente y no porque haya dudado de los beneficios que trae asociados, estoy convencido eso. Mi tema era lo atrasado que iniciamos el proyecto, pero se hicieron todos los esfuerzos para que saliera a tiempo. Haber hecho todo el gasto y no haberlo operado en la temporada era un escenario muy negativo. El ideal es iniciar el proyecto en el invierno, así cualquier detalle o falla se diagnostica a tiempo. Nosotros comenzamos en octubre, y los primeros tres días de

cosecha no pudimos utilizarlo. Por eso recomiendo hacerlo con anticipación, además se cotiza mejor y se sacan mejores precios.

¿Cuál fue la etapa de implementación, tuviste que capacitar a gente?

El proceso es muy simple, no necesita ninguna gran especialización, de hecho con la misma gente que tenemos aquí operamos el hidrocóoler. Para que se entienda es un enfriador que está conectado al agua, ésta se cambia cuando está sucia y los parámetros los tiene establecidos Copefrut como la cloración, condiciones del agua y mantenencias que se deben hacer.

¿Cómo opera el hidro-enfriado?

Se requiere de un sector de carga para alimentar la cinta transportadora con bins (o cajas), otro para sacar la fruta de la cinta y subirla a los camiones. Son cuatro personas las que se necesitan para la operación: Dos alimentándolo, otra lavando los tacos de los bins y la tercera revisando el agua, los niveles de cloro, etc. No hay mucha peligrosidad, porque es una cinta que anda a una velocidad muy lenta.

¿Confía en los beneficios económicos asociados?

Estoy convencido de esto, el sistema funciona súper bien. Esta temporada tuvimos una condición de fruta muy buena, debido a las características de la temporada. En cambio se notará muchísimo más en años desfavorables cuando se haga necesario un enfriamiento rápido.

La verdad ha sido una buena experiencia, todo ha salido muy bien, teniendo presente que fue recién el primer año.

Principales beneficios claves del hidrocooling

Rapidez en el proceso de enfriamiento:

El proceso de enfriamiento puede hacerse directamente tras la cosecha.

Efecto sanitizante:

El hidrocóoling favorece la reducción de plagas o posibles focos de hongos que hayan podido quedar tras el lavado previo.

Hidratación:

El producto no pierde agua durante el proceso, incluso en algunos casos se logra rehidratarlo. Aquí hemos visto un marcado efecto en los pedicelos.

Mayor eficiencia para grandes producciones:

El hidrocóoling se caracteriza por reducir costos en producciones de gran volumen.

Ahorro energético: El proceso enfoca el 100% de la energía consumida en enfriar el agua, esto permite un ahorro energético significativo al no ser necesario enfriar las instalaciones, que suelen ser espacios de gran amplitud y por lo tanto difíciles de refrigerar.

Menor carga para las cámaras de almacenaje:

Libera otras zonas de almacenamiento que pueden llegar a saturarse especialmente en épocas de cosecha (recepción en plantas de embalaje).

Consideraciones a tener en cuenta

En el proceso de hidro-enfriado existen una serie de precauciones que deben tenerse en consideración para un correcto funcionamiento. Cualquier error puede poner en riesgo la producción y acarrear cuantiosas pérdidas económicas.

El tratamiento del agua en el hidrocooler es un punto fundamental dentro del proceso, donde se deben tener las consideraciones:

* Es importante evitar el uso de desinfectantes agresivos que puedan afectar las propiedades del producto. El más habitual en este caso es utilizar cloro en concentraciones que oscilen entre los 70 y 100 ppm, logrando una máxima efectividad con un pH de 7,0.

* No exponer de manera innecesaria y prolongada la fruta al proceso de hidro-enfriado por sensibilizarla a las partiduras.

* Lavar el producto antes de iniciar el proceso de hidrocooling evitará la acumulación de residuos en el agua. Ésta al ser recirculada, debe reemplazarse diariamente (o incluso antes) para evitar que los organismos que deterioran el producto se acumulen en los depósitos y puedan propagarse.

* Por otro lado, la limpieza y mantenimiento de los equipos de control de temperatura toma una especial relevancia, permitiendo un mayor grado de eficiencia durante el proceso y evitan que las superficies en contacto con el agua se conviertan en un foco de desarrollo de enfermedades.



**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.

Temporada Cerezas 2018–2019:

"Un desafío constante y nuevos retos"

Sebastián García. Category Manager. Copefrut S.A.



Introducción

Una temporada más adelantada que la anterior, junto a un menor volumen de exportación, eran las premisas de la reciente campaña de cerezas. Condiciones climáticas adversas como lluvias y granizos generaron serios problemas en casos particulares, lo que comenzó a derribar las expectativas iniciales que suponían una caída de 15-20% respecto a las toneladas exportadas la temporada anterior.

Por su parte, tuvimos un inicio del periodo que fue más tardío de lo que se esperaba, lo que posiblemente se atribuye a menores temperaturas en semanas previas a la cosecha. Además hubo incertidumbre, debido a un Año Nuevo Chino que se adelantó 11 días respecto al anterior, acortando la ventana de venta más importante para las cerezas chilenas. Y por último, los tensos momentos vividos en Valparaíso en que se obligó a las naves a cambiar de puerto, fueron los factores que hicieron que se sumara mayor inquietud a la temporada.

Pero final y afortunadamente los números fueron positivos. Hoy se puede observar en el **Cuadro 1**, que pese todo lo anterior, no se afectó mayormente el volumen que se logró exportar y las 180.000 toneladas totales enviadas fueron una sorpresa.

Cuadro 1:

Volumen total de cerezas exportado a todos los destinos (kg)

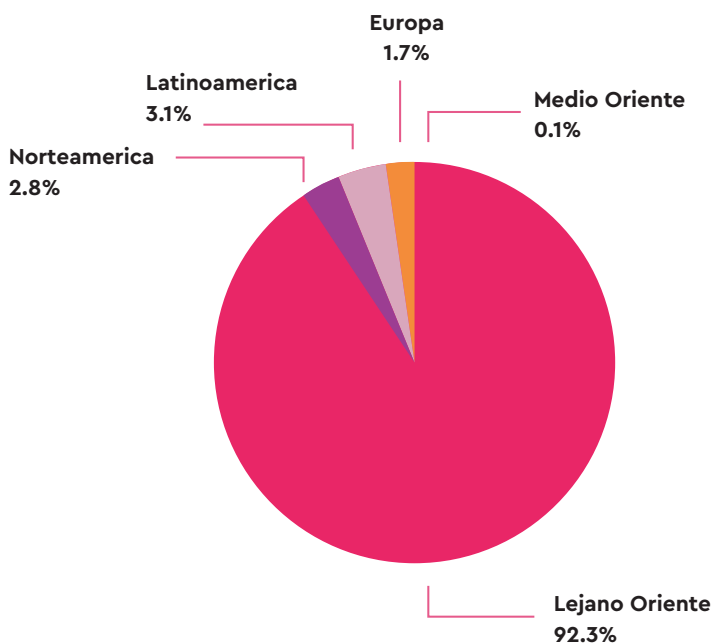
Temporada	Kilos exportados
2013-14	68.544.189
2014-15	103.081.241
2015-16	83.762.868
2016-17	94.657.858
2017-18	187.099.649
2018-19	180.252.555

Fuente: Asoex 2019

Exportaciones de cerezas temporada 2018-2019

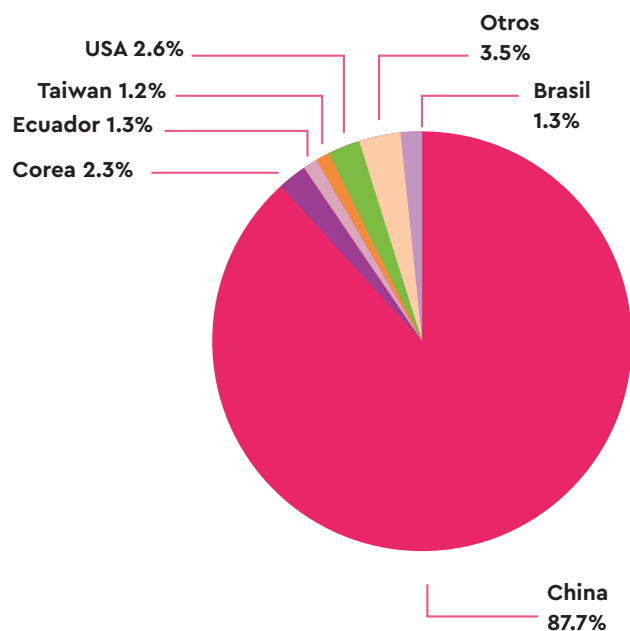
En la temporada 2017-2018 se pudieron ver colapsadas las capacidades de cosecha, recepción y procesos, realidad muy distinta a lo vivido en la temporada recién terminada. Eso se explica, entre otras cosas, gracias a que tanto productores, exportadores y proveedores tuvieron una mayor preparación para absorber sin mayores problemas la cantidad de kilos por semana producidos. Esto, se tradujo en una calidad notablemente mejor, junto con una mejor distribución de calibre hacia los más grandes, que los promedios de años previos.

En el **Figura 1** se observa que el Lejano Oriente sigue concentrando la mayor proporción de las exportaciones de cerezas chilenas, alcanzando un 92,3% del volumen. Muy lejos viene Latinoamérica, Norteamérica, Europa y Medio Oriente con 3,1%, 2,8%, 1,7% y 0,1% respectivamente. El principal país de destino sigue siendo por lejos China con un 87,7% seguido por USA con 2,6%, Corea (2,3%) Brasil (1,3%), Ecuador (1,3%) y Taiwán (1,2%). (**Figura 2**).

**Figura 1:** Distribución de volumen de cerezas por mercado

temporada 2018-2019

Fuente: Asoex 2019

**Figura 2:** Distribución de volumen de cerezas por país de destino

temporada 2018-2019

Fuente: Asoex 2019

Es importante destacar que Corea se convirtió en el tercer país con mayor cantidad de cerezas recibidas desde Chile en esta temporada, superando a Brasil y Taiwán que en el pasado importaban mayores volúmenes que este país.

No se puede desconocer que el arranque de la temporada fue duro: los retrasos en la cosecha, graves consecuencias de los eventos climáticos, los conflictos en el puerto de Valparaíso y una desaceleración de la economía China presagiaban una temporada muy complicada. Además, en esta campaña se verían nuevas alternativas de transporte marítimo, lo que se traducía a sumar 2 servicios al ya tradicional "Cherry Express", generando diversos comentarios y teorías de cómo iba afectar el pasar de tener el volumen concentrado en una nave cada semana, a tener el volumen distribuido en 3 naves en

el mismo periodo llegando al mercado. Afortunadamente, el desorden que predecían los más pesimistas no fue tal y el mercado de Guangzhou fue capaz de adaptarse a estas nuevas condiciones, generando ventas no sólo temprano en la mañana como ha sido la costumbre por ya varios años, sino también comenzaron a abrir y vender contenedores durante la tarde, lo que permitió que se mantuviera un movimiento constante y saludable semana a semana. Este año, nuevamente sorprendió el potencial que tiene China como centro de consumo para las cerezas chilenas. Si se

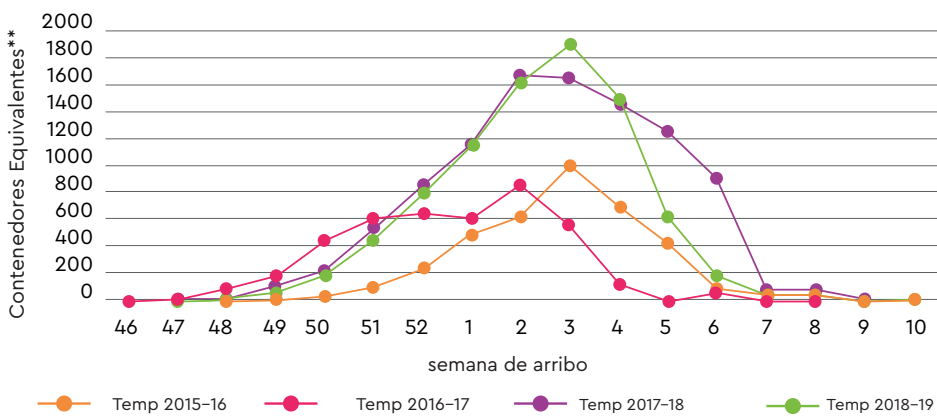
analiza los números en la **Figura 3**, durante la semana 3 arribaron 1.900 contenedores aproximadamente, muy por encima de los 1.650 aproximadamente, que marcaron la semana de mayor arribo la temporada pasada. Por su parte, semanas antes de la celebración del Año Nuevo Chino, el período de mayores ventas, obtuvo un volumen arribado más importante que el recibido en la temporada pasada, sumando unos 6.150 contenedores entre la semana 1 y la 4, comparado con los 5.900 del año anterior en el mismo periodo.

En total, se recibieron cerca de 8.550 contenedores en China, mucho más cerca de los 10.000 enviados en el periodo 2017-2018. Si bien, los números fueron muy similares durante gran parte de la temporada, se generó una gran diferencia en la parte más tardía.

Con respecto a los precios, también fueron mejores que los pronósticos iniciales, viéndose desde un inicio un mayor valor promedio en el mercado. Tanto los despachos aéreos como los marítimos, obtuvieron precios por sobre lo esperado, manteniendo a su vez un nivel muy saludable de ventas para el volumen que iba arribando semana a semana. Lo anterior, se entiende también por el esfuerzo de los agentes del mercado en China, quienes debido al atraso en el arribo de una de las primeras naves -que significó quiebre de stock por un par de días- comenzaron a extender horarios de apertura y venta de contenedores, permitiendo de esta forma absorber sin mayores sobresaltos el volumen recibido, generando limpieza de stocks y evitando situaciones de acumulación de fruta antigua. **Figura 4.**

Se puede observar entonces, que el comportamiento de los precios fue más cercano a lo "normal"; es decir, con un inicio alto y un leve decrecimiento hasta la fecha de mayores ventas, para luego volver a subir hacia el final de la temporada, situación distinta a la de la campaña anterior en donde el precio sólo fue bajando y no se vio un alza final.

Figura3: Arribos de contenedores de cerezas estimados por semana a China*

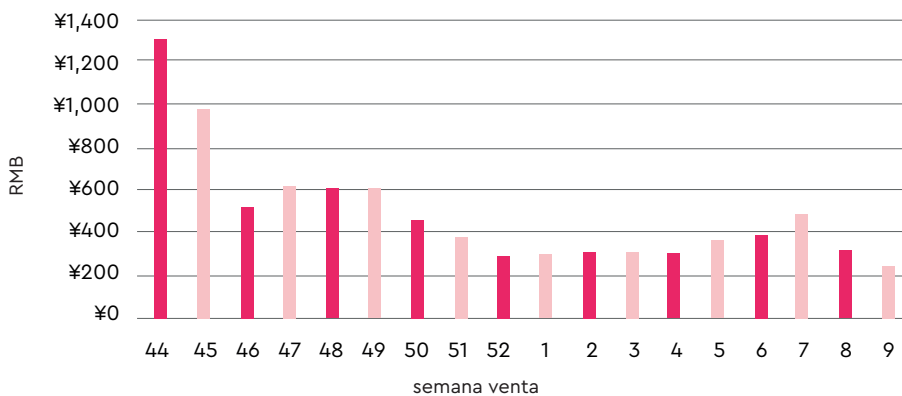


Fuente: Asoex 2019

*Estimacion de arribo es a 3 semanas de zarpe

**Contenedor Equivalente considera 18.5 Tons por contenedor

Figura4: Precio de venta cerezas calibre Jumbo en RMB temporada 2018-2019



Fuente: Reportes precios JoyWingMau, promedio de todas las variedades.

Comentarios finales

Cada temporada deja importantes desafíos para el futuro, ya que si bien la temporada pasada, China fue capaz de demostrar su capacidad de consumo, con una infraestructura adecuada para distribuir y consumir un volumen nunca antes visto de cerezas, durante la presente temporada se pudo entender que este mercado no solamente es capaz de tomar volumen, sino también entregar precios que permiten proyectar este negocio por un mayor tiempo en el futuro.

Es necesario preocuparse de adaptarse a los requerimientos, tanto del mercado mismo como de los consumidores finales, ya que esta temporada se obtuvo una calidad de fruta muy buena, con un excelente sabor y atributos, lo que cada vez ha ido tomando mayor importancia y que hoy se hace necesario para el éxito del negocio. No podemos olvidar lo que significan las cerezas para nuestros consumidores finales, quienes buscan un producto de excelente calidad y están dispuestos a pagar un diferencial por esa fruta especial, lo que se explica por el atributo de su sabor, como también porque la esperan compartir con su familia y amigos cercanos, ya sea como regalo para el momento de las fiestas de año nuevo, como por tratarse de un producto saludable que entrega un pedacito de verano durante su frío invierno.

Por esto último es importante ponerse en el contexto adecuado y aprender a entregarles el producto que ellos valoran, ya que hasta el momento ellos nos han permitido desarrollar un muy buen negocio, lo que nos responsabiliza para ser capaces de adaptarnos a sus necesidades y así mantener el éxito en el futuro.



Directores y Gerentes de Copefruit, en tienda Xianfeng en Hangzhou.



Plataforma Frigorífico Guanzhou.



Tienda Qupai en Shenyang.



Tienda de Fruta en Ciudad de Fuzhou.

Cambio Climático: Una oportunidad

Jorge Ovalle Madrid - Asesor Agrícola

Puede ser paradójico hablar de oportunidad cuando nos referimos a la variación global del clima de la tierra. Son serios los impactos en torno a nuestro modo de producción que existen y existirán, ya que es un fenómeno que se debe enfrentar no sólo ambiental, sino también global y de profundas consecuencias.



Imagen 1 Cambio Climático.

Nos consta que miles de hectáreas en el mundo están dejando de ser productivas, otras desapareciendo y otras en franco deterioro, (Imagen 1, 2a y 2b). Es algo que no tiene discusión, pero cuando varias aristas hablan de desastre, destrucción o problemas, los invito a analizar la postura de -una oportunidad-. Esta mirada no es ilusionista ni de inocencia, sino más bien va desde una visión holística, pragmática y oportunista, en que vamos valorando lo que sí tenemos en nuestro país, desde Chile y para el mundo.



Imagen 2a Suelo con síntomas de erosión.



Imagen 2b Deterioro avanzado en la estructura y condición del suelo.

Lo necesario en la actualidad no es tanto, pues lo único realmente indispensable para el 90% de los cultivos intensivos es simplemente tener agua (Imagen 3). Si tenemos agua, y a eso le sumamos tener superficie disponible, todo lo demás son oportunidades, porque si hay agua se puede:

- Producir alimentos.
- Desarrollar un plan de negocios.
- Analizar qué se está dejando de producir, desde el punto de vista alimentos, y ver cuáles serían las estrategias productivas más rentables.
- Dimensionar el volumen de agua en el año agrícola.
- Ver cómo utilizar la superficie.

Teniendo claro el insumo básico de esa ecuación, se inicia el real desarrollo de las oportunidades que se presentan y que no siempre están tan claras. Junto con ello, es determinante tener en cuenta que la realidad climática del pasado no será la misma en el futuro, con todo lo que eso significa.

Analizando la realidad geográfica

Si se analiza de la misma manera el cambio que experimentan otras latitudes del mismo Chile, entendemos que todo lo que pase por debajo del trópico de Capricornio, tendrá su similar en la zona del trópico de Cáncer, lo que se denomina las zonas o climas tipo Mediterráneo.

Y es en el sur del paralelo 30, específicamente en La Serena, un punto que se debe mirar muy detenidamente, pues desde ese paralelo y hasta el paralelo 39, nada menos que la Araucanía, es donde vive el 90% de los chilenos, área en la cual se desarrolla el mayor porcentaje de la fabricación de alimentos de Chile y más del 60% de estos 8 grados de separación entre paralelos estarán afectados o modificados por el cambio climático (Imagen 4).

Cada paralelo se separa del otro a razón de 111 kilómetros, por lo tanto, sabemos que existen 888 kilómetros para trabajar intensamente y poner en estos kilómetros el esfuerzo a desarrollar. Cada grado de separación, será un mundo de diferencias de horas frío, días grado, disponibilidad de agua, calidad de las aguas y distribución de las aguas aprovechables. Este será el devenir del llamado Chile, potencia agroalimentaria, y tendremos que

ser los actuales administradores de esta zona geográfica. Para eso, se necesita desarrollar de manera anticipada técnicas, metodologías y procedimientos de colaboración de un minucioso grado de exactitud, y donde la cooperación entre centros universitarios, empresas privadas e instituciones gubernamentales tendrá un rol decisivo para llegar a tiempo con las alertas y soluciones a esta verdadera revolución productiva que vivimos.



Imagen 3 Embalse Puclaro, Región de Coquimbo.

Alinéandose con el cambio climático



Imagen 4 Área donde se desarrolla el mayor porcentaje de fabricación de los alimentos.

A raíz de lo anterior, debemos plantear el cómo alinearse. El primer paso para avanzar en esta modernización, es entender que los gustos y caprichos del ser humano, serán afectados en sus más profundos cimientos y recuerdos, dado que la palabra a conjugar permanentemente será adaptación, aceptación, compartir o ceder algo para el conjunto de la sociedad, y aunque muchas veces es difícil, debemos borrar el discurso de que "mi abuelo, mi padre y yo, hemos hecho lo mismo por 100 años y llegamos hasta este punto". Hoy, el cambio es la palabra mágica, se debe cambiar la manera de mirar el suelo, y no sólo desde el punto de vista de estructura de suelo (Imagen 5).

Hasta ahora, al ver las tierras y sus frutos se venía a la cabeza: ¿Que porta injerto se debe utilizar? ¿Qué variedades se adaptarán mejor a ese patrón? ¿Qué cultivar se adaptará al clima que hoy se tiene? Preguntarse si el mercado y consumidor mundial quiere lo que se puede producir. Y por último, ¿Cómo hacemos que la fruta la paguen bien? Pero en la actualidad, y teniendo en cuenta la cantidad de cambios, debemos cuestionarnos ¿Que especies se pueden hoy explotar en el predio a la luz del cambio de clima que habrá en los siguientes 10 años?.

Si se enumera la gran cantidad de nuevas opciones que existen, entre ellas se encuentran:

1. Mi suelo, que tenía la napa freática muy superficial, ¿cambiará?
2. Mi clima, que era de pocas horas frío, ¿cambiará?
3. Mi clima, ¿me limitaba en el uso de alternativas de explotación?

La nueva mirada será analizar todo a partir del agua: qué tengo, qué podré usar y qué me darán derecho a usar, pues lo primero será dar de beber al ser humano, y con restricciones para este también. El agua es la real y única clave. Imagen 6)

Si se mira todo lo que es agua: las aguas negras que desechamos y/o ocultamos en fosas sépticas, se mirarán para recuperarlas. La cantidad de agua requerida para fabricar un kilo de carne será limitada a un tercio. El agua que libremente utilizamos bajo los parámetros agronómicos Kc, no serán más aceptados, pues exigirán producir más kilos por hectárea con 1/3 del agua del pasado, y garantizo que eso si se puede lograr. Existe la tecnología para hacer lo expuesto, no son ideas, implementarlas es el desafío en este momento crucial para todos.

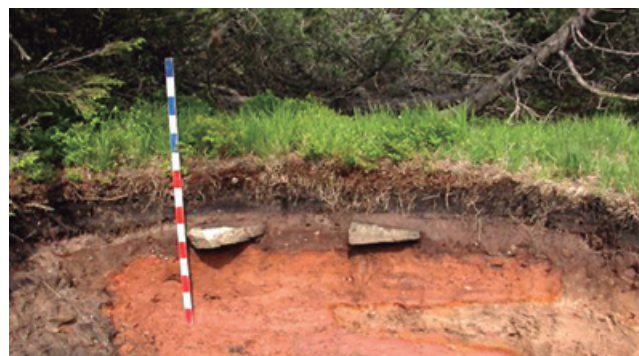


Imagen 5 Perfil de suelo con impedimentos al drenaje.



Imagen 6 La prioridad del agua será para el consumo humano.

Tecnología para el cambio



Imagen 7 Almendros en alta densidad (California)

Hace 30 años, en Canadá estaban muy preocupados al ver el retroceso de los hielos eternos, y el problema se basaba en la pregunta ¿qué hacer? Bueno, hoy esos suelos son ricos en materia orgánica virgen, y son la productora mundial de granos de porotos, lentejas y garbanzos, entre otros. Y claro, están con la última tecnología aplicada en los campos y con la mejor tecnología de recolección en fresco y seco, para generar alimentos de tercera y cuarta gama que se venden en el mundo entero.

El estado de California ha obtenido un desarrollo de la industria de la almendra muy sostenida en el tiempo (**Imagen 7**), pero basada en la extensión de su cultivo, más que en la intensidad de producción por hectárea. Australia miró esa realidad y en 10 años pasaron de no estar en el mundo de las almendras a tener 50.000 hectáreas (California 650.000 hectáreas), y producir en promedio 3.000 kilos de pepa por hectárea, (California 2.000 kilos

por hectárea). A eso se le llama ver una oportunidad en el cambio climático, pues mientras California apuesta por seguir expandiendo sus hectáreas, Australia lo hace mejorando cada hectárea nueva que establece, llegando a plantar 3.000 plantas por hectárea, produciendo al segundo año de plantación, mecanizando el 98% de sus labores y teniendo un mercado ilimitado sobre sus cabezas, como es China.

Por su parte, España entendió que sus 600.000 hectáreas de almendra no podían seguir produciendo 300 kilos de pepa por hectárea, y hoy tiene un plan nacional de recambio total de sus huertos. Les tomará 30 años, sí, pero ya tomaron la determinación de cambiar para enfrentar la realidad. Portugal no se queda atrás, y viaja al mundo para mirar cómo lo hacen en cada rincón y lo adopta cambiando todo para producir el doble de kilos de cada cosa que se plante en su país.



Imagen 8 Gran disponibilidad de variedades de fruta.

¿Y en Chile? Si se observa a nivel nacional, se ha visto el dolor que se vive en la cuarta región con la pérdida de numerosas hectáreas de cítricos y hortalizas, por ejemplo. Lo que deja la tarea de detectar la demanda insatisfecha, y lograr la tecnología varietal para satisfacerla.



Imagen 9 Paneles solares

No mirar lo que tenemos desde el punto de vista tecnológico, es ser muy obtuso y hoy altamente costoso. Hoy la tecnología aporta entre otras cosas:

- Porta injerto de todas las especies que tienen menor consumo de agua
- Porta injertos que inducen una precocidad de producción al segundo año.
- Una batería genética varietal que supera todo lo imaginable, pues sólo en manzanas superamos las 10.000 variedades. (Imagen 8)
- Sistemas de irrigación con inteligencia artificial que se manejan solos, anticipando olas de calor y manejándolas en su justa medida.
- Paneles solares para ahorro en el gasto energético. (Imagen 9)
- Maquinaria que pulveriza nuestros huertos de manera autónoma, sin operarios.
- Cosechas de fruta robotizada.
- Sistema de refrigeración de bajo consumo energético que permiten preservar los alimentos por más tiempo y a bajo costo.
- Monitoreo a distancia de demandas de agua y de plagas y enfermedades.
- Cubiertas plásticas o mallas reutilizables que protegen los cultivos de eventos climáticos como lluvias o granizos y daño de sol y que también permiten el ahorro agua de la evaporación (Imagen 10).
- Cobertores de suelo aluminizados para reflejar el sol, apurar o programar cosecha de la fruta, colorear naturalmente la fruta, bajar la temperatura de suelo, disminuir percolación de agua a napas por debajo de las raíces (Imagen 11).
- Cultivos sin suelo, los que solo usan un sustrato de acículas de coco, que son el soporte para las raíces y se les aplica el fertirriego, recuperando el agua en exceso y los minerales no utilizados, los circuitos cerrados de cultivos.
- Bio digestores que generan bio gas para calderas de control de heladas, a partir de desechos orgánicos del mismo predio, si le sumamos desechos tipo purines de animales, el bio gas es de mejor calidad.

La mirada que se propone tener hoy en día, es infinitamente más alegre que la de nuestros antepasados, pues en la actualidad sabemos qué pasa más allá del horizonte donde se esconde el sol, que

se puede estar en 24 horas en cualquier parte del mundo, y sabemos sacar más kilos por hectárea de todo lo que nos gusta comer. Lo que tenemos que hacer es iniciar la marcha. Estamos de cambio

y conquistaremos mejores lugares, para proteger a nuestra dependencia con los alimentos que todos requerimos.



Imagen 10 Cobertura plástica



Imagen 11 Mallas y reflectante

¿Cómo nos modernizamos?

Miremos lo que tenemos en Chile, ya que esta realidad nos marcará, pero para bien. Si en el pasado teníamos muy claro donde podíamos cultivar X frutal, o engordar animales para consumo local y eventuales exportaciones de fruta; en el futuro todo cambiará, dado que los actuales puntos que creíamos los mejores para manzana, por ejemplo, puede ser que tengamos que dejarlos para producir almendro, y/o donde veíamos sólo animales en praderas, empezamos a ver cultivos y frutales.

Con un gran nuevo enfoque, todo lo que transformemos será para exportar, pues nuestra cordillera seguirá dando una condición de isla para muchos temas y tenemos que saber que el mundo nos mirará como su real fuente de alimentos. Nos extrañamos hace dos años al ver cómo en vez de exportar cortes de carne, China se interesó en comprarnos directamente animales vivos

para sus praderas. No será raro ver en el corto tiempo que salgan millones de litros de agua en grandes contenedores para abastecer islas y/o partes de continentes que no tengan como lograr agua pura.

Las oportunidades están frente a nuestros ojos, somos solo nosotros quienes tenemos que despertar y ponernos a trabajar, para ser de utilidad con nuestras riquezas y poder dar una mejor calidad de vida, al 100% de los chilenos, pues es un país entero que será una potencia alimentaria, en el mas amplio sentido de lo expuesto, un país. Pero para pensar en grande, no descuidemos lo que nos toca hacer en el ámbito más pequeño, y con eso me refiero al ambito doméstico en temas como :

- Cuidar el agua de las duchas diarias
- Comprar alimentos éticos
- Comprar alimentos saludables
- Comprar alimentos sustentables
- Comprar alimentos sostenibles
- Comprar alimentos con huella de agua
- Reciclar
- Re-utilizar
- Mirar el medio ambiente de manera positiva y cuidar lo que se nos dio.

Si somos objetivos, predictores y asertivos, estaremos como industria, unidos, colaborativos y dispuestos a ceder parte de los activos en post del bien común de Chile, del predio y de la propia supervivencia como empresa productiva.

Para ser pragmáticos hoy

La idea parte de la base que solo juntos se podrá abordar esta realidad. Pensando en el pasado, cuando nuestros antepasados se unían y atravesaron varios predios para llegar al de cada uno con el agua que abundantemente corría por los cauces madres de cada valle. Estos dieron origen a sendas asociaciones de regantes y miles de sub-agrupaciones que se unieron en post de un solo bien común: poder explotar sus predios más allá que solo los cultivos de invierno y empastadas naturales.

Recordar sus hazañas, canales hechos a punta de yuntas de bueyes, con teodolitos rudimentarios, especialistas jóvenes que pasaban años durmiendo en la montaña para lograr su objetivo de llegar con agua. Esa enseñanza, esa manera de mirar el futuro, es a la

que estamos llamados hoy en día, para reimpulsar el esfuerzo de los padres fundadores de la actual industria alimentaria que tenemos, gracias a ellos.

El pragmatismo al que estamos llamados hoy en día, tiene el mismo nivel de esfuerzo económico que vivieron nuestros antepasados. Tendremos que aportar dinero, suelo, derechos, tiempo y esfuerzo físico. Todos, incluido el Estado, deberá estar presente en esta hazaña, que entre más luego la iniciemos, menos doloroso será. No debemos perder más tiempo en reconocer la realidad que vivimos.

Los visionarios del pasado tienen que inspirarnos hoy. No tendríamos papel para nombrar o ser justos con los grandes próceres del pasado, pero

es sabido su legado en la Sociedad Nacional de Agricultura o en las múltiples Cooperativas Agrícolas que hasta hoy tienen vigencia regional y nacional. Los miles de canales de regadío que hoy con orgullo son el pilar de la agricultura moderna, canalizaciones de miles de kilómetros, que unen cual vena sanguínea el real corazón agrícola de Chile, fue y será de particulares.

Sólo sumemos a la hora de proyectarnos, sumemos a las universidades, a las industrias eléctricas, centros de investigación, las autoridades políticas del momento, a sumarse sin partidos políticos, para abordar como país estas oportunidades de supervivencia nacional abasteciendo de alimentos a un planeta.

2 - 10 %
DE LOS PRODUCTOS LLEGAN
A SU DESTINO CON AVERÍAS.

La mayoría de los daños
son causados por
**EMPAQUES
INADECUADOS**
para la cadena de suministro

 **Smurfit Kappa**
Open the future

Generamos **soluciones** de empaque que **optimizan** la eficiencia y **reducen** el riesgo para su negocio



Soluciones tecnológicas de alto impacto orientadas a mejorar la productividad y calidad de las cerezas, posibles de implementar en Chile.



Cristian Arancibia R.

Ing. Agrónomo
Subgerente Fruticultura
Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)



IFI Chile Frutícola y CORFO a través de la consultoría "Desafíos tecnológicos de alto impacto para mejorar la productividad y calidad en frutales de exportación en las zonas centro y centro sur", buscaron alternativas tecnológicas innovadoras para los productores y/o exportadores en cerezos, arándanos, nueces y avellanos.

El objetivo general de este trabajo fue identificar algunas soluciones tecnológicas de alto impacto asociadas a sistemas productivos frutícolas para exportación, posibles de implementar en el país que permitan aumentar la productividad y mejorar la calidad de los productos.

Los objetivos específicos fueron:

1. Identificar y priorizar sobre aquellas soluciones tecnológicas que permiten aumentar la productividad y mejorar la calidad en especies en las principales zonas frutícolas.
2. Identificar los sistemas/modelos de transferencia tecnológica que contribuyan a lograr la adopción de las soluciones tecnológicas elegidas.
3. Validar y difundir y los resultados obtenidos, con énfasis en potenciar la colaboración entre los actores públicos y privados involucrados.

En la ejecución de este estudio se consideró la siguiente metodología:

- Consultas a productores y asesores, sobre de barreras más relevantes que afectan la productividad y/o calidad de las especies en estudio.
- Con el apoyo de asesores, especialistas y productores, se buscaron y preseleccionaron aquellas tecnologías que ayudan a solucionar las brechas identificadas, con alto impacto sobre la mejora de la productividad para cada especie, bajo la realidad chilena.
- Junto a productores y asesores, se validaron las tecnologías seleccionadas, generando finalmente fichas tecnológicas.



Imagen 1 a. Conducción Eje tradicional

Cerezos: Problemática que afecta productividad y calidad

Se identificaron los problemas y se seleccionaron soluciones posibles de ser transferidas y así resolver efectivamente problemas de productividad o calidad y que a la vez estas se encuentren aplicadas en el país en forma tal que exista algún grado de experiencia replicable. (Cuadro 1)



Imagen 1b. Sistema conducción SSA - TSA



Imagen 1c. Sistema conducción V-Trellis

Los problemas planteados y soluciones seleccionadas fueron las siguientes:

Cuadro 1: Problemas y soluciones seleccionadas	
Problema	Soluciones seleccionadas
• Optimización de cosecha	Implementación de huertos de alta densidad y de características peatonales.
• Clima: lluvia y heladas	Uso de techos motorizados

Descripción de las soluciones seleccionadas:

1.- Implementación de huertos peatonales en alta de densidad.

1.1.- Descripción del problema:

Los huertos de cereza convencionales se caracterizan por pre-

sentar densidades de plantación bajas a medias con árboles de gran altura, siendo necesario disponer de un alto número de personas con escaleras para su cosecha, lo cual lo hace insostenible en el futuro próximo, por un tema de disponibilidad personal, alto costos, oportunidad y riesgos de accidentes en la cosecha.



Imagen 1d. Sistema conducción KGB



Imagen 1e.
Sistema
conducción UFO

1.2.- Característica de la solución:

Se proponen sistemas de conducción novedosos que permitan tener árboles de baja altura para facilitar los manejos, los que complementan portainjertos debilitantes plantados en alta densidad (más de 1.500 plantas por hectárea). (Cuadro 2)

La menor altura de los árboles es clave, al permitir que la fruta esté al alcance de las personas evitando el uso de escaleras, reduciendo las jornadas requeridas para realizar las diferentes labores, los riesgos de accidentes y aumentando los rendimientos en cosecha.



Imagen 2a Cobertura tradicional movilizada manualmente

Estos sistemas de conducción incorporan portainjertos que reduzcan vigor y así lograr y mantener los árboles con una altura máxima de 2,2 m, en comparación con el sistema convencional más difundido como es el eje central con portainjertos de vigor medio a alto donde la altura es cercana e incluso superior a los 3,5 metros. Otro atributo radica en la precocidad debido a la densidad de plantas por hectárea, que cambia de 800 plantas a 2.000 plantas (Imágenes 1 a; 1b, 1c, 1d, 1e).

Los nuevos sistemas evitan el uso de escalera, reduciendo los daños y caída de fruto, que bordean el 10% de la producción del huerto.

1.3.- Requerimientos básicos y dificultades en la adopción:

Debido a que un huerto convencional no es posible transformarlo a un sistema de alta densidad, un requisito para implementar esta nueva tecnología será establecer e implementar el nuevo concepto de huerto en 3 ha como unidad mínima, tomando en cuenta los requerimientos específicos de cada sistema de conducción, comenzando por las combinaciones particulares variedad/portainjerto y la estructura de soporte acordes con el sistema seleccionado.

Las dificultades de adopción se relacionan con:

- * Disponibilidad de mano de obra calificada para manejar los sistemas y/o con inquietudes por aprender.
- * Contar con una cantidad numerosa de plantas, de buena calidad, por lo que es necesario realizar las reservas con anticipación en los viveros.

Es crucial formar los árboles de manera adecuada durante los primeros años, lo cual requiere de asistencia técnica especializada.



Imagen 2b Cobertura tradicional movilizada manualmente

Cuadro 2: Características generales sistemas alta densidad

Sistema de conducción	Plantas/ha	Mano de obra para la formación JH/ha	Kilos cosechado por persona/día
Eje Central (convencional)	800 – 1200	70 – 80	70 – 100
SSA-TSA (alta densidad)	1500 – 3000	100 – 120	150
V-Trellis (alta densidad)	1111 – 1250	140 – 150	250 – 300
UFO (alta densidad)	1500 – 2200	40 – 50	400
KGB (alta densidad)	900 – 1300	10 – 12	400

Fuente: Oscar Carrasco, PDT Cerezos – FDF. 2014

1.4.- Costos de adquisición/implementación:

La inversión inicial de estos sistemas fluctúa entre 7 y 14 millones de pesos por hectárea (plantas, estructura y formación), el rango es amplio porque cada sistema tiene requerimientos adicionales en comparación con el sistema tradicional en eje central cuyos costos bordean los 6 millones por hectárea.

Establecer huertos de alta densidad tienen un mayor costo debido a:

- * Un alto número de plantas por hectárea.
- * Requieren normalmente estructura de soporte cuyo costo varía entre \$ 1,5 y 4.000.000 /ha
- * Al tener calles más estrechas es necesario adicionar líneas de riego.

1.5.- Beneficios de la implementación:

Un beneficio importante es la precocidad al disponer de más plantas por ha, también la carga y estabilidad productiva por hectárea tiende a mejorar (15 ton /ha).

Otro beneficio de estos sistemas de conducción es la reducción de las jornadas hombre en labores de poda, raleo y principalmente cosecha, como se aprecia en el [cuadro3](#).

**Imagen 3a** Cobertura movilizada con taladro**Imagen 3b** Cobertura movilizada con taladro



Cuadro 3: Jornadas hombre anuales

	Eje central	SSA-TSA	V-Trellis	KGB	UFO
Arboles/ha	800	2.857	1.250	900	1.666
Total Jornadas hombres anuales.	119	84	80	45	47
Valor JH (\$)	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Diferencia (\$/ha) a favor de productor por usar un sistema de conducción.	0	420.000	468.000	888.000	864.000

Fuente: Oscar Carrasco, PDT Cerezos – FDF. 2014

2.- Mecanización de la apertura y cierre de los cobertores.

2.1.- Descripción del problema

Bajo las condiciones climáticas de nuestro país, el cerezo es una especie que puede sufrir pérdidas productivas considerables debido a heladas ocurridas a salidas de invierno e inicios de primavera, también por lluvias y/o granizo inesperadas durante la floración, hacia fines de primavera y en precosecha, las cuales reducen la cuaja y generan abortos, afectando la condición de la fruta y generando más costos al requerir aplicaciones sanitarias adicionales para proteger la fruta.

Para la protección contra estos eventos climáticos, los productores han estado implementando, de manera significativa, el uso de cobertores en los huertos de cerezos especialmente en aquellas zonas donde los riesgos son mayores (Imágenes 2a y 2b). Sin embargo la operación de apertura y cierre de techos involucra un alto costo, ya que toma tiempo y se requiere de mano de obra adicional la que debe estar disponible en el momento. Por esta razón, no siempre es posible efectuar esta operación oportunamente lo cual puede conducir a dos situaciones:

* Si el productor deja extendido el techo, suele provocar problemas en la calidad

de su fruta, dado que la fruta pierde su firmeza y contenido de azúcar, lo cual es castigado en los mercados.

* Si el agricultor recoge el techo y ocurre un evento climático imprevisto, como lluvia, generará pérdidas importantes debido a partidura y los riesgos de pudriciones en destino aumentarán.

Por estas razones es clave realizar el cierre y/o apertura de los techos frente a eventos pronosticados en los momentos adecuados.

2.2.- Características de la solución

Como solución a este problema, existe una tecnología que permite la apertura y cierre de cobertores por hileras individuales con rapidez y facilidad. Consiste en un tipo de lanza guía sobre una piola ubicada sobre cada hilera y con acción mecánica desplaza los cobertores a través de anillos ubicados sobre los postes centrales de la estructura de soporte, siendo impulsada por un taladro o motor ubicado en la cabecera de cada hilera (Imágenes 3a y 3b). Este sistema permite realizar la apertura de los techos en momentos deseados y cuantas veces sea necesario durante la temporada, pudiendo reaccionar rápidamente frente a algún pronóstico climático de lluvias o heladas (Imágenes 4 a y 4b).

2.3.- Nivel de impacto en la productividad y/o calidad

Impacto en la calidad: Una rápida reacción tanto de cierre como apertura de los cobertores ante cualquier eventualidad climática puede evitar caídas importantes en la producción. Como referencia, un productor que no extiende su techo cuando calló una lluvia tardía previa a la cosecha, puede sufrir pérdidas productivas cercanas al 90%. Por el contrario, si la decisión es permanecer con el techo extendido, podría verse afectada la firmeza obteniendo hasta un 30% de fruta blanda. (Fuente: Productor Sr Renato Huber en revista Grupoagro Oct 2016)

Impacto en la productividad: Para recoger y extender los cobertores se requieren entre 15-20 Jornadas hombre por cada 10 ha. En la operación de este nuevo sistema, en cambio, para la misma labor son necesarias 2 jornadas hombre.

2.4.- Condiciones mínimas y dificultades para la adopción.

Esta solución tecnológica se puede implementar tanto en instalaciones nuevas como en cobertores ya existentes en el huerto, pudiendo implementarse desde 1 ha. Para su adopción no se requiere hacer cambios especiales, dado que se adapta a cualquier tipo de estructuras y a diferentes diseños de cuarteles (pendiente, lomas, etc.).

2.5.- Costos de adquisición/implementación

El costo de implementar el sistema oscila entre los \$2.000.000 y \$3.700.000 por ha, dependiendo fundamentalmente del número de hileras que presente el cuartel a trabajar.

2.6.- Beneficios de implementación.

El principal beneficio que presenta esta tecnología, es realizar la apertura y cierre de cobertores con un requerimiento menor de tiempo y de personal. En el sistema convencional, se requieren entre 15 y 20 JH /10 ha, en el sistema de poleas manuales se requieren 12 JH /10 ha. Mientras que en el sistema mecanizado, son suficiente para mover los cobertores solo 2 jornadas/10 ha).

Conclusiones Generales

Las soluciones tecnológicas seleccionadas en este artículo responden muy bien a los problemas detectados en el cultivo del cerezo bajo la realidad de Chile.

Si bien existen muchas propuestas de soluciones expresadas en resultados de diferentes proyectos o a nivel de pruebas piloto, en este caso se ha priorizado sobre aquellas que están siendo implementadas a nivel de algunos productores más innovadores, pudiendo a partir de allí constatar sus beneficios e impacto en productividad y calidad lograda. Finalmente, la decisión de implementar o no estas tecnologías en particular en el caso de cada productor redundan en el costo/beneficio bajo cada realidad en particular.

Cuadro 4: Resumen costo - beneficio

	Movimiento de techo convencional	Movimiento con sistema mecanizado
JH/10 ha para apertura y cierre	40-100 JH/10 ha	2 JH/10 ha
Costos JH/10 ha	\$1.200.000 × 2	\$24.000 × 2

En el **cuadro 4** se observa, el ahorro de movimiento (una apertura y un cierre) en 10 hectáreas podría alcanzar entre 156.000 y 216.000 pesos para cada evento que sea necesario utilizar la cobertura plástica, entre el sistema convencional y el mecanizado.

Otro beneficio es que permite aumentar la vida útil de los materiales. El recambio de techos se debe realizar aproximadamente cada 3 a 5 años, con costos en materiales, accesorios y trabajadores que en promedio puedan llegar hasta los \$5.000.000 a \$6.000.000 /ha.

Control Residual que marca la Diferencia

BAYER

Alion

Afipa

LEA TODA LA ETIQUETA ANTES DE USAR EL PRODUCTO

www.cropscience.bayer.cl

HONGOS ENTOMOPATÓGENOS

PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS EN BERRIES

Má. Esperanza Sepúlveda
Ing. Agrónomo Mg Cs. -INIA Quilamapu
mesepulve@inia.cl



Durante los últimos años hemos visto la creciente preocupación de los consumidores por su salud y la inocuidad de los alimentos, además del interés por el cuidado del medio ambiente y las prácticas sustentables en el manejo agrícola. Estas exigencias de los consumidores, y en consecuencia de los mercados, en especial en aquellos en los que nuestros productos agropecuarios son exportados, ha llevado a los productores a adaptarse, implementando nuevas estrategias de manejo de sus explotaciones agrícolas.

En este sentido, el énfasis ha sido la reducción en el uso de productos químicos, lo que ha generado un cambio en la forma de hacer agricultura en Chile. Actualmente, los productores cuentan con más y mejores herramientas técnicas que le permiten conocer los problemas que pueden presentar sus predios, ya sean fitosanitarios o nutricionales, existiendo además una amplia gama de alternativas a los productos químicos tradicionalmente utilizados.

De esta forma, Chile se suma a esta tendencia mundial, en la cual el uso de bioinsumos es fundamental. En los últimos años hemos visto como ha aumentado la cantidad de productos en base a controladores biológicos, así como también el número de empresas dedicadas a la producción o comercialización de éstos

Una de las definiciones de Control Biológico realizada por

De Bach (1946) lo define como "la acción de parásitos, depredadores y patógenos en mantener la densidad de la población de otro organismo a un nivel más bajo del que ocurriría en su ausencia".

Los organismos más conocidos y utilizados como agentes biocontroladores son depredadores y parasitoides. Sin embargo, existe un amplio grupo de microorganismos entomopatógenos, tales como bacterias, virus, nemátodos y hongos, siendo este grupo uno de los más estudiados en Chile.

Los hongos entomopatógenos son capaces de infectar a los insectos plaga, causándoles una enfermedad y provocando su muerte. Existen numerosos géneros, siendo los más comunes *Beauveria*, *Metarhizium*, *Paecilomyces*.

Metarhizium anisopliae es un hongo distribuido mundialmente, que ha sido aislado desde insectos infectados y desde suelo de todos los continentes, siendo el primer hongo utilizado para el control de plagas (Roberts y St. Leger, 2004). Se caracteriza por sus conidias cilíndricas y verdes (Imagen 1), producidas en cadenas que forman una densa y compacta capa de esporas. (Tanada y Kaya, 1993).

El modo de infección de estos hongos comienza cuando una espora asexual entra en contacto con la cutícula de un insecto susceptible, formando un tubo germinativo



(Imagen 2) que permitirá el ingreso del hongo gracias a una serie de enzimas que degradan la cutícula del hospedero. Una vez en el interior del cuerpo del insecto, el hongo comienza a colonizar distintos órganos, liberando toxinas que inhiben el desarrollo fisiológico y finalmente provocan la muerte al insecto (Tanada y Kaya, 1993). El desarrollo de este ciclo dependerá del éxito de la primera etapa de infección, proceso en el cual es fundamental la degradación de la cutícula del insecto, y en el que se encuentran implicadas varias enzimas del tipo hidrolasas.

La virulencia y especificidad de los aislamientos de estos entomopatógenos depende en gran medida de la habilidad de producir este complejo enzimático, como una respuesta a la conformación específica de la cutícula de una determinada especie de insecto, siendo esta selectividad una ventaja de los hongos entomopatógenos (Schrank y Vainstein, 2010).

Una vez que el hongo ha degradado la cutícula del insecto comienza la colonización y la producción de metabolitos tóxicos que acelera la muerte de insectos infectados. Estas toxinas ejercen un importante rol en el debilitamiento del sistema inmunológico, y daño en el sistema muscular, afectando

la excreción y la movilidad.

Usualmente los insectos infectados buscan lugares con altas temperaturas, con el objetivo de aumentar la temperatura corporal y de esa manera inhibir el desarrollo de la infección provocada por el microorganismo.

En el caso de larvas, el cuerpo queda completamente cubierto por micelio y conidios, a diferencia del cuerpo de insectos adultos, en los que el hongo se observa en las regiones intersegmentales (Imagen 3 y 4).

En *Metarhizium anisopliae* se ha observado que existe una gran variabilidad intraespecífica, incluso entre aislamientos provenientes de una misma área geográfica, en cuanto a características morfológicas y adaptación a condiciones ambientales.

En Chile, INIA Quilimapu realizó las primeras colectas de Hongos Entomopatógenos en el año 1996, dando lugar a una colección que en la actualidad cuenta con más de 800 cepas. A lo largo de estos años se han realizado evaluaciones para seleccionar cepas para el control de plagas subterráneas presentes en berries (Cuadro 1). Actualmente, la masificación de las cepas seleccionadas y su transferencia, está a cargo de la Unidad de Transferencia de Productos Tecnológicos de INIA, bajo la

marca BioINIA® (Imagen 5).

Antes de utilizar Hongos Entomopatógenos BioINIA se debe realizar un monitoreo de las plagas que están presentes en el huerto, para identificar de manera precisa aquellas especies que es necesario controlar, considerando que estos hongos son específicos. El estadio más susceptible a la aplicación de estos microorganismos es la larva, por lo que las aplicaciones de otoño son las que alcanzarán mejores resultados. Para su aplicación hay que tener en cuenta que son microorganismos sensibles a la radiación UV y altas temperaturas, por los tratamientos se deben realizar durante días nublados, antes de una lluvia, o al atardecer. Además, es necesario planificar la aplicación, evitando que coincida con otros productos en el huerto.

Es recomendable realizar un monitoreo entre 7 y 14 días posteriores a la aplicación, para detectar los insectos parasitados y determinar si es necesario repetir la aplicación. La permanencia del hongo entomopatógeno en el suelo dependerá de la textura (Salazar et al., 2007), materia orgánica, humedad, y el manejo agronómico del huerto.

Las aplicaciones se deben realizar asociadas al monitoreo e identificación de las plagas cada temporada.



Imagen 1. Conidias del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*

Una vez que las toxinas actúan sobre el insecto y provocan su muerte, el hongo continúa creciendo y colonizando. En esta etapa, es posible observar el insecto momificado para finalmente atravesar la cutícula hacia el exterior.



Imagen 2 Tubo germinativo que permitirá el ingreso del hongo al hospedero.



Imagen 3 Larva de insecto cubierta por micelio y conidios del hongo.



Imagen 4 Insecto adulto donde el hongo se observa en las regiones intersegmentales.



Imagen 5 Diferentes cepas de hongos entomopatógenos seleccionados por INIA.

Cuadro 1 Plagas en berries que pueden ser controladas con Hongos Entomopatógenos.

Nombre científico	Nombre común
<i>Aegorhinus superciliosus</i>	Cabrito de la frambuesa
<i>Sericoides viridis</i>	Pololo dorado
<i>Phytoloema herrmanni</i>	Pololo café
<i>Hylamorpha elegans</i>	Pololo verde
<i>Naupactus xanthographus</i>	Burrito de la vid
<i>Otiorhynchus sulcatus</i>	Gorgojo de los invernaderos
<i>Pseudococcus viburni</i>	Chanchito blanco
<i>Asynonychus cervinus</i>	Capachito de los frutales
<i>Aegorhinus nodipennis</i>	Cabrito del maitén

Bibliografía

- De Bach, Reinhold. 1946. The Scope of Biological Control. En "Biological Control of Insect Pests and Weeds". P. Publish. Corp., New York.
- Roberts, D. and St. Leger, R. 2004. *Metarhizium* spp, Cosmopolitan Insect-Pathogenic Fungi: Mycological Aspects. In: Advances in Applied Microbiology, Volume 54. Elsevier Inc.
- Salazar P, Ana María, Gerding G, Macarena, France I, Andrés, Campos P, Jorge, Gerding P, Marcos, & Sandoval E, Marco. (2007). Desplazamiento de Conidias de *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* en Columnas de Tres Series de Suelo. Agricultura Técnica, 67(3), 236-243
- Schrank, A. and Vainstein, M. 2010. *Metarhizium anisopliae* enzymes and
- Tanada, Y. and Kaya, H. K. 1993. Insect pathology. Academic Press. New York, USA.

Maximice el valor de sus manzanas con la tecnología SmartFresh™

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

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



Fin de una temporada marcada por altas temperaturas

y avance de la proyección para otoño

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

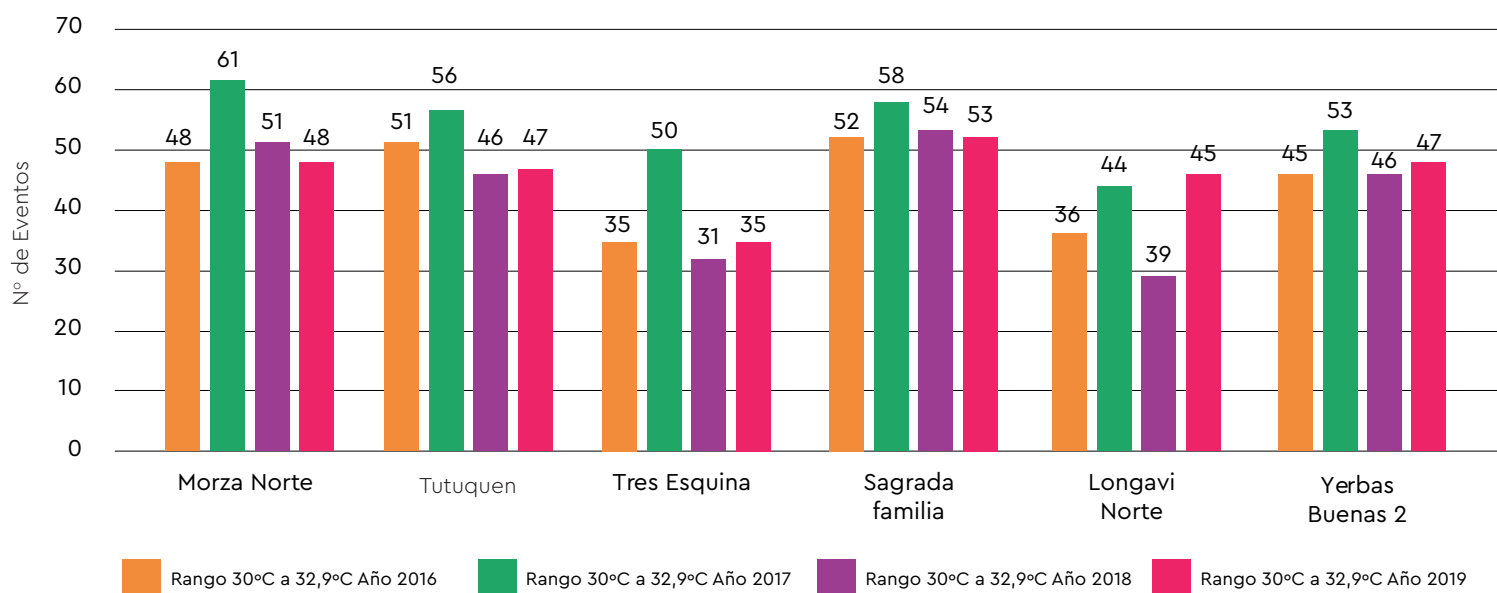


La temporada 2018/2019 presentó una condición climática extrema desde el principio de la estación. El invierno se destacó por la ocurrencia de numerosas heladas las que continuaron hasta el mes de octubre del año 2018 entre la zona sur del Maule y la región de Ñuble, también se observaron numerosas precipitaciones al inicio de la primavera, concentradas principalmente entre la zona sur del Maule y Los Lagos. Posteriormente continuó un verano caluroso con altas temperaturas principalmente entre las regiones Metropolitana y Araucanía, con olas de calor similares a las registradas en el año 2016. De igual manera en el verano del año 2019, durante el mes de febrero, se registraron temperaturas máximas que superaron los

41,0°C en Linares, así también en la localidad de Bulnes donde se midieron hasta 44,1°C, como también en Los Ángeles con 42,2°C, en Chillán 41,5°C y Osorno 37,3°C.

Para obtener una comparación acerca del número final de eventos con temperaturas sobre los 30°C se realizó un análisis en localidades de la región del Maule como Morza, Tutuquén, Sagrada Familia, Tres Esquinas, Longaví Norte y Yervas Buenas, donde se clasificaron todos los eventos que estuvieron en el rango de los 30,0°C a los 32,9°C y todos aquellos eventos que fueron igual o superior a los 33°C. para los años 2016, 2017, 2018 y 2019.

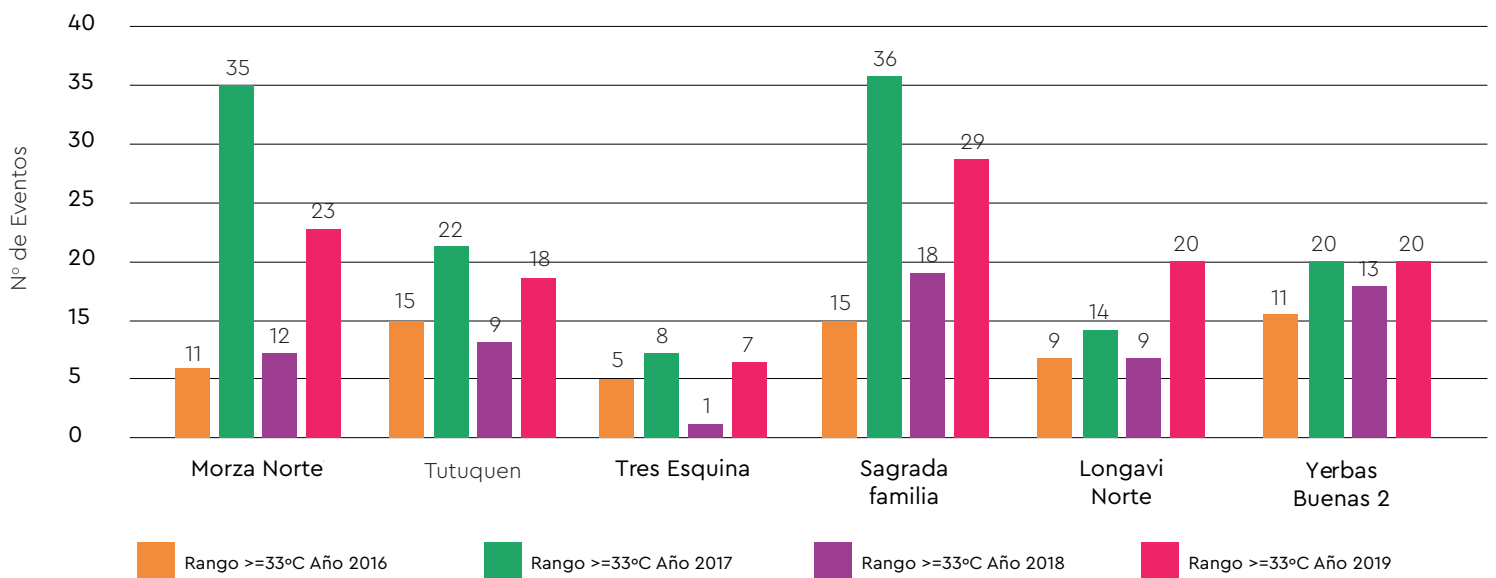
Figura 1: Comparación n° total de eventos con temperaturas entre los 30°C y 32,9°C para los años 2016, 2017, 2018 y 2019



En la **Figura 1**, se destaca el año 2017 debido a las olas de calor registradas desde noviembre del 2016 hasta febrero del año siguiente, considerado como uno de los años con mayor número de eventos con temperaturas máximas. Cabe destacar que, a pesar de las altas temperaturas registradas en zonas como Sagrada Familia, ésta presenta un comportamiento similar en los 4 años analizados, teniendo el 2017 unos 4 a 5 eventos superior a los años 2016, 2018 y 2019, por lo tanto, esta localidad presenta una

condición más asociada a la normalidad. Otra zona importante de analizar es Longaví donde el año 2019 superó al 2017 en número de eventos entre los 30°C a los 32.9°C, la máxima absoluta del mes de enero del 2019 en Longaví registró 34.9°C, pero asociado a una ola de calor que tuvo una duración de 15 días consecutivos, mientras el mes de febrero registraba una máxima de 37°C, con una secuencia de calor de 13 días.

Figura 2: Comparación n° total de eventos con temperaturas iguales o superiores a 33°C para los años 2016, 2017, 2018 y 2019



En la **Figura 2**, se observan las temperaturas en las diferentes zonas donde se destaca el año 2017 el cual tuvo el mayor número de eventos superiores a los 33°C, sin embargo, en la localidad de Yerbas Buenas el 2019 presentó una condición igual al registrado el 2017, llegando en ambos años a 20 eventos con temperaturas igual o superior a los 33°C, mientras que Longaví Norte presentó un aumento en comparación al año 2017 superando en 6 eventos a

lo registrado temporadas anteriores. Cabe destacar que el año 2019 tuvo un aumento significativo en el número de eventos extremos en comparación con el 2016 y el 2018, duplicando el valor máximo en todas las localidades analizadas. Este evento se podría clasificar como el segundo verano con olas de calor más extensas y uno de los veranos con las máximas más altas registradas inclusive rompiendo los récords establecidos en el año 2017.



Proyección comprendida para los meses de abril, mayo y junio

Según lo indicado en el último reporte de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), el evento del niño seguirá afectando el continente con una alta probabilidad de ocurrencia cercano al 73% para los meses de abril, mayo y junio y bajando a un 61% de ocurrencia para el invierno. Debemos recordar que este evento se asocia a las altas temperaturas y según lo indicado por la DMC existe una alta probabilidad de que las temperaturas máximas se encuentren sobre lo normal y que las mínimas se encuentren bajo lo normal en el trimestre señalado, lo que producirá un alta oscilación térmica entre el día y la noche lo que podría repercutir en la extensión del periodo de caída de hojas, afectando la acumulación de horas de frío. Esta situación sería similar a la registrada en el año 2016, donde la acumulación de horas de frío fue muy lenta asociado a un otoño bastante cálido con altas temperaturas registradas en el mes de mayo y parte de junio lo que causó una mala acumulación de

horas de frío en varias especies frutales, sobre todo en aquellas como los cerezos.

Por lo anterior se recomienda seguir este indicador en los portales de información agroclimática como www.agroclima.cl, donde es posible realizar la comparación de las horas de frío por día comparada a la misma fecha del año anterior. Otro dato relevante entregado por la DMC es que hasta el momento existe una alta probabilidad de que las precipitaciones se encuentren igual o bajo el promedio regional, lo que podría causar que la sequía se mantenga, acumulando así 12 años de bajas precipitaciones.

En las siguientes figuras realizadas por la oficina de servicios climatológicos (DMC) se presenta la proyección estacional de las temperaturas máximas y mínimas (Figura 3 y 4) para el trimestre abril, mayo y junio, además de las precipitaciones proyectados para el mismo periodo (Figura 5).

Pronóstico Subestacional y estacional *Pronóstico de Consenso*

Figura 3: Pronóstico Temperatura máxima abril, mayo, junio 2019

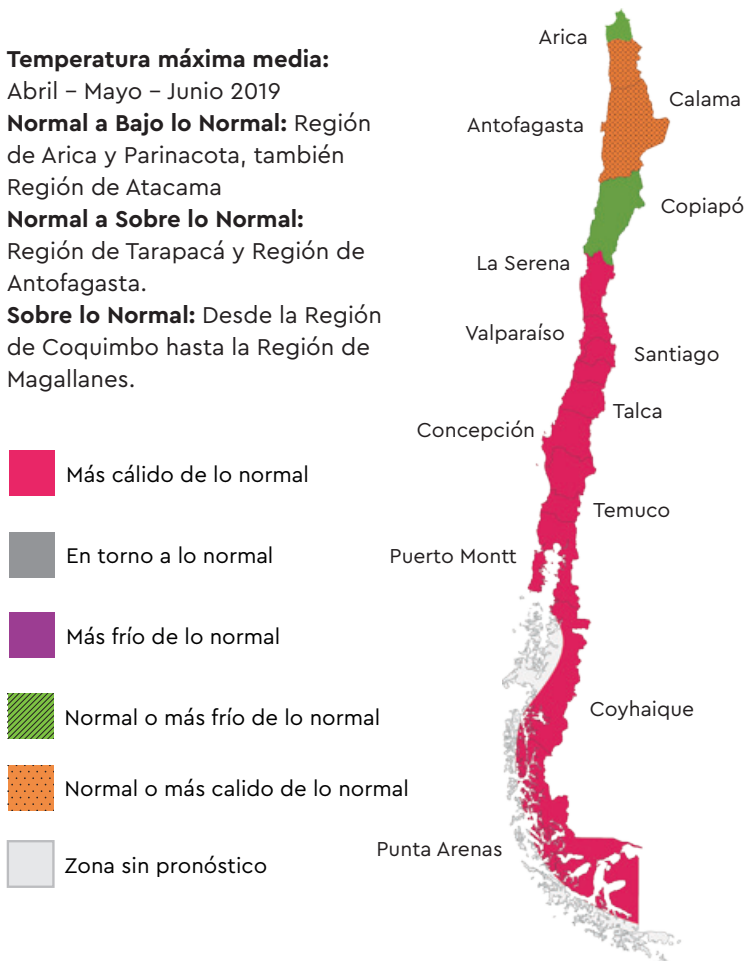


Figura 4: Temperatura mínima media abril, mayo, junio 2019

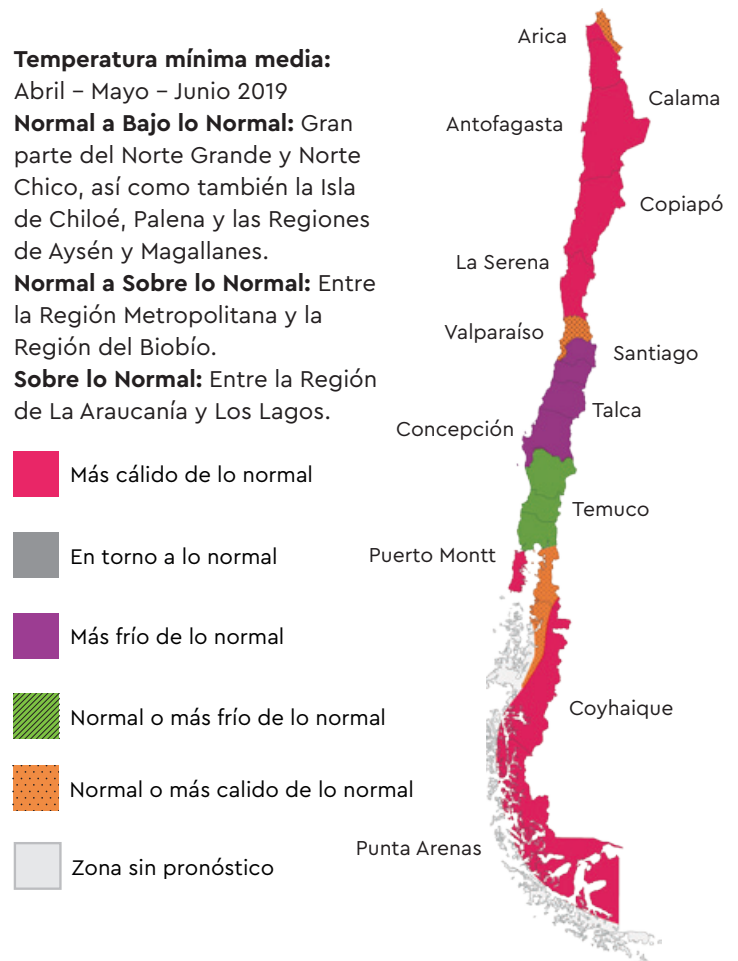


Figura 5: Pronóstico estacional abril, mayo, junio 2019

Precipitación Acumulada					
Ciudad/ Estación	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para AMJ	Ciudad/ Estación	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para AMJ
Visviri	1.1 a 12.3 mm	Normal / Bajo lo Normal	Chillán - Bdo. Ohiggins Ad.	357.7 a 542.7 mm	Bajo lo Normal
Putre	0.0 a 2.8 mm	Estación Seca	Concepción Carriel Sur Ap.	389.1 a 531.6 mm	Bajo lo Normal
Camiña	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca	Los Ángeles	367.2 a 574.3 mm	Bajo lo Normal
San Pedro	0.0 a 1.1 mm	Estación Seca	Victoria	520.5 a 677.9 mm	Bajo lo Normal
Copiapó	0.0 a 2.2 mm	Estación Seca	Lonquimay	493.9 a 689.8 mm	Bajo lo Normal
La Serena - La Florida Ap.	9.2 a 25.0 mm	Sobre lo Normal	Temuco - Maquehue Ad.	405.1 a 510.8 mm	Normal / Bajo lo Normal
Vicuña	14.5 a 53.2 mm	Sobre lo Normal	Pto. Saavedra	374.5 a 445.6 mm	Bajo lo Normal
Ovalle	21.3 a 36.6 mm	Sobre lo Normal	Loncoche	684.3 a 881.4 mm	Bajo lo Normal
Combarbala	36.0 a 84.5 mm	Sobre lo Normal	Valdivia - Pichoy Ad.	610.6 a 818.5 mm	Bajo lo Normal
Illapel	32.4 a 78.0 mm	Sobre lo Normal	Osorno - Cañal Bajo Ad.	423.3 a 550.3 mm	Bajo lo Normal
La Ligua	77.7 a 139.6 mm	Normal / Sobre lo Normal	Puerto Montt - El Tepual Ad.	453.9 a 662.4 mm	Bajo lo Normal
San Felipe	52.3 a 116.4 mm	Normal / Bajo lo Normal	Chaitén	1017.2 a 1169.4 mm	Bajo lo Normal
Los Andes	62.8 a 140.1 mm	Normal / Bajo lo Normal	Quellón	525.9 a 627.6 mm	Normal / Bajo lo Normal
Quillota	94.5 a 150.6 mm	Normal / Bajo lo Normal	Futaleufú - Aeródromo	599.0 a 767.6 mm	Bajo lo Normal
Valparaíso - Punta Ángeles	111.4 a 187.1 mm	Normal / Bajo lo Normal	Puerto Aysen - Aeródromo	659.4 a 757.7 mm	Normal / Sobre lo Norma
Lagunitas	228.2 a 445.6 mm	Normal / Bajo lo Normal	Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	292.9 a 376.3 mm	Normal / Sobre lo Norma
Santiago - Qta. Normal	87.4 a 176.7 mm	Normal / Bajo lo Normal	Balmaceda - Aeródromo	159.2 a 208.1 mm	Normal / Sobre lo Norma
San José de Maipo	125.7 a 293.0 mm	Bajo lo Normal	Puerto Ibañez	170.7 a 238.8 mm	Normal / Bajo lo Normal
Santo Domingo	125.0 a 253.4 mm	Normal / Bajo lo Normal	Chile chico	83.2 a 118.8 mm	Sobre lo Normal
Rancagua	131.2 a 213.0 mm	Bajo lo Normal	Lord Cochrane	205.9 a 257.1 mm	Normal / Sobre lo Norma
Pichilemu	140.2 a 255.9 mm	Bajo lo Normal	Puerto Natales	87.6 a 129.3 mm	Normal / Sobre lo Norma
San Fernando	213.7 a 377.2 mm	Bajo lo Normal	Punta Arenas - Carlos Ibañez Ap.	101.9 a 134.8 mm	Sobre lo Normal
Curicó - General Freire Ad.	187.7 a 369.9 mm	Bajo lo Normal	Porvenir (DGA)	76.7 a 96.2 mm	Sobre lo Normal
Talca (UC)	213.1 a 350.8 mm	Bajo lo Normal	Puerto Williams - Aeródromo	99.1 a 144.1 mm	Normal / Sobre lo Norma
Linares	346.7 a 491.2 mm	Bajo lo Normal			
Cauquenes (EAP)	207.6 a 346.6 mm	Bajo lo Normal			



LÍNEA DE SELECCIÓN CON SENSORES DE CALIDAD EXTERNA E INTERNA



Aweta Americas
Fresno, [USA]



Aweta G&P
Nootdorp [NL]



Aweta Sistemi
Pievesestina di Cesena, [ITA]

50 years

SINCE 1966

san jorge :: packaging

EXPORTACIÓN DE
Primera clase



Utiliza nuestros envases Fresh Fresh: tecnología diseñada a la medida de cada especie, para asegurar tanto su calidad como condición en destino.



Empresa
certificada



www.sjp.cl





**SINCRONÍA
PERFECTA**

ERGER

Bioestimulante promotor
de la Brotación

- ✓ Mejora el rendimiento y productividad
- ✓ Uniforma la brotación
- ✓ Sincronización floral
- ✓ Mejora la relación hoja/fruto

