revista
frutícola

Vol 42 · Nº3 · 2020

COPE FRUT

Ciruelas D´agen para la exportación en fresco

La calidad de la cereza se genera en el huerto

Cancrosis y muerte regresiva en manzanos

VANNI packaging®

Nuestra Misión

Satisfacer las necesidades de nuestros Clientes, de forma óptima.

ENVASES

BIODEGRADABLES Y RECICLABLES

PARA SU FRUTA

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

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

Soporte
Diseño

Apoyamos tus ideas, con un equipo de basta expriencia en el Diseño y Desarrollo de envases Fruticolas.

Tecnología
De Punta

Contamos con tecnología de punta que respalda nuestro producto final.

Trabajo
En Equipo

Trabajamos en equipo para lograr óptimos resultados, concientes del valor Humano

Envases de Cartón Microcorrugados y Corrugados

TÜVRheinland® CERTIFICADO

Sistema de Gestión HACCP Codex Alimentarius

www.tuv.com
ID 9000000711

IDEAS
Rápidas Soluciones

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

EL AGRO NO PUEDE PARAR

Una nueva temporada de frutas ya está avanzando y no cabe duda que ha sido un período muy difícil e incierto, debido a la emergencia sanitaria más importante del último tiempo, que ha desafiado a Chile y al mundo.

Sin embargo, cabe recalcar que una de las características de la industria de exportación de frutas, es que ha estado históricamente enfrentada a nuevos escenarios, por lo que desde sus inicios se trata de un rubro que ha sabido adaptarse a los cambios y desafíos que se han ido presentando a través del tiempo.

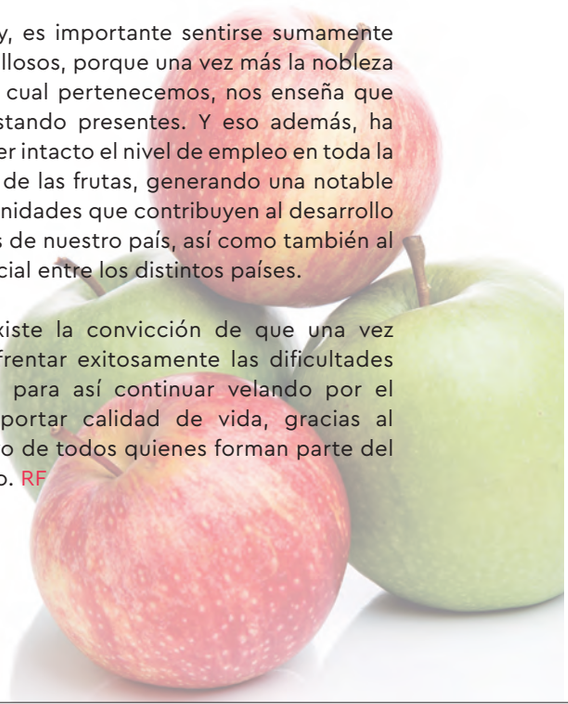
Lo anterior, permitió que ante la llegada del Coronavirus al territorio nacional, muchos hayan sido capaces de encontrar inmediatas y ágiles soluciones para entregar seguridad a todos quienes forman parte del proceso productivo, y seguir funcionando para cumplir con los requerimientos de nuestros consumidores en los distintos mercados.

Tanto los predios en época de cosecha, así como las plantas de proceso, debieron adoptar diversas medidas de higiene y seguridad con el objetivo de disminuir el riesgo de contagio en la comunidad y garantizar productos saludables y frescos para todos quienes consumen nuestra fruta.

El agro no puede parar, y esa declaración a nivel nacional vino a recordar que esta actividad cumple un rol trascendental para la sociedad. El formar parte de la cadena de abastecimiento impulsó a seguir desarrollando esta maravillosa labor, con el objetivo de llevar desde los campos de Chile a la mesa de miles de personas alrededor del mundo, alimentación saludable a través de los múltiples beneficios y propiedades de los productos agrícolas.

Es por eso que hoy, es importante sentirse sumamente agradecidos y orgullosos, porque una vez más la nobleza de la industria a la cual pertenecemos, nos enseña que debemos seguir estando presentes. Y eso además, ha significado mantener intacto el nivel de empleo en toda la cadena productiva de las frutas, generando una notable cantidad de oportunidades que contribuyen al desarrollo de miles de familias de nuestro país, así como también al intercambio comercial entre los distintos países.

Para este 2021, existe la convicción de que una vez más se logrará enfrentar exitosamente las dificultades que se presenten, para así continuar velando por el compromiso de aportar calidad de vida, gracias al trabajo colaborativo de todos quienes forman parte del proceso productivo. RF



DIRECTOR
Andoni Elorriaga De Bonis

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

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

CONSULTORES
Eduardo Alonso /Ing. Agr. M.Sc. PhD.
Mario Alvarez /Ing. Agr. M.Sc. PhD.
Juan Hirzel /Ing. Agr. M.Sc. PhD
Juan Pablo Zoffoli /Ing. Agr. M.Sc. Dr.
Fernando Santibañez /Ing. Agr. Dr.
Karina Buzzeti /Ing. Agr. Mg. Dra.
Paulina Sepulveda /Ing. Agr. M.Sc.
Oscar Carrasco /Ing. Agr.
Harold Ostenson / Asesor
en producción orgánica

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

COORDINADORA
Francisca Barros Bisquertt

CONTACTO REVISTA FRUTÍCOLA
leyla.diaz@copefrut.com

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

PORTADA
Ciruela europea D'agen
gentileza Isidora Lavín

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
acuadrado
grafica@acuadrado.net

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

ISSN0716-534X

Índice

4 **Entrevistas**
Felipe Casanova y Eduardo Papic

10 **La calidad de la cereza se genera desde muy temprano, en el huerto**
Luis Valenzuela Medina

22 **Ciruelas D'Agen para la exportación en fresco, el desafío de cosechar en la madurez adecuada**
Claudio Moreno, Cecilia Granger, Carlos Flores, Roberto Jara y Daniel Manríquez

30 **Cancrosis y muerte regresiva en manzanos: Etiología y aspectos epidemiológicos en Chile**
Gonzalo Díaz y Bernardo Latorre

37 **Evaluación de ácaros predatores (*Neoseilus spp*) para el control de Brevipalpus chilensis en Kiwis.**
Susana Izquierdo, David Castro y Pablo Gullen

43 **Temporada Kiwi 2019-2020**
Sebastián Garcia

47 **Actualización en el uso de tecnologías de postcosecha en arándano**
Bruno Defilippi, Edgard Alvarez y Pablo Ulloa

52 **Temporada Manzanas 2019-2020**
Pedro Hevia

56 **Agroclimatología**
Leonel Fernández Ávila

60 **Noticias**

Llevamos la frescura al mundo.

freshfresh
MODIFIED ATMOSPHERE TECHNOLOGY

Elige el envase flexible perfecto para la conservación de tus frutas en el transporte a su destino. Ahora disponible en formatos Biobasados Compostables.

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

san jorge::packaging

Felipe Casanova

Gerente Comercial Copefrut S.A.

Felipe Casanova es Ingeniero Agrónomo de la Universidad Católica de Chile, con mención en fruticultura, casado con Laure- Anne con quién tiene 2 hijas: Lou de 6 años y Simone que acaba de cumplir 3. Cuenta con más de 15 años de experiencia en áreas comerciales de empresas líderes del rubro, tanto en Chile como en Europa. Ha tenido a su cargo el desarrollo de oficinas comerciales en el extranjero y de programas de retail en especies como cerezas, uvas, cítricos y carozos.

Respecto a su vida personal, fue seleccionado nacional de hockey, desde pequeño inició un proceso que duró un poco más de 10 años como jugador profesional, lo que le permitió asistir a torneos y viajar representando ligas juveniles y adultas, siempre combinando los estudios con el desempeño laboral y lo deportivo. Al respecto señala que "se puede combinar las cosas, hay que ser disciplinado y conjugar bien los tiempos. Por este deporte llegué a jugar en Bélgica profesionalmente, sin embargo, siempre seguí en paralelo realizándome como Agrónomo, el hockey fue una herramienta que me permitió seguir creciendo".

Su primer trabajo estuvo ligado a la comercialización, llegó a trabajar al Puerto de Amberes para desempeñarse en la parte operacional de la empresa "PSA". Cuando estaba allí se dio cuenta que era el momento para seguir perfeccionando su carrera, entonces decidió volver a estudiar e ingresó a un MBA en Solvay Brussels School, Bruselas, Bélgica. Eso hizo que diera un vuelco en su carrera y el inicio al trabajo en áreas comerciales, donde se relacionó con productores de distintos orígenes, trabajando en la importación y comercialización de fruta en Europa y el desarrollo de proyectos en empresas tan variadas como Greenyard (Ex Univeg) o el desarrollo de la oficina comercial de Gesex y San Clemente (FGA).

Posteriormente ingresó a Copefrut como Gerente de Desarrollo y hoy se desempeña como Gerente Comercial.

¿De acuerdo con la experiencia lograda, qué aspectos actualmente han tomado relevancia en los mercados?

Luego de estar 8 años en Bélgica, se le presentó una oportunidad laboral que lo trajo de vuelta a Chile. Relata "desde mi rol comercial, me di cuenta que hay aspectos que son muy importantes para el negocio en general, y que la industria históricamente le ha prestado poca atención, y hoy se están volviendo cada vez más importantes para los clientes, en especial el mercado europeo y de USA. Dentro de los aspectos, se destacan el desarrollo de retail, la responsabilidad social y seguridad alimentaria del producto. Éstos son los que marcan la pauta en términos de evolución de mercados y hacia dónde debieran ir los que están un poco más atrasados".

Eso despertó su interés y comenzó a involucrarse más para entender y ver cómo relacionar aspectos del negocio que hoy no están en los objetivos principales de la industria en general, pero sí son elementos diferenciadores que marcarán tendencias hacia el futuro.

También señala que "En la Gerencia de Desarrollo en Copefrut estuve enfocado en elementos complementarios que tienen que ver con la construcción del producto y un relato que tenga sentido para nosotros como empresa y también para el cliente final. "El ser y parecer", que va desde la confección del producto, participar en la selección de variedades correctas hasta asegurar que la cadena de suministro sea amigable con el medio ambiente y tenga parte de responsabilidad social. Debemos asegurar que toda la cadena de valor tenga componentes adicionales, que van más allá de un tema transaccional, para hacer que un producto y su historia frente al cliente, productores y nuestros colaboradores sea interesante".

¿Cuáles serían los principales desafíos de la Gerencia Comercial?

Uno de ellos tiene que ver con que el relato comercial y el producto vayan en la misma línea con lo que los mercados están buscando, y que eso se traduzca en mejores retornos para los productores y en la sostenibilidad del negocio en el tiempo.

Asimismo, es fundamental acercar más las dos puntas del negocio; hoy día tenemos la misión de que nuestros clientes sepan lo que los productores están haciendo, y también de que nuestros productores tengan visibilidad sobre lo que está pasando en los mercados. Nuestro rol es ayudar a que los dos entiendan lo que el otro necesita, y dónde están las dificultades de cada uno, actuando

como facilitadores de que esa interacción sea positiva y por lo tanto provechosa para los dos, en términos de estrategia, de retorno y servicio".

¿Cuál va a ser la línea de trabajo para abordar a los diferentes mercados?

"La estrategia de Copefrut desde el punto de vista comercial ya está definida, fue un trabajo que se realizó el año 2018 y en el que todos los ejecutivos participamos en general y acordamos que esa era la línea donde apunta el negocio.

Respecto a la situación de los mercados en la actualidad, creo que tenemos una tremenda ventaja. Ante una situación inestable como la que estamos viviendo, por el respaldo y tamaño de Copefrut, además de su visibilidad y exposición respecto a la participación de mercado, tenemos una flexibilidad y una "espalda" que estoy seguro será una garantía para todos los productores. Es decir, hemos visto cómo el negocio ha ido cambiando en el tiempo, pero ese sello de seguridad y experiencia adquiere especial relevancia en tiempos como estos. Y esa experiencia hoy día se está combinando con agilidad y cambios dentro de Copefrut que han significado que la empresa se vuelva más ágil, lea mejor las situaciones y reaccione más rápido a los distintos desafíos".

¿Como va a ser la integración con el equipo que lideras?

Afirma que "el equipo comercial de Copefrut tiene mucha experiencia, está estructurado de una forma en que somos capaces de darle un seguimiento interno a los aspectos comerciales y también a los mercados. Seguimos trabajando bajo la misma estrategia, mi rol es apoyar y reforzar un concepto y estrategia que ya están impregnados y que debemos seguir desarrollando".

Adicionalmente, señala que desde la Gerencia de Desarrollo tuvo la oportunidad de trabajar con ellos en la misma oficina en Santiago y también viajar juntos para identificar oportunidades en los mercados. Su función anterior en la compañía estaba muy relacionada con lo que quiere y busca el mercado, es por eso que la interacción con el equipo comercial se ha generado desde el día uno. Es un equipo al que ya conocía, lo que es una gran ventaja para seguir potenciando su funcionamiento en la misma dirección.

¿Cómo área, qué objetivos se han planteado para trabajar con los productores?

Ya lo había comentado anteriormente, pero reitera que "uno de nuestros principales objetivos es acercar la información a los productores y lograr generar un equipo entre productores y comerciales, que les ayude a tener una visibilidad sobre lo que estamos haciendo y también a nosotros entender qué está pasando por su lado. Una vez que sigamos mejorando en ese aspecto, estoy seguro la relación pasa a un nivel superior que se basa en un tema mucho más colaborativo y menos transaccional."

Continúa diciendo, "finalmente, debemos entender que el problema de los productores también es el nuestro, y viceversa. Entonces, pensar que hacia adelante podemos funcionar con relaciones simplemente transaccionales es cortoplacista, desde mi punto de vista. Por lo anterior, tenemos que generar instancias donde podamos acercarnos más y crear vínculos colaborativos para lograr mejores resultados y entender cada uno las necesidades del otro, que va más allá de un retorno específico o para nosotros una venta o un producto específico." **RF**

Estrategia y foco productivo Gerencia Productores de Copefrut

Eduardo Papic, Gerente de Productores Copefrut S.A.

Luego de vivir un año sumamente desafiante a nivel transversal debido a la emergencia sanitaria por el Coronavirus, es momento de aprender de las duras, pero valiosas lecciones que está dejando la crisis.

Una de sus enseñanzas más relevantes, ha sido la de remecer para hacer recordar que la industria agrícola juega uno de los roles más indispensables en la sociedad, debido a que son los consumidores alrededor del mundo quienes mantienen la actividad frutícola como prioridad. De esta forma, la fruta es y seguirá siendo parte fundamental de la alimentación de las personas y que gracias a la agilidad de respuesta y adaptación a los cambios que ha caracterizado siempre al sector, los variados productos hortofrutícolas siguen estando presentes en la vida de miles de familias y consumidores de los diferentes continentes.

En este período, ha quedado demostrado que la industria de fruta fresca es capaz de reinventarse rápidamente y estar a la vanguardia para dar servicio a las personas. Lo anterior, está invitando a este sector a seguir en constante desarrollo y crecimiento, con mira y proyección a un futuro sostenible en el tiempo.

Bajo esa premisa, durante el 2020, el equipo del área de Productores de Copefrut decidió movilizarse frente a los nuevos escenarios y seguir entregando calidad de vida a través de sus productos. Es por eso que, se está trabajando firmemente en un análisis de todos aquellos ámbitos donde es importante mejorar y reforzar en conjunto con los productores. Existe mucha conciencia que hay oportunidades de mejora, por lo que se decidió trazar nuevos retos y desafíos que permitan ser cada día más competitivos y entregar un servicio de excelencia y calidad a nuestros socios productivos.

ESTRATEGIA ÁREA AGRONÓMICA

Entendiendo que Copefrut es una empresa sólida, que ha logrado reinventarse en el tiempo y que cuenta con un equipo agronómico muy consolidado, como área de Productores se ha realizado un análisis de la gestión interna para lograr una mayor agilidad de respuesta, ser más innovadores, más competitivos y muy cercanos a los productores.
Es así que, actualmente se ha decidido seguir avanzando mano a mano con nuestros productores, con énfasis en el trabajo en terreno, velando por entender sus requerimientos y los problemas a los que se ven enfrentados día a día en una industria tan variable como la nuestra.

Asimismo, se ha declarado estrechar y potenciar los lazos de confianza, entregando soluciones rentables y aterrizadas a cada productor, que permitan un desarrollo conjunto, estando muy conectados con cada realidad y alineados a los objetivos para obtener los mejores resultados.
Para ello, y luego de un diagnóstico de las oportunidades de mejora, se están desarrollando atractivas herramientas que otorguen soluciones a las demandas de nuestros productores en relación a labores productivas, para entregar un servicio especializado y a medida.

¿CUÁLES SON ACTUALMENTE LOS LINEAMIENTOS TRANSVERSALES DE LA GESTIÓN DEL ÁREA DE PRODUCTORES?

CAROLINA SOLER,
Subgerente Técnico Comercial.

Con el propósito de agilizar la toma e implementación de decisiones y de buscar una mayor eficiencia del área, el 2020 se creó la Subgerencia Técnico Comercial. Desde entonces, se ha estado trabajando de manera conjunta con los Jefes de Programa y otras áreas de la compañía, en velar por entregar herramientas que generen mayor valor agregado a su fruta.
Asimismo, para lograr cada uno de los objetivos propuestos, se está trabajando en nuevos proyectos, programas, actividades, protocolos y modelos que fidelicen y aseguren la máxima calidad de los productos para nuestros consumidores finales, y que entreguen la mayor satisfacción al productor en cuanto a servicio y rentabilidad.
Igualmente, se revisaron todos los atributos que tiene la compañía, con el fin de retomar, reforzar y también proponer nuevas líneas de trabajo que permitan fortalecer la gestión. Entre los anteriores, se encuentran la generación de programas de mejoramiento de calidad para lograr que la fruta cumpla con los requerimientos y necesidades de los mercados, como también la búsqueda de nuevas especies y variedades, con las necesarias capacitaciones al equipo agronómico para el desarrollo de temáticas técnicas, operacionales y comerciales, potenciando las asesorías a productores con especialistas técnicos nacionales e internacionales y el fortalecimiento de proyectos de inversión en tecnología para nuestros productores, entre otros.

JORGE ALBORNOZ,
Subgerente del Programa Cerezas, Kiwis y Carozos.

CEREZAS

Dadas las altas exigencias y la buena rentabilidad de este producto, es que desde hace varias temporadas se han venido realizando evaluaciones y diagnósticos de diversos parámetros, con el objetivo de entregar a nuestros productores un enfoque claro y que impacte en mejorar la calidad y la condición de la materia prima.
Es así que, se propuso reforzar los principales puntos que afectan el retorno de esta especie, tales como: firmeza, calibre, reducción de machucones, pitting y deshidratación de pedicelos. Asimismo, se entregó a los productores varias recomendaciones de mejoras en la cosecha con el objetivo de lograr aumentar los porcentajes de embalaje.

Programa de mejora de calidad y condición de cerezas: Luego de diagnosticar los principales problemas que presentan las cerezas en destino, se evidenció que existen oportunidades en cuanto a mejorar parámetros en la pre-cosecha y de reducir los defectos asociados a la gestión de cosecha.
Así, se realizaron importantes mejoras en el programa de fertilización, en el riego y se recomendó a los productores como optimizar la gestión de cosecha, con foco en el cuidado de la fruta para reducir los machucones y disminuir la deshidratación para mantener la frescura de la fruta, por lo que se ha impulsado la construcción de hidrocooler y de acopios con humidificadores en los huertos, los que tienen por objetivo mejorar la condición de la fruta, para satisfacer las exigencias, cada vez mayores, del mercado asiático.

KIWI

Actualmente se ha estado potenciando una nueva variedad de kiwi amarillo denominada "Dori", debido a que es un tipo de producto que tiene alta aceptación en todos los mercados de destino. La experiencia ha demostrado que estos cultivares están logrando mejores resultados que la variedad "Hayward", pero se requiere una mayor inversión inicial debido a que es necesario cultivarlas bajo cobertura plástica por su alta susceptibilidad a la Bacteriosis del Kiwi o Psa.
Respecto a la variedad "Hayward", a partir de la próxima temporada 2021–22, se retomará el programa de mejoramiento de esta, con el objetivo de aumentar la proporción de Categoría 1 para lograr mayor porcentaje de calibres grandes, dado que mejorando estos dos parámetros se podrían optimizar los resultados comerciales del kiwi.

Es conocido que ha venido ocurriendo una disminución en la producción de kiwis verdes tanto a nivel nacional como mundial, por consiguiente las expectativas de precio de este producto han ido aumentando con el transcurso de las temporadas. Luego es importante aprovechar estos ciclos para estimular el establecimiento de nuevos proyectos de esta especie, con el fin de mantenerse en esta actividad frutícola,

ya que se pronostica un negocio de buen desempeño en el mediano y largo plazo.

CAROZOS

La industria de los carozos (duraznos, nectarines y ciruelas) ha evolucionado fuertemente en los últimos 10 años, donde tanto la demanda por fruta de mejor calidad cosmética y organoléptica (color y sabor principalmente) por parte de los consumidores, como la oferta de nuevas variedades de mayor sabor y calibre, de intensos colores de piel y de pulpa, ha aumentado considerablemente.
Asimismo, el uso de porta injertos que potencian las características que los clientes demandan, también ha evolucionado. Así como hasta hace poco tiempo, el patrón Mariana 2624, era el más utilizado, su versatilidad en las distintas realidades edafoclimáticas donde se concentra la producción de estas especies; hoy en día, porta injertos tales como Rootpack, Atlas y los clásicos durazneros (Nemared y Nemaguard) son alternativas viables para potenciar el calibre y aumentar la productividad por hectárea.
Como equipo agronómico, en conjunto con el área de I+D de Copefrut, se ha estado trabajado en propuestas de renovación varietal para nuevos huertos de carozos, seleccionando aquellas variedades con las características demandadas por los principales mercados de destino. Es así que, en duraznos se buscan variedades de mayor calibre, sin quilla ni ápice pronunciado y de cosecha temprana, máximo hasta el 15 de enero. Por su parte, en nectarines la tendencia es a plantar variedades de pulpa blanca de buen color de cubrimiento y de cosecha previa al cultivar Venus.
Respecto a las ciruelas, la tendencia es a producir variedades de pulpa roja, de piel negra con buena firmeza y contenido de azúcar. Algunas variedades como Pink Delight, African Delight, Sweet Pekeetah y Sweet Mary en ciruelo japonés son viables y poseen adecuado potencial de almacenaje para arribar a los mercados del Lejano Oriente. Poseen buenas productividades y de calidad superior a las tradicionales que se están cultivando en el país. Adicionalmente, en ciruelo europeo, se planteó la necesidad en desarrollar huertos de D´Agen pensados desde el inicio en fruta fresca, más densos y conducidos en "V" para potenciar la calidad, condición y la facilidad de cosecha.

ANDRÉS NÚÑEZ,
Subgerente del Programa Manzanas y Arándanos.

MANZANAS

Durante los últimos años, y gracias al trabajo colaborativo entre los productores y el área agronómica de Copefrut, se ha logrado mejorar de manera considerable la calidad del producto final, para estar en sintonía con los objetivos comerciales requeridos. Sin embargo, hay conciencia de que aún falta un tiempo para obtener las rentabilidades esperadas.
Es por esto que, actualmente, uno de los focos del programa está direccionado en mirar el negocio a largo plazo, lo que obliga a tomar decisiones para lograr sostenibilidad en el tiempo. En esa línea, se está explorando oportunidades en los nuevos mercados y en la búsqueda de alternativas que permitan la renovación varietal de manzanas, con mejores clones, acompañado de mayores densidades y así contar con la calidad y productividad que logren la rentabilidad requerida por los productores.

Asimismo, se están realizando testing comerciales de distintas líneas genéticas de manzanas, provenientes de instituciones a nivel mundial, tales como la Universidad de Minnesota, Summerland, Washington State University y Summerfruit, entre otras. Al respecto, ya se han identificado algunos cultivares que pueden tener una buena oportunidad para su desarrollo, buscando como atributos mejor color de cubrimiento, adaptación a climas cálidos, buena productividad y sabor, así también aquellas que permitan ampliar las ventanas de cosecha.
Por otro lado, y respecto a la inmediatez del negocio, se propone para el recambio de un huerto antiguo, la posibilidad de apostar por variedades "conocidas", que ya han tenido un desempeño productivo y comercial mejor de las que existen, como Buckeye Gala y Fuji Fubrax, por mencionar algunas.
Cabe destacar que el negocio de las manzanas es relevante tanto para Copefrut como para la industria nacional, razón por la cual se debe insistir en el recambio genético de manera de poder adaptarse a las exigencias de los consumidores, sin perder de vista la rentabilidad.

ARÁNDANOS

Si bien la temporada 2019–20 fue bastante difícil, dado el cambio en el escenario de abastecimiento en los mercados, donde

Perú destronó a Chile como principal abastecedor del Hemisferio Sur, nuestro país tiene un importante desafío frente a este competidor que sigue creciendo en el negocio, aumentando su oferta año tras año.

En consecuencia, no se debe perder el foco, es necesario buscar diferenciarse con una mejor calidad tanto cosmética como organoléptica, lo que va de la mano con la nueva genética, con buenos atributos de sabor y adecuado potencial de almacenaje refrigerado para arribar a los mercados de destino con la condición exigida por los clientes. Es ahí donde está la mejor oportunidad, también buscar la eficiencia en la gestión productiva de tal manera de ser muy eficientes en el control de los costos de las labores y uso de los insumos para así poder enfrentar un escenario con márgenes más estrechos.

SEBASTIÁN LAZO,
Subgerente Zona Norte.

Hoy la Gerencia de Productores de Copefrut, tiene un importante desafío con los productores de la zona norte, porque se debe seguir creciendo de manera conjunta entregando directrices que ayuden a obtener una fruta de calidad acorde a las exigencias del mercado. En esa línea, se ha organizado un equipo con una estructura focalizada en dar un valor agregado a nuestra atención agronómica con una mirada comercial más cercana.

Durante los últimos meses, se han organizado las visitas agronómicas a los huertos junto al equipo comercial, para acompañar a nuestros productores alineando la gestión productiva de los huertos con los requerimientos del mercado.

Por otro lado, se está desarrollando un proyecto que tiene como finalidad desarrollar de mejor manera la VI Región y la Metropolitana, con una estructura y metodología que soporte fuertemente esa zona y que permita aumentar el mix de especies.

De esta manera, se avanzará en lograr ser verdaderos aliados estratégicos con los productores y así poder conformar una sociedad con el objetivo de lograr un negocio atractivo, exitoso y sostenible para ambas partes.

EDUARDO HOLZAPFEL,
Subgerente Programa Orgánico.

Toda nuestra compañía cree en la sostenibilidad del negocio orgánico, y en toda la cadena productiva de la línea orgánica. Es por eso que, actualmente se está buscando nuevas oportunidades de negocio en diferentes especies, para ir incorporando una paleta de productos atractiva, que permita ser más exitosos en la producción y comercialización.

Por esto, bajo el claro objetivo de mejorar cada día, es fundamental modernizar los huertos orgánicos para ser más eficientes y competitivos, dado que hoy las categorías requeridas por los consumidores de mayor retorno, apuntan a variedades y clones con mejor color y calibre. Para ello, se está evaluando posibilidades de nuevos proyectos, con predios absolutamente mecanizables y adaptados a tecnología amigable con el trabajador y con mayores rendimientos por hectárea para así asegurar una mejor rentabilidad.

Desarrollo de la temporada de fruta orgánica junto a los productores:
Durante el 2020, se realizaron talleres colaborativos vía online con nuestros productores, los que permitieron mejorar algunos hitos e ir resolviendo dudas respecto a diferentes temáticas.
En la época de cosecha, se realizarán visitas presenciales en pequeños grupos, con las medidas sanitarias exigidas por las autoridades de salud respecto al Coronavirus. Estas instancias permitirán conocer e intercambiar las distintas experiencias y lograr una mejor organización de las labores de cosecha, dado que se trata de una instancia clave donde se puede mejorar la gestión para aprovechar mejor la fruta y generar eficiencias/mejoras, ya que es aquí donde se generan parte importante de los defectos de calidad como machucones y heridas, los que finalmente pueden afectar de manera significativa los porcentaje del embalaje y por ende el resultado del negocio. **RF**

La calidad de la cereza se genera desde muy temprano, en el huerto

Luis Valenzuela Medina
Ing. Agrónomo Ms
Asesor privado

Dada las altas proyecciones de producción de cerezas para Chile en el corto plazo (sobre 70 millones de cajas para el 2024), una calidad de manera consistente será más relevante cada temporada. Dentro de las características de calidad de la cereza se debe destacar su aspecto fresco y atractivo, de tamaño grande (sobre 28 mm de diámetro), con piel lisa y brillante, un color caoba uniforme y de pedicelo verde y turgente (Figura 1).

Dentro de sus aspectos internos deben destacar la crocancia, el sabor dulce agradable y una relación balanceada entre azúcar y acidez.

Su conservación prolongada, implica mantener sus características óptimas por más de 50 días después de la cosecha, siempre y cuando se apliquen manejos óptimos durante la recolección en el proceso, almacenaje, transporte a destino y mientras permanezca la cereza en el anaquel durante su venta. Debiendo además mantenerse sin síntomas de senescencia y/o pudriciones hasta que sea consumida.

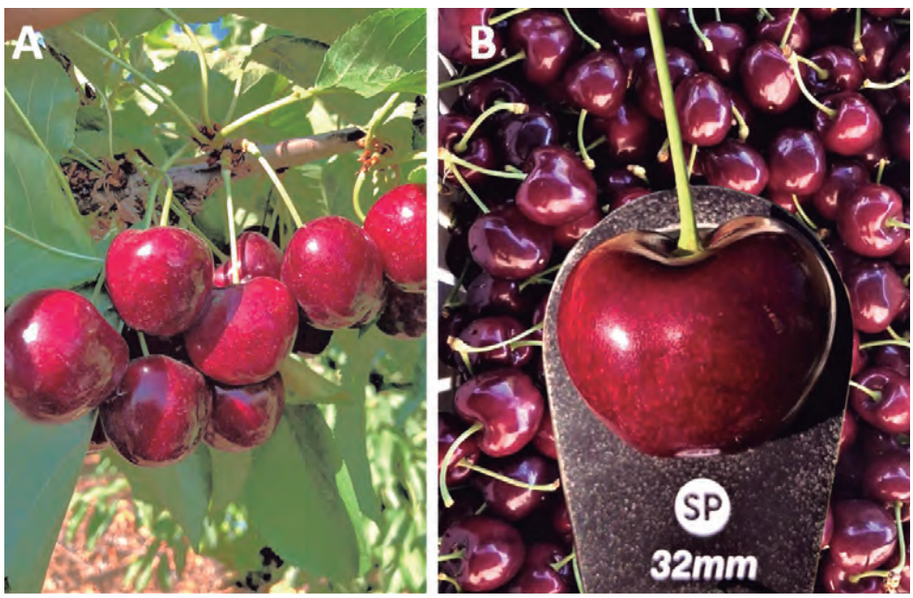


Figura 1: Cerezas de calidad destacada conseguida en el huerto y deseada por compradores y consumidores (A), con aspecto atractivo por su frescura, piel liza, color uniforme y de tamaño grande (B).

La calidad final lograda por la cereza en el huerto es la resultante de la integración de todos los procesos, más los manejos involucrados durante el transcurso del ciclo productivo completo y según cada realidad (Figura 2), entendiendo que esta calidad final se construye de forma gradual (paso a paso), e implica una secuencia cronológica de numerosos eventos, dentro de los cuales hay muchos que no se logran ver.

Si se toma un punto de partida referencial, este ciclo productivo puede comenzar tan temprano como al inicio del desarrollo del ovario floral (futuro fruto) dentro de la yema reproductiva en el verano anterior y termina con la cosecha de la fruta, teniendo presente que este primer evento microscópico responde a señales fundamentales previas (inducción floral) durante noviembre, cuando se alcanza un equilibrio entre hormonas, minerales y una

Figura 2.- Ciclo productivo completo de la cereza, compuesto por las 2 Etapas principales, ciclo anterior y ciclo presente.

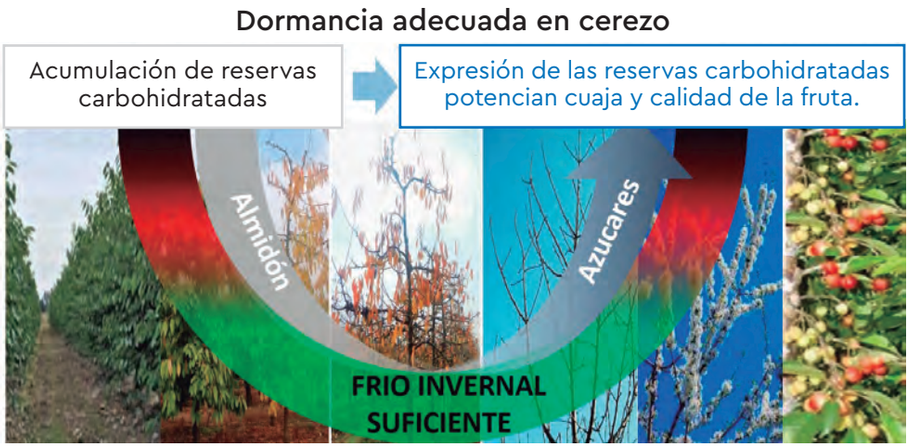


Figura 3: Periodo de dormancia o receso invernal del cerezo en el cual los carbohidratos de reservas (almidón), acumulados durante el verano y otoño previo se expresan como azúcares en la primavera para una floración y cuaja efectivas.

disponibilidad de carbohidratos mayor en favor de las yemas florales, resultante de la integración de un crecimiento vegetativo detenido, más un follaje en plena actividad fotosintética.

A partir de entonces y hasta que la futura fruta que se inicia aquí es cosechada, todos los procesos fenológicos y fisiológicos deberán ocurrir en sincronía y sin restricción. Debiendo tener presente que cualquier carencia y/o alteración ocurrida durante este periodo, no podrá ser borrado, ya sea mientras se forma la flor, el fruto se desarrolla o cuando éste madure. Una vez que la fruta madura y es cosechada no hay vuelta atrás, siendo imposible modificar el potencial de calidad de las cerezas y solo se podrá mantener lo que se logró construir en el huerto, pero jamás mejorarlo.

Ahora bien, si se identifican diferentes etapas dentro este largo proceso biológico, no cabe duda que una de las más trascendentales corresponde a la gestación de las yemas reproductivas durante el verano y otoño (desde la mitad de enero hasta fines de abril). Periodo en el cual las condiciones de estrés abiótico, especialmente térmico e hídrico, suelen ser intensos, produciendo desde limitaciones hasta bloqueos severos en los procesos fisiológicos del árbol.

En el cerezo como en otros árboles de hoja caduca podemos distinguir 2 etapas importantes dentro del ciclo completo de la construcción de su fruta. Este dura más de un año, pero cambia según la variedad, se prolonga por cerca de 13 meses en las variedades tempranas y hasta 15 en las más tardías. Ambas etapas consideran aquellos periodos cuando los árboles permanecen activos y corresponden a los siguientes:

ETAPA 1.- De gestación o diferenciación de las yemas reproductivas en cuyo interior se están formando los primordios florales o futuras flores, incluidos sus órganos como los ovarios que son la base de los futuros frutos (entre noviembre y mitad de Mayo) (Figura 2).

La etapa 1 es la más larga del ciclo (dura cerca de 6 meses) y va desde el inicio de la yema frutal hasta que las hojas caen a mediados de mayo, durante esta etapa se define en gran medida la producción y la calidad potencial que tendrá la cereza de cada huerto durante la posterior cosecha (estructura, tamaño, homogeneidad, etc.) de ahí su importancia.

ETAPA 2.- Ciclo productivo presente que involucra el desarrollo de las flores y frutos desde la brotación hasta la madurez y cosecha de la fruta (fines de agosto a diciembre) (Figura 2).

Esta etapa, corresponde a la de término y se extiende desde la brotación hasta la madurez y cosecha; dura entre 45 días para variedades tempranas y 90 días o más para las tardías.

Cada etapa puede ser dividida en sub-etapas, dependiendo de los cambios que en ella se presenten.

Entre ambas etapas, tiene lugar el invierno, estación fría en la cual los cerezos entran en letargo o periodo de quietud fisiológica que dura cerca de 3 meses (mayo a julio) dentro del cual tiene

lugar su dormancia profunda que dura cerca de 1 mes (entre fines de mayo a fines de junio) (Figura 3) su función es resistir de buena forma las bajas temperaturas de este periodo que incluyen heladas intensas con temperaturas menores –3°C. Gracias al frio acumulado durante el invierno (suma de horas entre 0 y 7°C) los cerezos liberan los carbohidratos guardados como reservas durante el verano y otoño previo, quedando estos como azúcares disponibles a partir de mediados de julio para ser usados por las flores como fuente de energía al iniciarse el nuevo ciclo a fines de agosto, para su desarrollo y cuaja; y luego por los frutitos en su etapa inicial de crecimiento.
En la Figura 4 se detalla la Etapa 1 del ciclo productivo con los procesos que ocurren desde que se inicia la formación de las yemas florales en noviembre, coincidente con la fase III de los frutos del ciclo anterior en proceso de maduración y se prolonga hasta la caída de las hojas y la entrada en dormancia (Figura 3).

Etapa 1 de gestación o diferenciación

Para alcanzar óptimos potenciales tanto en producción como en la calidad de las futuras cerezas (primavera siguiente), es clave que los árboles se mantengan durante el verano y otoño previo, bajo una condición hídrica y nutricional adecuada, además de presentar una copa con vigor equilibrado e iluminación interior suficiente. Esto garantizará que la fotosíntesis sea máxima durante ese periodo, y así construir primordios florales vigorosos con numerosas células, capaces de expresar flores y frutos grandes y densos durante la siguiente primavera. Antes que estas yemas reproductivas entren a dormir en otoño (mayo), ya presentan en su interior un número de primordios de flor (entre 2 y 4) cuyo grado de desarrollo está bastante avanzado en todos sus órganos (sépalos, pétalos, anteras y pistilo). Además, su pistilo cuyo ovario será fruto en un plazo medio de 5 meses, ya muestra todas sus partes (ovario, estilo y estigma), con un grado de avance sorprendente (Figura 5).

Figura 4.- Etapa 1: Gestación de las yemas reproductivas y acumulación de reservas carbonadas (noviembre a mayo).

AGUA DISPONIBLE, RESERVAS CARBONADAS Y CALCIO.

Los carbohidratos (azúcares) constituyen el producto final de la fotosíntesis y son generados en las hojas y el follaje verde durante el verano y otoño especialmente. Para lograr una acumulación suficiente y prolongada hasta la caída de hojas, se debe combinar que las raíces de los cerezos reciban suficiente agua mientras su copa se mantiene bajo una iluminación adecuada. Posteriormente estos azucares son transformados en almidón, correspondiente a reservas energéticas fundamentales que abastecerá cada eslabón del proceso productivo que ocurrirá durante la siguiente primavera a partir de la brotación. En consecuencia, si la acumulación de reservas carbonadas ha sido abundante durante el verano y otoño, la construcción de fruta de calidad ocurrirá sin limitaciones. Por el contrario, la calidad se verá afectada, si la acumulación de reservas es escasa debido a que los árboles funcionaron de manera deficiente, por la combinación de una o más limitaciones como: una amarillez prematura de hojas durante el verano, más una defoliación anticipada debido a estrés previo prolongado por altas temperaturas y baja humedad ambiental, además del ataque de plagas al follaje como arañitas, o larvas de gusanos en raíces o una pobre humedad en la zona de raíces y/o carencias nutricionales, etc. Bajo estas condiciones de estrés los procesos de gestación de las yemas florales sufrirán limitaciones en grados diferentes. Adicionalmente durante la fase inicial de la siguiente etapa se partirá con desventajas, enfrentando algunas carencias como son los carbohidratos y el calcio, siendo ambos fundamentales para la división celular del ovario y el desarrollo del futuro fruto.
En consecuencia, se debe estar preparado y atento a los procesos de diferenciación de los órganos florales al interior de las yemas del cerezo, que están ocurriendo en momentos cronológicos definidos durante el verano y otoño previo a la producción de la fruta, debido a que sus requerimientos bastante específicos suelen no cumplirse. Si por alguna razón los árboles enfrentan carencias de energía parcial (falta de carbohidratos) y/o limitaciones de agua, hormonas y/o minerales (especialmente calcio), sus

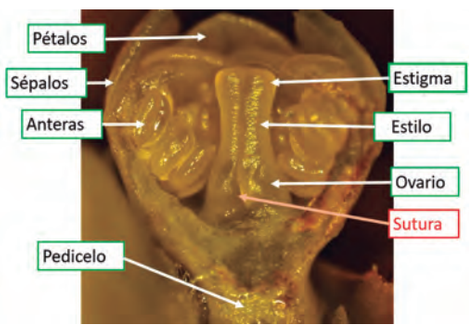


Figura 5.- Primordio floral en variedad Sweetheart con todos sus órganos presentes, a mediados de mayo antes de su entrada en dormancia.

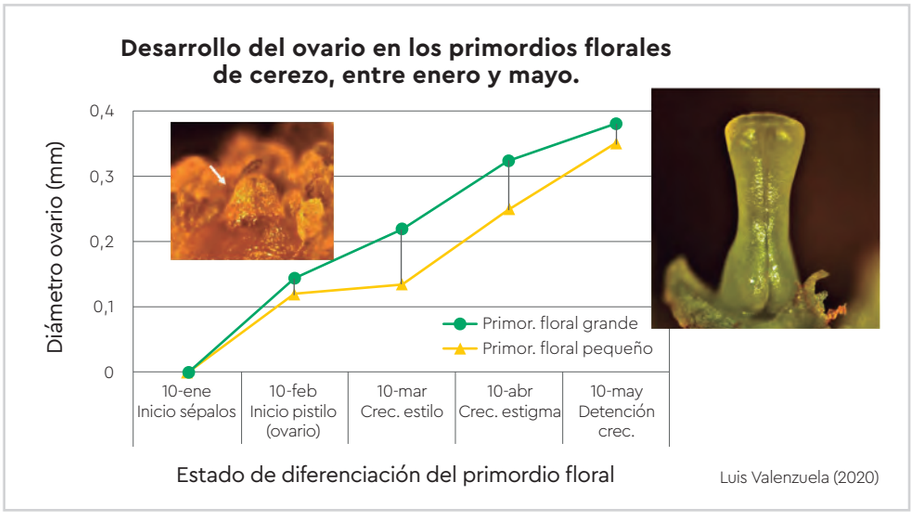


Figura 6.- Crecimiento y diferenciación de los ovarios dentro de las yemas florales de cerezo desarrolladas durante el verano y otoño anterior.

Figura 7.- Sistemas de conducción con paredes planas. Sistema en V transversal (A), y bi-eje sobre la hilera en dos dimensiones o semi-pared vertical (B).

yemas frutales no alcanzaran su potencial máximo y las limitaciones generadas se trasmitirán a las flores y frutos posteriores, haciendo que su calidad se vea comprometida.

El ovario que dará origen a un fruto se hace visible (microscópicamente), dentro de los primordios de las yemas florales entre principios y mitad de febrero, creciendo y diferenciándose en forma consistente a partir de entonces. (Figura 6). Por lo tanto cualquier interrupción o alteración de su abastecimiento hormonal, hídrico y/o nutricional ocurrido entre marzo y abril, tendrá consecuencias negativas sobre las características del futuro fruto.

Durante los meses de marzo y abril, previo a la caída de hojas, las yemas frutales y sus primordios de flor presentan un desarrollo significativo, sumándose a su ganancia en tamaño está la homogeneidad entre yemas y primordios ubicados en diferentes posiciones de ramas y/o dentro del árbol completo, lo cual contribuye de manera importante para lograr una floración concentrada y frutos homogéneos en la cosecha.

Restricciones en los carbohidratos generados por la fotosíntesis, limitaciones de agua y/o minerales a nivel de raíces afectarán este proceso y tendrán consecuencias negativas sobre la homogeneidad, tamaño y calidad final de las flores y por lo tanto también sobre el potencial de calidad y condición de los futuros frutos.

El agua contenida en los primordios florales es extremadamente alto, y en especial en sus pistilos en formación, donde se supera el 85 %. Por lo tanto, un requerido fundamental es mantener un abastecimiento hídrico óptimo y sostenido para los árboles durante pleno verano y otoño, ya que un estrés hídrico durante este periodo, no solo altera los procesos dinámicos y la sincronía en el desarrollo de los órganos reproductivos internos, sino que además compromete la adaptación de las yemas al frio, y que sus escamas se resecan y se abren parcialmente, perdiendo su aislamiento dejando los primordios florales expuestos a sufrir deshidratación durante los días cálidos y secos del verano y otoño, además de quedar sensibles a las heladas de fines del otoño, invierno y primavera.

IMPORTANCIA DE LOGRAR UN ABASTECIMIENTO DE CALCIO TEMPRANO.

El calcio es esencial para el cerezo como lo es para las otras especies frutales y su requerimiento es necesario desde las primeras etapas de desarrollo de los órganos, especialmente durante su división celular, para lograr una estructura óptima especialmente de los frutos. Dentro de sus efectos está la **firmeza y crocancia** de la cereza, que corresponde a la resistencia mecánica de la pulpa y cutícula, donde los pectatos cálcicos dan estructura y firmeza a la pared celular y a los tejidos de los frutos y los brotes. El calcio también participa en la estabilidad de la membrana celular. Esta capacidad le permite disminuir los efectos generados por diferentes condiciones de estrés, reduciendo además la tasa respiratoria de los tejidos frutales y sus pérdidas de calidad o condición asociadas. Por esta razón el calcio es el nutriente con mayor importancia para una postcosecha adecuada de la fruta.

Debido a que el calcio se mueve dentro de la planta gracias al flujo transpiratorio es importante que tanto las yemas como los frutos estén expuestos a una condición de luz, para favorecer su nutrición cálcica, lo que ayudará también a conseguir fruta uniforme. Aquí el calcio adquiere máxima relevancia por su acción de favorecer la

división celular en los primordios florales dentro de las yemas en desarrollo y apoyar la regulación estomática.
Sistemas de conducción con una arquitectura de árbol eficiente, con una **intercepción de la luz y distribución en la copa efectiva,** permiten maximizar la acumulación de carbohidratos y calcio para la cereza producida en ellos, es el caso de los sistemas de conducción de paredes planas como el sistema en V transversal y bi-eje (Figura 7).

EFECTO DEL CLIMA Y LAS TEMPORADAS

Hay 3 periodos relevantes donde el clima y especialmente el estrés térmico juegan un rol fundamental (cuadro 1).
El primero corresponde a verano y otoño previos, cuando las yemas reproductivas que darán origen a la fruta de la siguiente temporada están en su proceso de diferenciación, se estresan y alteran su desarrollo interno. En este periodo, temperaturas extremas sobre 30 °C ocurridas durante enero afectan el proceso normal de diferenciación floral de las yemas e inducen la formación de frutos dobles (Figura 8).
Una combinación durante el verano y otoño de altas temperaturas con baja humedad relativa, más un déficit hídrico, provocan un bloqueo de la fotosíntesis en los cerezos, por lo tanto, la nutrición carbonada se ve comprometida y la absorción de calcio también se ve perjudicada. Esto tiene consecuencias negativas para la calidad de las yemas preformadas y se compromete la disponibilidad de reservas de carbono y de calcio para las primeras etapas de formación de flores y frutos durante los primeros 20 días después de plena flor.
Cuando el estrés se prolonga durante febrero incluso marzo, aparecen posteriormente suturas mal cerradas las que pueden verse tempranamente incluso en primordios en desarrollo y posteriormente en el ovario de flores y frutos. Siendo algunas variedades muy susceptibles como Santina y Bing. (Figura 9)
El segundo periodo de estrés suele ocurrir a comienzos de primavera y corresponde a la presencia de temperaturas bajo 0°C, junto con el despertar de las yemas y posterior desarrollo de sus flores, cuando los tejidos se hacen sensibles al daño de heladas (estado de globo en adelante). La coincidencia de ambos, produce daño por congelamiento de los tejidos florales de yemas despertando (al comienzo) y flores en evolución (al final).
Posteriormente, hay otro periodo de estrés cuando las primaveras son frías y nubosas, coincidentes con la floración e incluso luego durante la cuaja, pudiendo llegar hasta el final de la división celular (20 a 25 días post-flor). Bajo estas condiciones ambientales frescas y de poca luz, los brotes en crecimiento están cómodos y toman el dominio compitiendo contra la fruta debido a que el brote necesita temperaturas menores para crecer que los frutos; los primeros ganan y se llevan los carbohidratos de reserva, mientras la división celular en los frutos decae, exacerbándose su ablandamiento durante la cosecha y almacenaje.
Un estrés por altas temperaturas previas y/o durante la cosecha (fase III) favorece el ablandamiento de la cereza. Esto es más crítico en huertos bajo cobertores plásticos extendidos.

Cuadro 1. Alteraciones secuenciales generadas por estrés durante el verano y otoño en yemas frutales, florales y frutos potenciales.

Momentos del estrés	Tipos de estrés	Manifestacion en el árbol (Ciclo previo)	Expresión en yemas frutales (Ciclo previo)	Expresión en flores y frutos (Ciclo presente)
Antes de 1/2 de enero	Radiativo, térmico, hídrico	Deshidratación, hojas abarquilladas	Inhibición de fertilidad, yemas florales quedan vegetivas	Yemas con potencial floral revierten a vegetatias. El potencial productivo se reduce
1/2 enero – 1/2 febrero	Radiativo, térmico, hidrico, nutricional (K, Mg, Ca)	Deshidratacion, hojas abarquilladas, defoliación anticipada	Deshidratación de brácteas, elongación de yemas. Frutos dobles en dardo y yemas dorsales	Aparecen frutos dobles especialmente en el lomo de ramas. Frutos con sutura marcada
1/2 febrero – 1/2 marzo	Radiativo, térmico, hidrico, nutricional (Ca,Mg,)	Follaje amarillo, defoliación anticipada	Deshidratación de brácteas Sutura queda mal cerrada	Suturas abiertas. Zona sutura mal estructurada, sensible a daños mecanicos, deshidratación y pudriciones
1/2 marzo a 1/2 abril	Hídrico, térmico, nutricional (N, Ca)	Amarillez prematura hojas, defoliación anticipada	Yemas, primordios y flores heterogéneas Pistilos pequeños (ovario pequeño y con menos células)	Floración larga y lenta, fruta heterogenea en tamaño, color, firmeza y azucar. Aumenta la fruta blanda

Figura 8.- Duplicación de ovarios en respuesta a estrés térmico durante el verano previo, con temperaturas sobre los 30°C, daños manifiestos al interior de las yemas desde mediados de febrero (A) y frutos atrofiados expresados durante noviembre (B).

Figura 9.- Presencia de suturas mal cerradas inducidas en los primordios florales durante febrero y marzo (A) y expresados con bastante intensidad en frutos var. Santina (B)

Etapa 2 o ciclo presente (de brotación a cosecha)

La Etapa 2 en realidad involucra solo el periodo final del ciclo productivo completo, pero no hay duda que es el que más se conoce y se sigue. En esta etapa es cuando la fruta resulta de la expresión de sus bases, preformada dentro de las yemas la temporada anterior (Figura 10).

MANEJOS EN EL HUERTO PARA POTENCIAR CALIDAD

Una cereza con firmeza consistente en cosecha y en poscosecha se logra siempre y cuando sus tejidos estructurales sean generados desde muy temprano, de forma adecuada y lentamente.

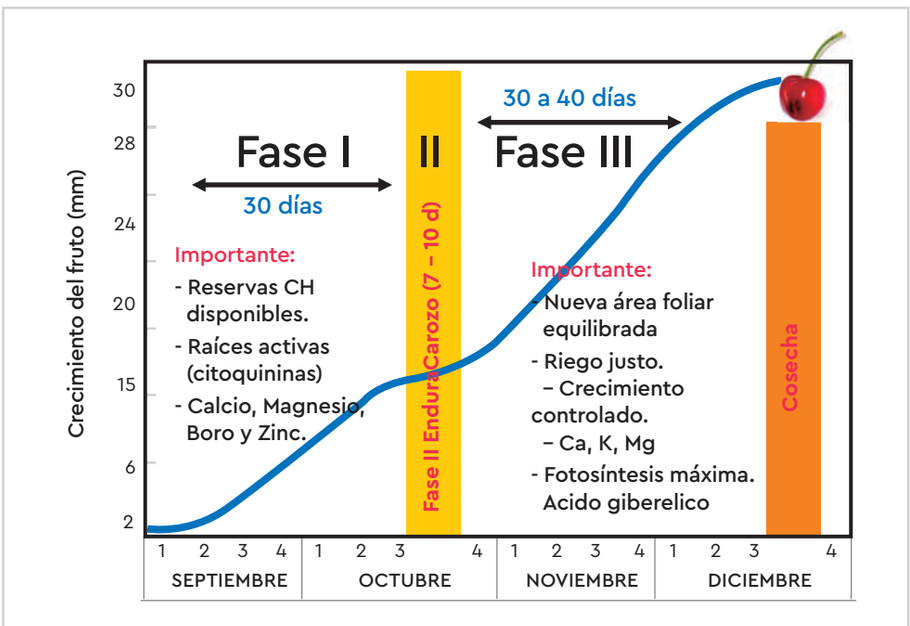


Figura 10.- Etapa 2 o ciclo presente con sus 3 fases de crecimiento del fruto, y los requerimientos para cada una de ellas.

Para conseguir tanto los carbohidratos como el calcio, éstos no pueden faltar durante el verano y otoño anterior, cuando el árbol está con su follaje detenido, pero con plena actividad fotosintética, acumulando azúcares de reserva.
Hay huertos propensos a manifestar mayor incidencia de pitting, además de una alta sensibilidad de su fruta a machucarse, sus características específicas como el tipo de suelo, porta injerto y manejo (riego y regulación de carga) determinan esta sensibilidad, de la fruta, a dañarse fácilmente.

Suelos: Especialmente cuando estos están compactados y con pobre aireación, generan fácilmente, durante el invierno y primavera, condiciones de asfixia radicular que las debilitan, contribuyendo a la producción de una fruta deficiente en calidad.

Riego: Un exceso de humedad o sobre-riego, así como como un nivel freático alto, son siempre negativos para los árboles y su fruta, en cualquiera de las fases del ciclo presente de la cereza (Etapa 2) afectando su calidad, especialmente en huertos vigorosos. Esto se debe a que el desarrollo radicular se ve disminuido, y el desarrollo vegetativo activado, por lo que los árboles entran en desequilibrio lo

que compromete su potencial productivo y la sustentabilidad del huerto cuando la condición desfavorable se hace permanente.

Un sobre-riego temprano genera asfixia, pero sobre todo si la humedad se mantiene alta y persistente a nivel de la zona de raíces, su desarrollo y actividad se verán afectadas así como la nutrición cálcica, por el contrario el crecimiento vegetativo exagerado se verá favorecido y se tornará competitivo contra la fruta por carbohidratos y calcio repercutiendo especialmente en la etapa final de desarrollo del fruto (Fase III). Bajo esta situación la cereza termina generalmente muy grande, blanda y débil, con bajos contenidos de azúcar y con altas posibilidades de partiduras apicales infectadas por hongos como Botrytis o Alternaria, situación que se repite bastante en huertos de Sweetheart (Figura 11).

El nivel de humedad en el suelo antes o durante la madurez de la cereza tiene gran influencia sobre los sólidos solubles y/o azúcar dentro de la pulpa, pudiendo bajar entre 1 y 2 °Brix, aumentando la sensibilidad al machucón cuando los cerezos son mantenidos con una humedad excesiva antes de la cosecha.

Un exceso de humedad antes de la cosecha (20 días antes) acentúa el problema de ablandamiento y la sensibilidad al pitting en postcosecha, mientras que condiciones de humedad justa producen fruta firme y dulce y el calibre no se afecta.

Regar lo justo: Es fundamental que la humedad en la zona de raíces no falte, pero tampoco que esta sea excesiva especialmente en los periodos de baja demanda (primavera) y cuando las flores o frutos están en desarrollo. Bajo este criterio los huertos son más productivos y estables y su crecimiento vegetativo moderado (brotes anuales de 30 a 40 cm), lo que permite lograr una calidad óptima de fruta, el calibre de la cereza termina adecuado y homogéneo, así como lo hace su calidad y madurez, alcanzando una buena firmeza y altos contenidos de azúcar a la cosecha, mostrando una menor sensibilidad de la fruta al pitting.

En huertos adultos sobre patrones vigorosos y suelos profundos, con sistemas radiculares potentes, un ajuste del riego en precosecha (desde 10 días antes de cosecha) tiene efecto positivo en la calidad de la fruta (más azúcar, firmeza, tamaño, peso y color) y el rendimiento productivo de los árboles se mantiene. La concentración de azúcar en la fruta puede aumentar entre un 10 a 15% si la restricción del riego es adecuada.

Figura 11.- Expresión de Alternaria durante la madurez de var. Sweetheart, generada a partir de fisuras estilares producidas por sobre riego y humedad ambiental durante el término de la Fase II e inicio de la Fase III.

No exagerar los aportes de nitrógeno. Altos niveles de nitrógeno en el árbol, generan vigor excesivo, sombra y desequilibrio incluso en la fruta. Como una consecuencia los niveles de calcio caen y la fruta termina blanda. Contrariamente, niveles adecuados de calcio y especialmente temprano (hasta los 30 días después de plena flor) y con potasio tardío (últimos 30 días antes de cosecha) dan firmeza a la fruta. Para evitar los problemas señalados se debe restringir los aportes de nitrógeno suspendiendo las aplicaciones al suelo antes de iniciarse el endurecimiento de carozo (Fase II).

Potasio durante el llenado del fruto. El potasio es un macronutriente requerido en cantidades importantes para el cerezo, siendo clave en las relaciones hídricas y conducción estomática; está relacionado directamente con la calidad de la fruta. Este se acumula en la pulpa del fruto, aumentando su turgor y firmeza, proporcionando mayor resistencia a fracturas o colapsos y reduciendo la expresión de pitting.

Es bueno potenciar los niveles de potasio en el suelo y en los árboles con aportes fuertes durante la Fase III (llenado de los frutos), cuando las células del fruto comienzan a expandirse. En este periodo el potasio contribuye a incrementar la fotosíntesis y la acumulación de azúcar en la cereza. Aportes de potasio repetidos desde color pajizo hasta la cosecha (3 a 4 últimas semanas previas a la cosecha), ayudarán a mejorar la fruta, tanto en firmeza como en sólidos solubles.

Aumentar el calcio en los árboles y en la fruta. El calcio en la producción de cereza como en otras frutas tiene relación con desórdenes de postcosecha. Dado que el mineral influye en el crecimiento y formación de los frutos.

Buenos niveles de calcio en los tejidos desde temprano en la temporada son importantes sobre la susceptibilidad al pitting y machucón. Esto contribuye a una buena composición de la pared celular y estructura de la cereza, debido al breve tiempo trascurrido entre flor y cosecha (menos de 90 días).

Su participación como una señal asociada con tolerancia cruzada al estrés abiótico toma relevancia en los periodos cuando estos suceden y que son comunes en la producción de cerezos como: heladas, estrés térmico en precosecha y durante el verano con más intensidad por sumarse déficit hídrico, justo cuando se inicia la primera etapa del ciclo productivo. El calcio es el elemento más importante para potenciar la vida útil, la firmeza y textura de la fruta y debe estar presente desde temprano en la temporada. Debido a que este se mueve fundamentalmente por el xilema es importante que esté disponible cuando el fruto transpira intensamente de manera competitiva y en igualdad con las hojas y brotes aun pequeños. Esto ocurre temprano cuando el frutito libera los restos florales, entre los 15 y 20 días

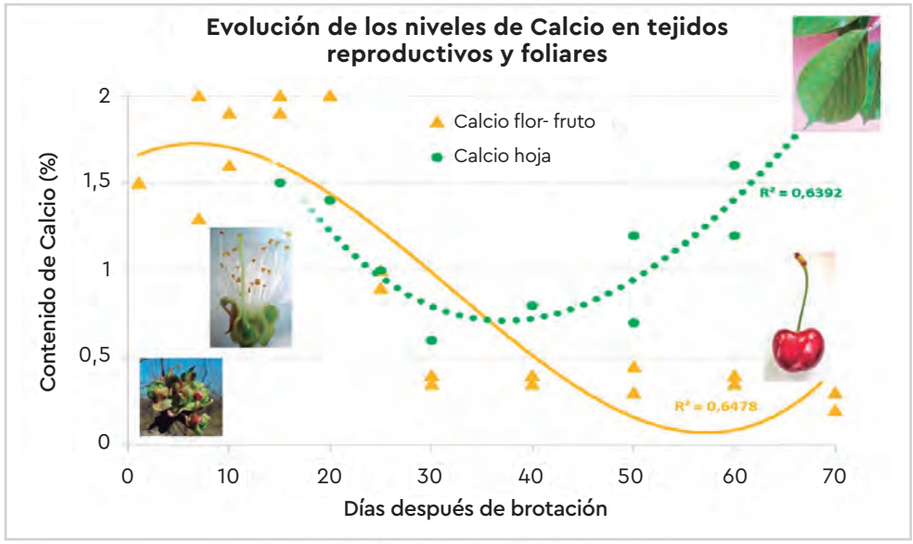


Figura 12.- Evolución del contenido de calcio temprano en los tejidos florales (alto) y luego en el fruto (bajo) y hojas (alto)

después de su plena flor. Posteriormente el follaje toma el dominio y el área foliar atrae la mayoría del calcio presente en la xilema (Figura 12).

Es importante contar siempre con calcio disponible en el suelo especialmente en la primera etapa del ciclo primaveral. Adicionalmente, condiciones físicas del suelo para mantener drenaje y aireación adecuada, son necesarias para el desarrollo oportuno de raicillas finas que absorberán el calcio. Al promover raíces activas para su absorción, se logra en el mediano plazo subir los niveles de calcio en la planta y la fruta. Se debe considerar además que una óptima nutrición cálcica para la fruta, tiene relación con otros manejos como el riego ajustado, la conducción de los árboles, la regulación de la carga y el control del vigor del follaje.

Como referencia, un riego justo más una poda correcta, que mantenga una óptima ventilación de la copa, potencia la transpiración de la fruta y la llegada de más calcio en su etapa inicial.

Aplicaciones foliares de calcio son un complemento a los aportes vía radicular. Cerca de 3 aplicaciones en la temporada combinadas con boro, entre caída de la chaqueta, luego cuando el fruto tiene color pajizo y durante la maduración, contribuyen a tener más firmeza, reduciendo la sensibilidad a pitting y machucón.

Magnesio. Al igual que con el calcio hemos visto una contribución en la calidad de la fruta como firmeza especialmente. Su relación con la fotosíntesis a través de la clorofila parece ayudar de manera importante a subir los niveles de azúcar y materia seca en la cereza. Por lo anterior, es importante mantener aportes de magnesio durante toda la temporada.

Otros aspectos asociados a la calidad

Sistemas de conducción. Estos deben considerar una iluminación óptima de todo su follaje, con un acceso cómodo para facilitar la ejecución de labores y cosecha. La mayoría de sus ramas bien iluminadas deben estar destinadas a la producción y poseer un vigor equilibrado. En los cerezos una rama equilibrada mide entre 80 cm y 1 m de largo y produce cerca de 75 frutos de buena calidad.

Luz y madera equilibrada (posición de la fruta). La fruta bajo sombra es más pequeña especialmente en primaveras frescas y nubosas, la relación superficie/volumen es alta, con mayor susceptibilidad a deshidratación, por lo tanto su calidad final es deficiente.

Carga frutal. La sobre-carga se expresa temprano, durante la división celular. Para lograr firmeza es fundamental tener una buena relación hoja/fruto (2/1 en el dardo) idealmente desde temprano. Cargas altas con relaciones menores que 2 hojas por frutos favorecen el ablandamiento.

La sobre-carga en los cerezos es indeseable para producir calidad, genera fruta heterogénea en color y dulzor y se ablanda prematuramente. El color se demora en desarrollarse, los sólidos solubles iniciales son bajos y el calibre final es pequeño. La ventana de cosecha adecuada normalmente se atrasa y se estrecha y en muchas ocasiones, la fruta nunca logra alcanzar los parámetros adecuados de color y azúcar. Terminar el ciclo productivo con fruta heterogénea donde más de un 25 % de las cerezas presenta una calidad deficiente, es suficiente para que toda la fruta sea clasificada como de baja calidad.

Regulación de la carga. Un ajuste de carga oportuno es fundamental para producir cereza de calidad, esta labor contribuye a que la fruta sea más homogénea debido a que los carbohidratos tanto de reserva como aquellos producidos durante el ciclo presente sean distribuidos casi en la misma proporción a cada fruta, lo que no ocurre cuando los arboles quedan con sobre-carga y una parte importante de sus frutos terminan pobres en azúcares y minerales debido a un mal abastecimiento. Estos normalmente quedan de menor tamaño, pero sobre todo son más débiles y pierden muy rápido su consistencia.

Para producir cereza de calidad, la carga frutal debe estar en equilibrio con la unidad productiva definida, esta sea dardo, rama, árbol. Se considerada una carga adecuada en el dardo si cada uno de estos no supera los 4 frutos en promedio. En la rama es adecuado cuando a la cosecha llegan 75 frutos por cada metro lineal. Otra referencia es que un fruto necesita 150 cm2 de área de hoja o más.

La regulación de carga comienza con la **poda**. Esta puede ser realizada en verano, removiendo chupones y ramas gruesas en la parte alta de los árboles, para potenciar con iluminación interior y basal y con ello un buen desarrollo de la gran mayoría de las yemas frutales ubicadas en la copa

completa, donde queremos cosechar suficiente fruta y de calidad homogénea.
El ajuste de carga como cuadratura potencial final se realiza con poda de despunte y limpieza de ramas eliminando porciones de madera débiles, principalmente a fines de invierno después de hacer recuentos de centros frutales disponibles/árbol. Entonces se deja una cantidad de dardos reproductivos en la mejor madera y en cantidades suficiente para conseguir la carga adecuada, dependiendo de la variedad que se trate. El excedente de dardos es eliminado mediante la remoción de aquellas maderas que son débiles y sombrías.
La poda de despunte permite generar hojas nuevas en las ramas, adicionales a las de los dardos, que son insuficientes para conseguir una cereza de óptima calidad y bien terminada.
Una cereza de calidad requiere 4 hojas o el equivalente 200 cm^2 normalmente el dardo le aporta 2 y requiere de otras 2 que están en el brote terminal.
En combinaciones muy fértiles cuyos dardos frutales superan las 5 yemas florales por dardo puede ser recomendable **remover yemas** dejando entre 3 y 4 basales más la central vegetativa (raleo de yemas) (Figuras 13 y 14).

Apoyo al sistema radical. Una combinación secuencial de productos que mejoran la estructura del suelo como ácidos húmicos y fúlvicos, seguidos por productos en base a quitosanos y luego auxinas, aplicados a fines de verano permiten potencial consistentemente el desarrollo de raíces.

Ácido giberélico. Aplicaciones de ácido giberélico realizadas con el quiebre de color, de verde a amarillo pajizo (entre 21 y 30 días antes de cosecha) en dosis de 20 a 30 ppm, según carga frutal, mejoran la firmeza, el tamaño, y ayudan a la acumulación de azúcar en los frutos.
Su acción se orienta principalmente a la elongación de células, la cual se inicia al término de la Fase II del endurecimiento de carozo y comienzo de la Fase III.
El ácido giberélico mejora la condición de la fruta, aumenta el nivel de azúcar (ºBrix), la materia seca (%), la firmeza y reduce el pitting. Pareciera que ocurren cambios adicionales al aumento de la firmeza que ayudan a reducir estos daños.
Una tendencia que se repite es que luego de un almacenaje prolongado, las cerezas tratadas con ácido giberélico presentan menor incidencia de machucones y pitting, sin importar la concentración utilizada.

Cosecha cuidadosa y oportuna: Por ser la cereza una fruta no climatérica, su madurez no sigue evolucionando una vez desprendida del árbol. La cosecha debe realizarse cuando la cereza alcance el óptimo estado de madurez de consumo, que corresponde al color caoba en la tabla de color (entre 3 y 4) más un contenidos de azúcar, sobre 17° Brix.
Debido a que la cereza posee una alta tasa de respiración y pierde agua con mucha facilidad, la fruta recién cosechada debe ser llevada rápidamente bajo condiciones de acopio frescas y con alta humedad. Si su respiración no es atenuada rápida y adecuadamente, las reservas carbonadas que poseen los frutos en forma de azúcar y ácidos se degradan junto a la pérdida de agua, acelerando su deterioro y senescencia y la vida de poscosecha se acortara de manera significativa.
Los extremos de madurez durante la cosecha son malos, es así como cosechas anticipadas normalmente se caracterizan por presentar un calibre reducido, color insuficiente y falta de sabor. Al revés, unas cosechas tardías con fruta sobre-madura suele ir acompañada de fruta blanda, más sensibles a deshidratarse, presentando más pitting y machucón, el incremento del desprendimiento de pedicelos y pudriciones.

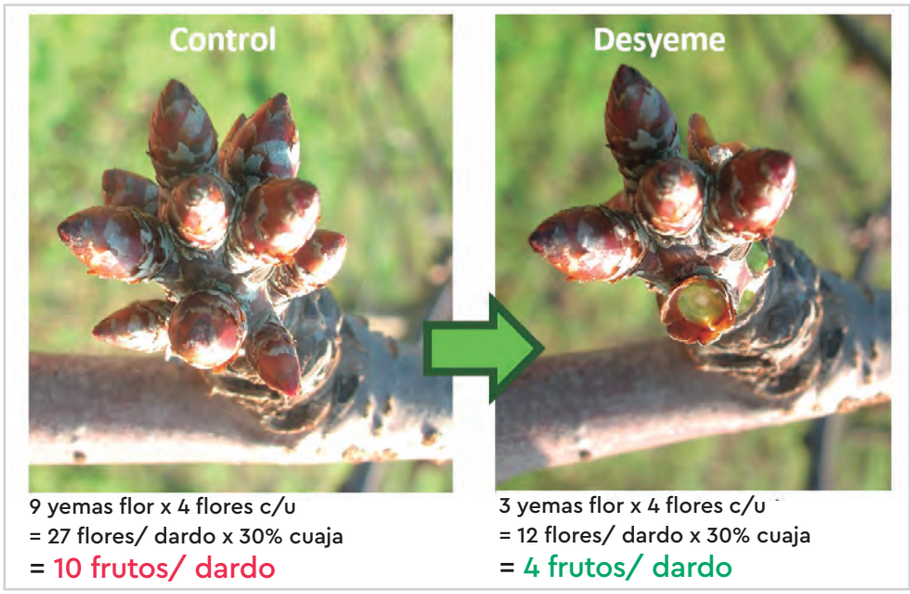
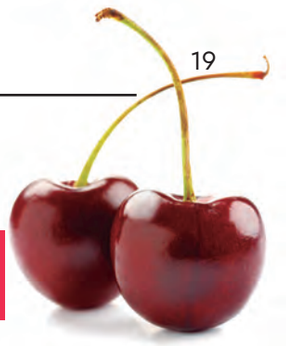


Figura 13.- raleo de yemas en combinaciones fértiles, ayuda a la redistribución de las reservas a las flores y frutos que interesa producir.

Figura 14.- Efecto del raleo de yemas antes de la brotación, mejora tamaño de las hojas, ajusta la carga en el dardo, la fruta es más grande y de mejor calidad (derecha).



Consideraciones finales

Es importante comprender que el producir cerezas de calidad es un proceso complejo y largo, que comienza desde el momento que las yemas reproductivas aparecen hasta que la fruta es cosechada cerca de un año más tarde, teniendo cada etapa una participación directa o indirecta y debiendo cumplirse sin fallas para conseguir el éxito final.

Para potenciar y garantizar la calidad de la cereza hasta su arribo al mercado, es fundamental que los árboles mantengan su actividad fotosintética máxima el mayor tiempo posible en cada temporada, especialmente durante los periodos de mayor estrés (verano y otoño). Esto garantizará la producción de carbohidratos suficientes durante la mayor parte de los 14 meses que dura el ciclo productivo completo, evitando que existan limitaciones especialmente durante los periodos cuando las yemas reproductivas que producirán los futuros frutos están en su etapa inicial de desarrollo (Fase I).

El calcio, cuya participación es clave tempranamente en el proceso de división celular y durante la formación de las paredes celulares de los frutos, también debe mantenerse sin limitación.

El agua debe estar presente en la medida justa durante el ciclo y no faltar en los periodos críticos de verano y comienzos de otoño cuando la demanda es máxima debido al estrés térmico y radiativo.

Generar agua estructural en la fruta y mantenerla gracias a niveles óptimos de carbohidratos más algunos nutrientes especialmente calcio, magnesio y potasio en cantidad suficiente es fundamental.

El vigor y la sombra siempre deben estar en constante equilibrio, al igual que la carga frutal manteniendo la relación hoja/fruto adecuada que debe ser ajustada tempranamente.

La cosecha debe ser gestionada de manera óptima, cuidando especialmente el grado de madurez y el trato de la fruta durante la colecta y el trasporte. RF

Lo que debes saber de la actual situación agrícola frente a los nuevos eventos meteorológicos

Son cada vez menos las voces que ponen en duda la evolución del clima en el planeta. Hay más frecuencia de eventos meteorológicos extremos, como alzas de temperatura, escasez de agua, inundaciones, heladas, entre otros (ONU, 2020).

Por otra parte, se estima que para el año 2050 se deberá producir un 49% más de alimentos que en 2012 para abastecer los hábitos nutricionales de la población (FAO, 2015).

Los factores climáticos cambiantes y las crecientes demandas alimenticias, ponen a la agricultura chilena y global a un nivel más determinante. Por ejemplo, la radiación solar, junto a otros factores climáticos, representan más del 30% de las pérdidas de rendimiento y rentabilidad en promedio del producto cosechado en frutales y hortalizas (Red Agrícola, 2017).

Radiación Ultravioleta (UV)

El tipo de radiación solar que genera preocupación en el sector agrícola es conocido como radiación ultravioleta (UV), que ha ido en aumento a causa de la reducción de la capa de ozono. La UV es una fracción de espectro electromagnético solar, con longitud de onda más corta (200-400 nm) que la de la luz visible (400-700nm).

Tiene suficiente energía como para causar daños a nivel celular, particularmente en los ácidos nucleicos, proteínas y lípidos. Esto termina por disminuir la fotosíntesis y la biomasa vegetal.

La OMS definió la escala de radiación UV en 11 colores, con sus respectivas recomendaciones de protección solar.

Chile Exportador de fruta

Chile se ha consolidado como un referente exportador de fruta fresca en contra estación hacia los mercados más grandes del mundo: China, Estados Unidos y la Unión Europea.
Teniendo que cumplir con altos estándares de calidad, y lograr llegar con una condición óptima al punto de destino. Eso hace más imprescindible el uso de herramientas que permitan a la planta producir frutos sanos y libre de estrés abiótico.

Hay soluciones que intervienen en la expresión génica vegetal, permitiendo sobrellevar el estrés térmico e hídrico en las épocas críticas y otras que, con efecto de protección solar y refrescante del tejido vegetal, ayudan a evitar pérdidas productivas por los daños que causa la radiación UV.

Dos soluciones innovadoras de Bioamerica, son VP Filter y Megafol:

VP Filter, protector solar invisible, protege a las plantas y los frutos de los daños de la radiación UV.

Megafol, bioestimulante anti-estrés abiótico, protege a las plantas bajo condiciones de estrés térmico e hídrico.

Síguenos: bioamerica.cl

BIOAMERICA
la nueva agricultura

Ciruelas D'Agen para la exportación en fresco, el desafío de cosechar en la madurez adecuada

Claudio Moreno Jiménez
Ing. Agrónomo MSc.
Gerente de Investigación y Desarrollo – Chile
AgroFresh Chile

Cecilia Granger Barahona
Ing. Agrónoma
Gerente de Soporte Técnico y Desarrollo – Argentina y Chile AgroFresh Chile

Carlos Flores Maturana
Ing. Agrónomo
Jefe de Laboratorio
AgroFresh Chile

Roberto Jara Maureira
Ing. Agrónomo
Jefe de Proyectos
AgroFresh Chile

Daniel Manríquez Becerra
Ing. Agrónomo
Dr. Líder de innovación para las Américas
AgroFresh Chile

Introducción

Con casi 12.600 hectáreas plantadas (ODEPA, 2020), el ciruelo europeo es la especie de ciruela más cultivada hoy en Chile, extendiéndose desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Ñuble (Figura 1). De las variedades de ciruelo europeo, D'Agen tiene una participación entorno al 95% de esta superficie. Sin embargo, su producción se destina mayoritariamente a la agroindustria del deshidratado.

En las últimas temporadas, diversas empresas han orientado parte de su producción a la exportación de fruta en fresco, siendo su principal destino China. Esto debido a los atractivos precios que se logran gracias a las características organolépticas de esta fruta, dentro de la cuales destaca su alto contenido de azúcar (alto dulzor), además de ser cosechadas después de las cerezas lo que aumenta la ventana de oferta de este tipo de fruta, muy apetecidas por este mercado.

Ante una demanda creciente por fruta fresca, nuestro país cuenta con una superficie plantada que permite suplir los volúmenes requeridos. Sin embargo, muchos de los huertos de ciruela D'Agen han sido diseñados y manejados para la producción de fruta destinada a la industria del deshidratado. Sumado a lo anterior, existen distintas zonas de producción, con condiciones edafoclimáticas diferentes que pueden afectar la maduración, calidad y comportamiento de la fruta en postcosecha.

En huertos orientados a la producción en fresco las labores de ajuste de carga a través de poda es solo uno de los manejos que sin duda hace la diferencia entre éstos y un huerto que destina su producción a la industria.

En este escenario, se hace muy necesario conocer la evolución e índices de madurez que permitan realizar cosechas de frutos de calidad y con buen comportamiento en postcosecha, requisitos fundamentales para un mercado exigente y lejano como el chino.

Por este motivo, se realizó un estudio en distintos huertos de la Región de O'Higgins, en las localidades de San Francisco de Mostazal, Graneros, Chimbarongo y Lolol. Todos ellos con condiciones edafoclimáticas y con manejos agronómicos distintos; con producciones dirigidas para deshidratado, fresco y doble propósito (Figura 2). Para cada uno de los huertos, se hizo un seguimiento semanal de los siguientes parámetros de madurez y calidad de frutos: tasa de producción de etileno, peso, firmeza de pulpa, sólidos solubles totales, acidez y color de cubrimiento. Por otro lado, cuando se realizó la primera cosecha comercial de cada huerto, se almacenó fruta para simular dos periodos de tránsito refrigerado de 40 y 60 días a 0°C. En ambos, se evaluaron los parámetros de calidad y condiciones antes detallados.

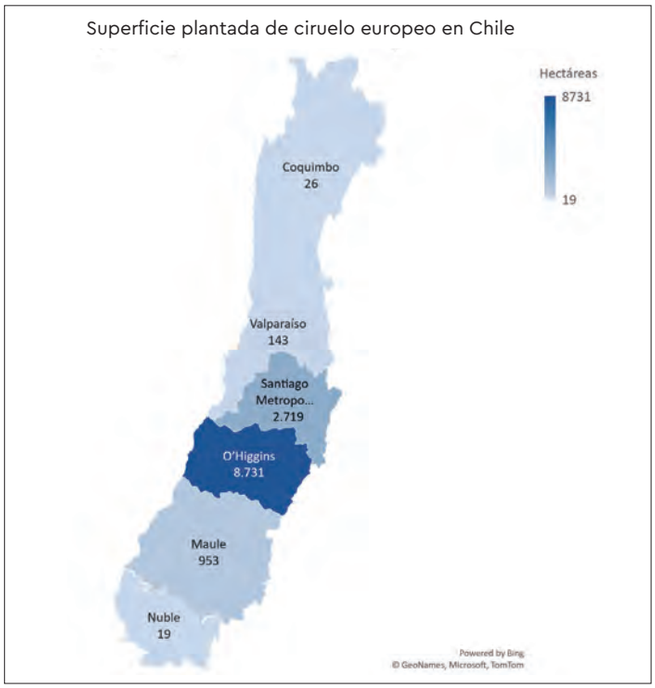


Figura 1. Superficie plantada (hectáreas) de ciruelo europeo en Chile, por regiones en el año 2020.

Caracterización de la maduración de ciruelas D'Agen

A lo largo de la ventana de maduración los frutos mostraron un aumento de peso, observándose una tendencia similar en todos los huertos, aunque algunos de ellos alcanzaron un mayor peso al momento de la cosecha. La curva de incremento de peso, en general, mostró un comportamiento lineal durante las semanas del estudio (Gráfico 1).

En las ciruelas D'Agen, como en otros frutos climatéricos, el etileno juega un rol preponderante en la coordinación del proceso de maduración. Sin embargo, en todos los huertos, y a lo largo de la ventana de maduración no se observó una tasa de producción de etileno significativa, más bien los niveles fueron en su gran mayoría no detectables en los distintos momentos de evaluación.

En relación con la perdida de firmeza ($g \cdot mm^{-1}$), los frutos de todos los huertos mostraron una curva de ablandamiento muy similar, alcanzándose niveles de firmeza bajos (menor a 1.000 $g \cdot mm^{-1}$) hacia el final de la ventana de maduración (Gráfico 2).

Se observó un aumento muy marcado de la concentración de sólidos solubles (°Brix) a lo largo del desarrollo y maduración de los frutos. Si bien, el patrón de incremento fue similar para los frutos en todos los huertos; entre ellos, se observaron diferencias significativas en el contenido de sólidos solubles. Es así como en el caso del huerto ubicado en Graneros, el incremento de °Brix se logró mucho antes y alcanzó el mayor nivel de acumulación entre todos los huertos estudiados (Gráfico 3). Por otro lado, en el caso de los huertos manejados para una producción de fruta para deshidratado, la acumulación de sólidos solubles fue más lenta, y en algunos casos los niveles alcanzados fueron bajos (Gráfico 3). Algo similar ocurrió con el desarrollo del color de cubrimiento, alcanzando más rápido altos niveles de color los frutos del

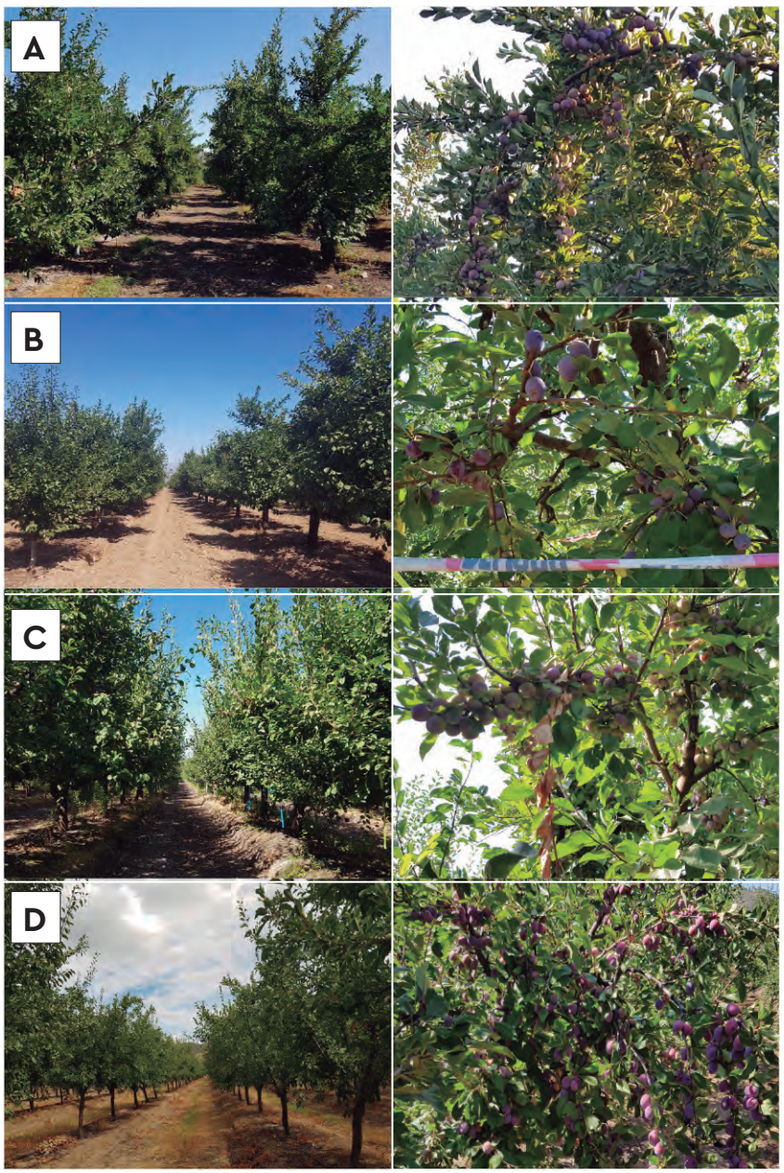


Figura 2. Características de cada uno de los huertos evaluados. A: San Francisco de Mostazal manejado en un sistema de doble propósito (deshidratado y fresco), B: Graneros, manejado por varios años para producción de fruta fresca, C: Chimbarongo manejado principalmente para deshidratado y D: Lolol en una condición de manejo para deshidratado.

Gráfico 1. Aumento de peso (g) de los frutos durante la ventana de maduración de ciruelas D'Agen, en la temporada 2018/19.

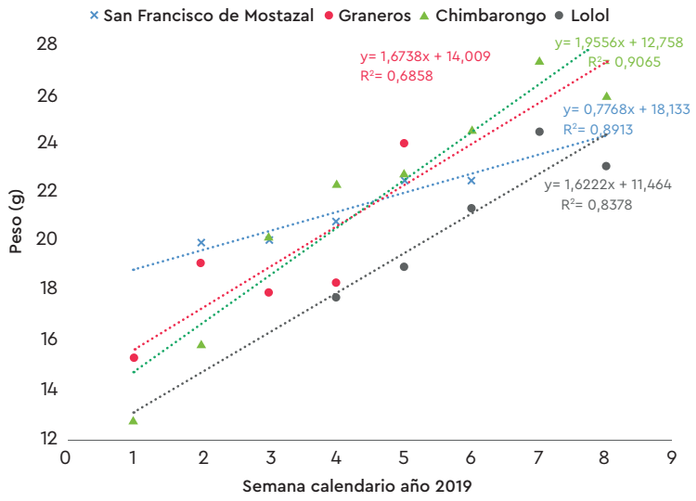


Gráfico 2. Evolución de la firmeza de pulpa (g·mm^{-1}) durante la ventana de maduración de ciruelas D'Agen, en la temporada 2018/19.

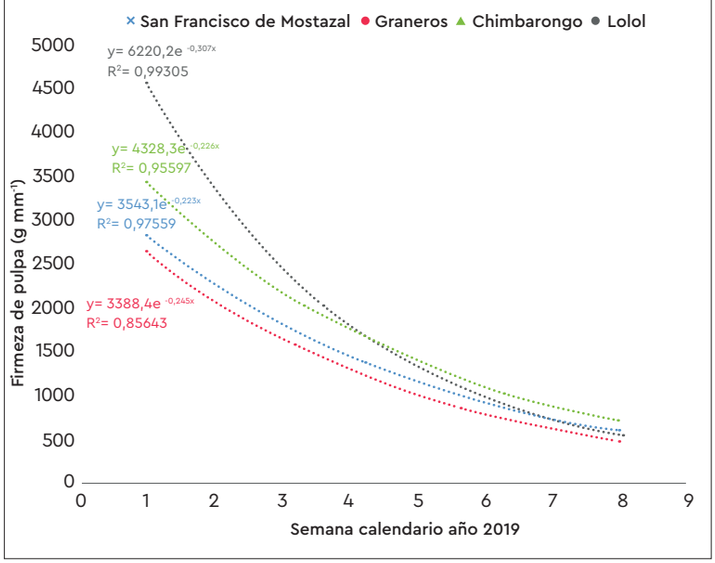


Gráfico 3. Evolución de sólidos solubles totales (ºBrix), durante la ventana de maduración de ciruelas D'Agen, en la temporada 2018/19.

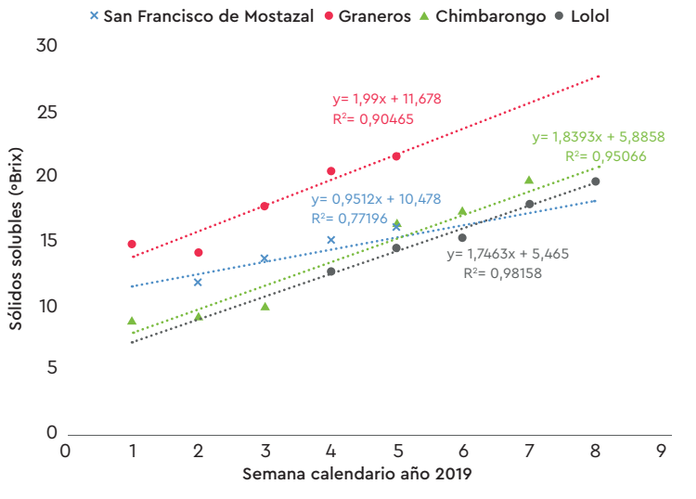
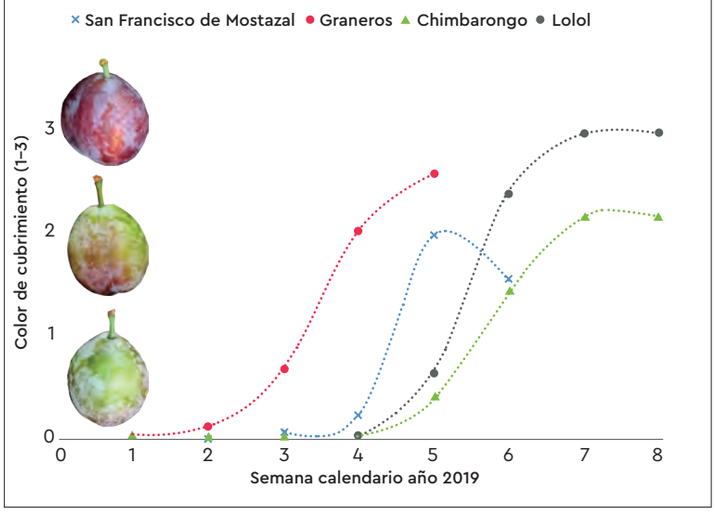


Gráfico 4. Evolución del color de cubrimiento (1–3) durante la ventana de maduración de ciruelas D'Agen, en la temporada 2018/19.

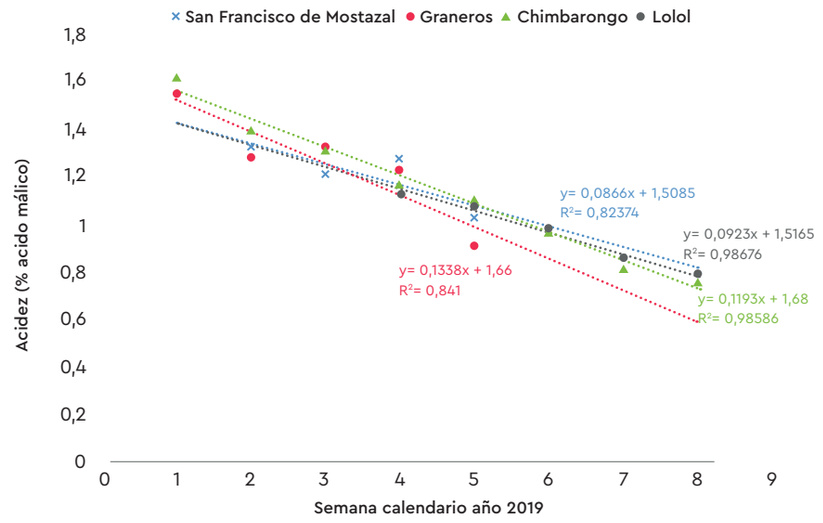


huerto manejado para producción en fresco, en comparación con los frutos de los huertos manejados para deshidratado y de doble propósito (Gráfico 4). Una pérdida sostenida de la acidez se observó en la medida que los frutos fueron avanzando en su desarrollo y madurez, llegando a niveles de acidez por debajo del 1% cerca de la cosecha, no existiendo diferencias significativas entre huertos (Gráfico 5).

Cosechas comerciales

Las cosechas comerciales de todos los huertos se iniciaron entre la semana 4 y la 7 del año 2019 dependiendo de la localidad, madurez y calidad de los frutos. Como se puede observar en el Cuadro 1, las cosechas se iniciaron en general, para todos los huertos, cuando alrededor del 80% de los frutos alcanzaron un desarrollo de color de cubrimiento mayor

Gráfico 5. Evolución de la acidez (% ácido málico) durante la ventana de maduración de ciruelas D'Agen, en la temporada 2018/19.



al 25% y un nivel de azúcar superior a los 16°Brix. Es importante notar que no se observó una relación clara entre el desarrollo de color de cubrimiento y la concentración de sólidos solubles. Es así como en el huerto de San Francisco de Mostazal, incluso la categoría de frutos con más de un 50% de color de cubrimiento mostró bajos niveles de acumulación de sólidos solubles a lo largo de la ventana de desarrollo y maduración (Cuadro1).

En relación con los manejos agronómicos, es importante mencionar que el huerto manejado para una producción de fruta fresca (Graneros) fue el que se cosechó más temprano, con un buen desarrollo de color y muy buen nivel de sólidos solubles. Mientras que, los huertos con

Localidad y tipo de Huerto	Semana de cosecha	Color de cubrimiento	Frutos según categoría de color (%)	Firmeza (g·mm^{-1})			Peso (g)			Sólidos solubles totales (%)		
Sn Fco. de Mostazal	5	<25%	21%	1.165,4	±	283,3	24,9	±	4,6	17,8	±	2,3
Doble propósito		25–50%	50%	1.104,6	±	239,4	23,6	±	4,3	15,9	±	1,2
		>50%	29%	1.067,4	±	292,9	22,8	±	4,9	15,4	±	0,9
			Media1	1.112,5	±	264,4	23,8	±	4,5	16,3	±	1,4
Graneros	4	<25%	4%	1.404,5	±	243,9	19,4	±	3,9	23	±	-
Fresco		25–50%	13%	1.179,8	±	179,1	18,5	±	3,3	21,6	±	2,4
		>50%	83%	1.113,2	±	238,4	19	±	3,4	20,6	±	2,5
			Media1	1.232,5	±	237,8	18,9	±	3,4	21,7	±	2,5
Chimbarongo	7	<25%	18%	1.163,8	±	162,3	24,8	±	3,1	21,4	±	1,8
Transición		25–50%	48%	1.093,7	±	176,5	27,1	±	4,1	21,1	±	1,7
		>50%	34%	1.119,6	±	219,8	29,3	±	4,2	21,8	±	2
			Media1	1.125,7	±	189,6	27,1	±	4,2	21,4	±	1,8
Lolol	7	<25%	1%	879	±	-	24,4	±	-	17,8	±	-
Doble propósito		<25–50%	2%	922,5	±	276,5	25,4	±	3,2	-	±	-
		>50%	97%	685,3	±	149,6	24,6	±	3,2	19,5	±	1,7
			Media1	828,9	±	155,2	24,8	±	3,2	18,7	±	1,7

Cuadro 1. Resumen del estado de madurez de ciruelas D'Agen al momento de la cosecha según 3 categorías de color de cubrimiento, en distintas localidades de la región de O'Higgins.

un sistema de producción de doble propósito y transición (San Francisco de Mostazal, Chimbarongo y Lolol) si bien tuvieron un buen desarrollo de color, la acumulación de sólidos solubles fue lenta, retrasando la cosecha en relación con el huerto manejado para fresco (Cuadro 1).

En cuanto a la firmeza de pulpa, todos los huertos mostraron una firmeza en general alta a la cosecha, en torno a los 1.000 g·mm^{-1}, con excepción del huerto de Lolol que inició su cosecha comercial con un nivel avanzado de color, buen nivel de sólidos solubles pero una firmeza de pulpa menor a los 900 g·mm^{-1} (Cuadro 1).

Comportamiento en postcosecha

Si bien los frutos de todos los huertos antes de la cosecha y al momento de la cosecha comercial, mostraron bajos niveles de producción de etileno siendo en algunos casos no detectables; durante la simulación de tránsito refrigerado éstos aumentaron significativamente (Gráfico 6).

En cuanto a la evolución de la firmeza de pulpa, se observó una disminución de esta para los frutos de todos los huertos durante la simulación de tránsito refrigerado, alcanzando, en algunos casos valores cercanos al 50% de la firmeza observada a cosecha (Gráfico 7). Esta pérdida de firmeza de pulpa coincide con el alza en la producción de etileno que se muestra en el Gráfico 6.

En general, los frutos de todos los huertos mostraron una evolución del color de cubrimiento durante la simulación de tránsito refrigerado. Es así como los frutos que fueron cosechados con más de un 25% de la superficie con color de cubrimiento, mostraron una evolución de este, alcanzando durante la simulación de tránsito un área mayor a la observada a cosecha. Es importante mencionar que se observaron diferencias entre huertos, mostrando algunos de ellos una mayor evolución del color durante la postcosecha (Figuras 3).

Gráfico 6. Tasa de producción de etileno (µl C_2H_4·kg^{-1}·h^{-1}) en cosecha comercial y durante la simulación de tránsito refrigerado.

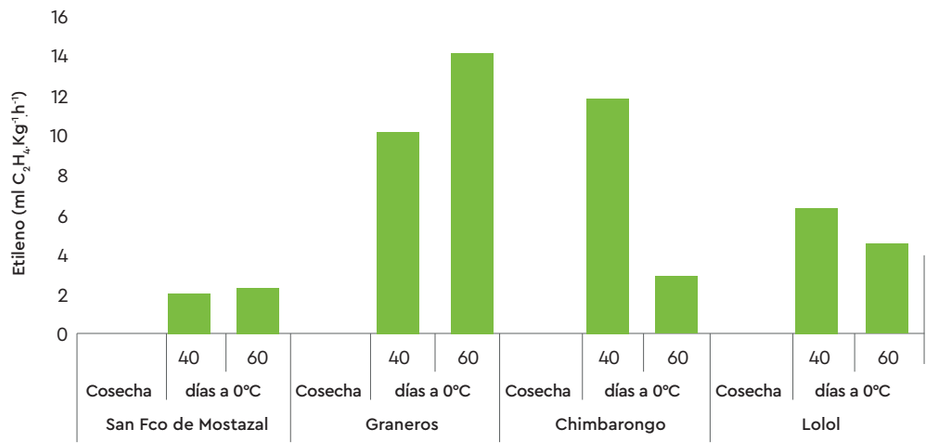
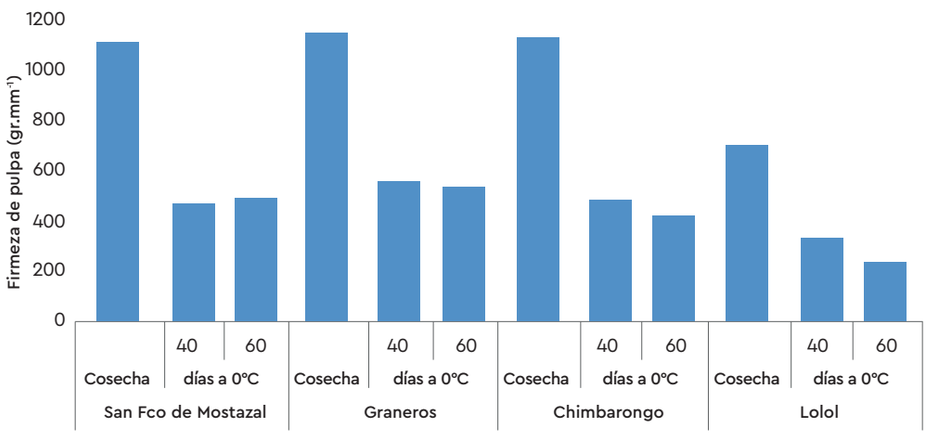


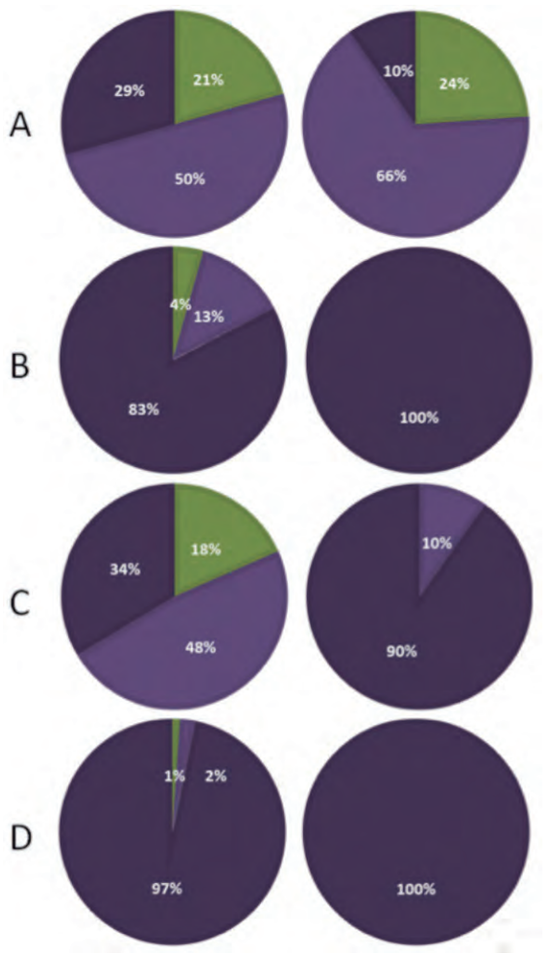
Gráfico 7. Firmeza de pulpa (g·mm^{-1}) a cosecha comercial y durante la simulación de tránsito refrigerado.



El cuándo cosechar es una pregunta clave

Existe una serie de atributos de calidad que son importantes para el mercado chino, dentro de ellos se encuentran calibre, color de cubrimiento, alto nivel de sólidos solubles, bajos niveles de acidez, buena firmeza de pulpa, baja incidencia de pardeamiento interno, entre otros. En este sentido muchas veces es difícil obtener un calibre grande, con un buen desarrollo de color y alto nivel de sólidos solubles. Situación que es aún más compleja pensando en los distintos manejos agronómicos y condiciones de producción que existen. Es así, que el definir cuándo cosechar es clave, ya que es necesario conciliar las características de calidad a la cosecha, para llegar al mercado de destino con una fruta en buena condición.

Como ya se mencionó, al analizar el desarrollo de color de cubrimiento y el contenido de sólidos solubles no se observó una correlación entre ambos parámetros. En algunas situaciones,



como es el caso del huerto de Graneros el nivel de sólidos solubles fue alto en los frutos con distinto grado de desarrollo de color de cubrimiento, mostrando altos niveles de sólidos solubles incluso en frutos con menos de un 25% de la superficie con color de cubrimiento. Mientras que, en el caso del huerto de San Francisco de Mostazal, el nivel de sólidos solubles fue bajo incluso en frutos con un buen desarrollo de color de cubrimiento. De acuerdo con lo esperado, en la medida que se avanza en la ventana de maduración, los frutos de todos los huertos mostraron un incremento en la concentración de sólidos solubles (Figura 4).

Por otro lado, se observó una pérdida de firmeza a lo largo de la ventana de maduración no existiendo una correlación clara entre este parámetro y el desarrollo de color en los frutos (Figura 5). Además, es importante considerar, como se describió con anterioridad, que el desarrollo del color de cubrimiento en los frutos puede continuar durante el tránsito refrigerado.

Figura 3. Desarrollo de color de cubrimiento por categoría (<25%, 25–50% y >50% de la superficie del fruto) a cosecha comercial (columna de la izquierda) y después de 60 días de simulación de tránsito refrigerado a 0°C (columna de la derecha), para los distintos huertos de las localidades estudiadas. A: San Francisco de Mostazal, B: Graneros, C: Chimbarongo y D: Lolol.

Figura 4. Evolución de la concentración de sólidos solubles (ºBrix) por huerto y por categoría de color de cubrimiento (<25%, 25–50% y >50% de la superficie del fruto).

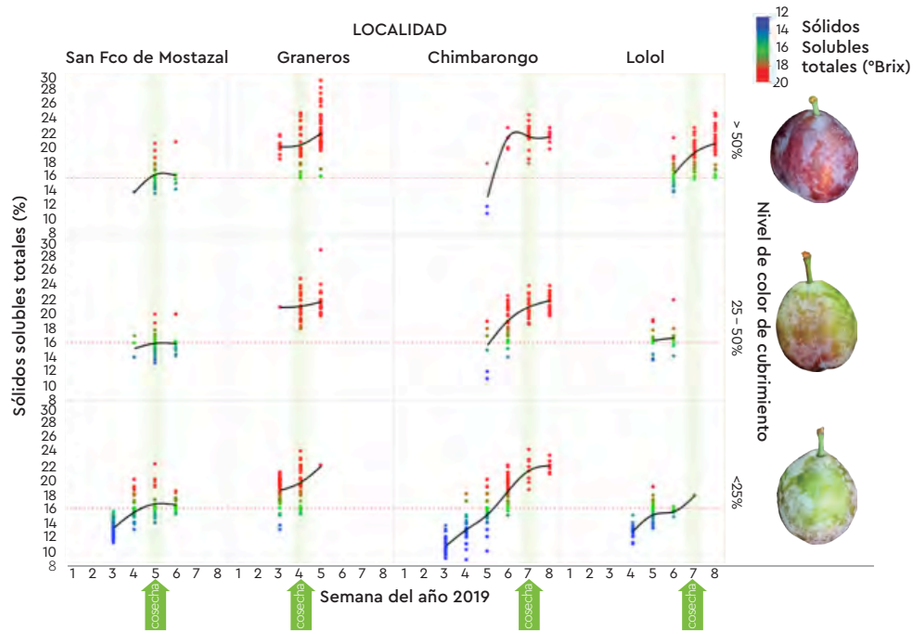
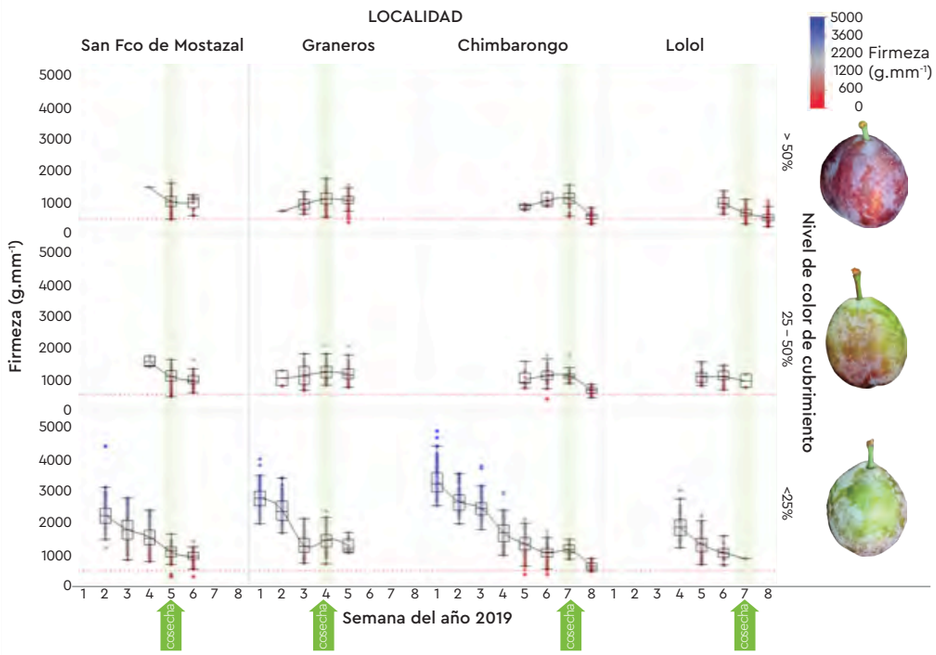


Figura 5. Evolución de la firmeza de pulpa (g·mm^{-1}) por huerto y por categoría de color de cubrimiento (<25%, 25–50% y >50% de la superficie del fruto).



Comentarios finales

En la actualidad existe una serie de huertos cuya orientación y manejos son la producción para fruta deshidratada, con objetivos muy distintos a la producción de fruta para consumo en fresco. En estos huertos prácticas agronómicas como la poda, la regulación de la carga frutal, la fertilización, manejo de agroquímicos entre otros, son muy distintos a los implementados para una producción y exportación de fruta fresca. Una situación similar se observa en aquellos huertos con una producción doble propósito. Es por este motivo que es necesario trabajar los huertos para la producción de fruta fresca, y así conseguir la calidad y condición necesaria para llegar a un mercado distante y exigente como es China.

Tomando todos estos antecedentes ya mencionados en consideración, y pensando en definir un momento óptimo de cosecha, con índices que permitan conseguir frutos de ciruela D'Agen que cumplan con todos los requisitos de calidad y condición para un mercado distante y exigente como el chino, entonces de acuerdo a esto los índices de cosecha más adecuados serían un nivel mínimo de sólidos solubles de 17° Brix y un color de cubrimiento ≥ 40% respecto a la superficie del fruto, en combinación con una buena firmeza de pulpa (en torno a los 1.000 gr·mm^{-1}).

Sin embargo, es necesario hacer mayor investigación para resolver la problemática de la producción de ciruelas D'Agen para consumo en fresco. Entendiendo los distintos tipos de manejos agronómicos y condiciones agroclimáticas, para así poder conseguir una buena acumulación de sólidos solubles, desarrollo de color de cubrimiento y calibre, y así poder cosechar con un nivel de firmeza adecuado que permita enfrentar de mejor forma un tránsito largo a los mercados de destino. RF

Los mejores retornos se logran
haciendo que tu arduo trabajo
llegue a destino de la mejor manera.
Sin sorpresas, sin preocupaciones.

Envases Impresos
Chimolsa
Papeles Cordillera
Sorepa

Nos unimos para estar + cerca suyo
Ahora somos:

biopackaging | corrugados

cmpc

Nuestra fibra • Nossa fibra • Our fiber

www.cmpcbiopackaging.com

Único proveedor estratégico de corrugados con 4 plantas para asegurar abastecimiento en Chile.

Cancrosis y muerte regresiva en manzanos: Etiología y aspectos epidemiológicos en Chile

Gonzalo A. Díaz
Ing. Agrónomo, Mg. Dr.
Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Talca.
Bernardo Latorre
Ing. Agrónomo M.Sc. PhD
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal P. Univ. Católica de Chile.

Antecedentes internacionales de cancrosis y muerte regresiva en manzanos

La cancrosis y muerte regresiva de manzanos o *'canker and dieback of apple trees'* es una micosis de una importancia relativa, que se ha incrementado en las últimas decadas. Es más, reportes han indicado incidencias entre un 5 y 15% de plantas de manzanos con cancrosis y muerte regresiva, la cual se ha incrementado hasta en un 35% en trabajos recientes realizados en Uruguay, Estados Unidos y Sudáfrica[1].

Miembros de la familia Botryosphaeriaceae comprende organismos fungosos endófitos, saprófitos y fitopatógenos con una distribución cosmopolita[2]; Botryosphaeriaceae constituyen una familia con al menos 23 géneros y 187 especies. Especies de Botryosphaeriaceae han sido a menudo descritos como importantes hongos fitopatógenos causando pudriciones de frutos[3], cancrosis y muerte regresiva en árboles frutales y vides[4] [5], y cancros y muerte regresiva en especies urbanas y forestales. Las especies de Botryosphaeriaceae son generalmente considerados hongos oportunistas, que necesitan de heridas y una predisposición del hospedero asociado a algún estrés (heladas, estrés hídrico, estrés térmico entre otros), que favorece la colonización y expresión de síntomas, estudiado en vides con infecciones por Botryosphaeriaceae en Sudáfrica.

Entre las especies aisladas e identificadas se encuentran *Neofusicoccum australe, N. vitifusiforme* y *Diplodia seriata*, asociados con muerte regresiva en manzanos en Sudáfrica. En Canadá y Estados Unidos, *Botryosphaeria dothidea, D. seriata, D. mutila, N. nonquaesitum* y *Sphaeropsis pyriputrescens* han sido identificadas[6]. Recientemente, se han caracterizado a *B. dothidea, D. mutila, D. seriata, D. pseudoseriata, N. australe, N. luteum* y *N. parvum* desde manzanos con cancrosis en Uruguay[7].

Los únicos antecedentes previos a nivel nacional datan de 1984, en donde se identificó a *B. dothidea* causando cancrosis en el cv. Red King Oregón en Curicó[8]. Sin embargo, en los últimos 10 años, la incidencia de manzanos con muerte regresiva se ha incrementado. Entre las razones que justifican este estudio en manzanos se encuentran:

a) El único trabajo científico disponible previamente data de 1984, trabajo pionero que identificó a la especie *B. dothidea* causando cancrosis y muerte de manzanos en la zona de Curicó en variedades que ya no se cultivan[9].

b) En las últimas dos decadas ha ocurrido un recambio de variedades de manzanas importante desconociendo situación de cancros y muerte regresiva en los huertos nacionales.

c) Una alta incidencia de cancrosis y muerte de brazos en vides[4] nogales[5] y kiwis, en donde se han aislado, identificado y caracterizado a especies de la familia Botryosphaeriaceae

Figura 1. Especies de Botryosphaeriaceae causando enfermedades en especies frutales en Chile. **A**, Planta adulta de vid *(Vitis vinifera)* con muerte de brazo causado por *D. seriata*. **B**, Frutos de manzano cv. Fuji con síntomas de pudrición negra de la manzana causado por *D. seriata*. **C**, Muerte regresiva de planta adulta de manzano cv. Cripps Pink con cancros alargados en tronco y brazos.

como *Diplodia seriata*, *D. mutila*, *Neofusicoccum arbuti* y *N. parvum* entre otros que se cultivan en las proximidades (Figura 1A).

d) Alta presencia de pudrición negra de la manzana causada por *D. seriata* y *D. mutila* que recientemente fueron descritas en la Región del Maule (Figura 1B)[9]

Etiología de cancrosis y muerte regresiva en Chile

En los primeros dos años de estudio (2018 y 2019) del proyecto Fondecyt, se recolectaron 250 muestras de brazos de manzanos de las cultivares Cripps Pink, Fuji, Gala y Granny Smith entre otros, desde 25 huertos comerciales que presentaban síntomas que incluyen una declinación, presencia de cancros, muerte de ramillas y muerte regresiva de brazos y plantas (Figura 1C y Figura 2). En cortes longitudinales y transversales de brazos enfermos presentaban pudrición

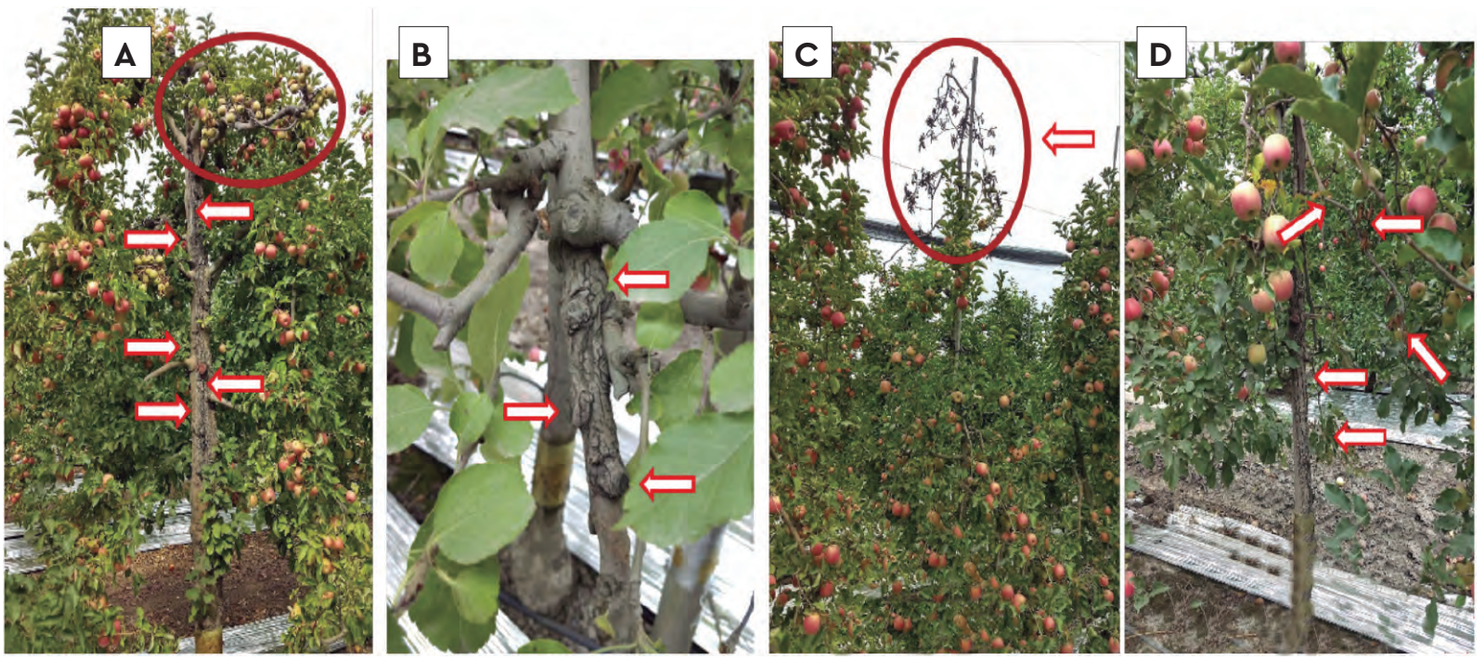


Figura 2. Síntomas de cancrosis y muerte regresiva en manzanos comerciales cv. Cripps Pink en la Región del Maule, Chile. **A**, Cancro alargado en el tronco de árbol adulto de manzano con muerte regresiva de brazos. **B**, Cancros en rama secundaria de manzano. **C**, Muerte regresiva del eje central. **D**, Cancros en tronco y ramillas.

Figura 3. Síntomas internos de pudrición dura (necrosis) de la madera en manzanos con cancrosis y muerte regresiva en Chile. **A**, Necrosis longitudinal de la madera en tronco. **B**, Pudrición dura en forma de V en corte transversal de brazos con muerte regresiva.

dura de la madera (Figura 3). Basados en la sintomatología se determinó una incidencia entre un 5 y 45% en huertos comerciales entre las regiones de O'Higgins, del Maule y la Araucanía. Se seleccionaron 238 aislados, identificados como *D. seriata, N. parvum, D. mutila* y *L. theobromae* (Figura 4).

Las pruebas de patogenidad de realizaron inoculando, con micelio y conidias, ramillas cortadas, frutos y ramillas en el campo, desarrollando en todos los caso necrosis y reproduciendo síntomas de necrosis de la madera, cancros y desarrollo de picnidios (Figura 4). Los aislados de *N. arbuti* mostraron ser más virulentos desarrollando lesiones en ramillas que las otras Botryosphaeriaceae estudiadas. Sin embargo, *D. seriata* es la especies mas frecuente (65%) obtenida desde 250 muestras sintomáticas (Díaz et al., 2019b). Basados en esta información, los agentes causales de cancrosis y muerte regresiva del manzano en la zona central de Chile, son *D. seriata, D. mutila, L. theobromae* y *N. arbuti.*

Aspectos epidemiológicos en Chile central

Los estudios realizados, han mostrado e indicado que el ciclo de la enfermdad se inicia con la planta de manzano en el huerto (infección de campo), en donde vamos a tener estructuras enfermas como ramillas y brazos (fuente de inóculo-planta enferma), que comúnmente están acompañadas de estructuras reproductivas de los hongos (picnidios), que también se desarrollan en abundancia en los restos de poda que son dejados en el suelo (fuente de inóculo importante). Los frutos con pudrición negra dejados en el suelo o momificados en los árboles, son otra fuente de inóculo potencial en el huerto (Figura 5). Los picnidios, con la lluvia se hidratan y descargan las conidias principalmente durante otoño-inverno y se diseminan con el salpicado de la lluvia y el viento, pudiendo llegar a las heridas de poda, es entonces cuando se inicia una nueva infección en las ramillas o brazos en el huerto de manzanos. Después, en las heridas de poda infectadas que son la principal via de entrada para Botryosphaeriaceae, se desarrollan cancros con los meses y años, pudiendo causar la muerte de ramillas y brazos (Figura 5).

Nuestros estudios demuestran que los restos de poda, son una potencial fuente de inóculo, indicando que un 30 % de ellos presentaron viabilidad y ser positivos a *Diplodia seriata, D. mutila* y *L. theobromae* (n= 100 residuos). Por lo tanto, los residuos de poda son una fuente de inoculo presente en los huertos de la Región del Maule. Los monitoreos de liberación de conidias, en las condiciones mediterraneas templadas, nos indican que los peak de liberación se producen principalmente durante junio y agosto, aunque hay liberaciones durante seis meses. Estas liberaciones están asociadas principalmente a ocurrencia de precipitaciones (Gráfico 1).

Estudios realizados en heridas de poda, han indicado una alta susceptibilidad los primeros 15 días después de haber

Figura 4. Identificación y patogenicidad de Botryosphaeriaceae *Diplodia seriata, D. mutila, Lasiodiplodia theobromae* y *Neofusicoccum arbuti* obtenidas desde brazos con muerte regresiva de manzanos. **A**, Identificación molecular mediante análisis filogenéticos concatenados (ITS+BT+FE) de máxima parsimonia. **B**, Cultivos puros de Botryosphaeriaceae incubados a 20ºC por 10 días en medio APD (2%) y, Conidias de Botryosphaeriaceae. Ramillas con desarrollo de cancros y picnidios después de tres meses inoculadas con *D. seriata* **(C)** y *N. arbuti* **(D)**.

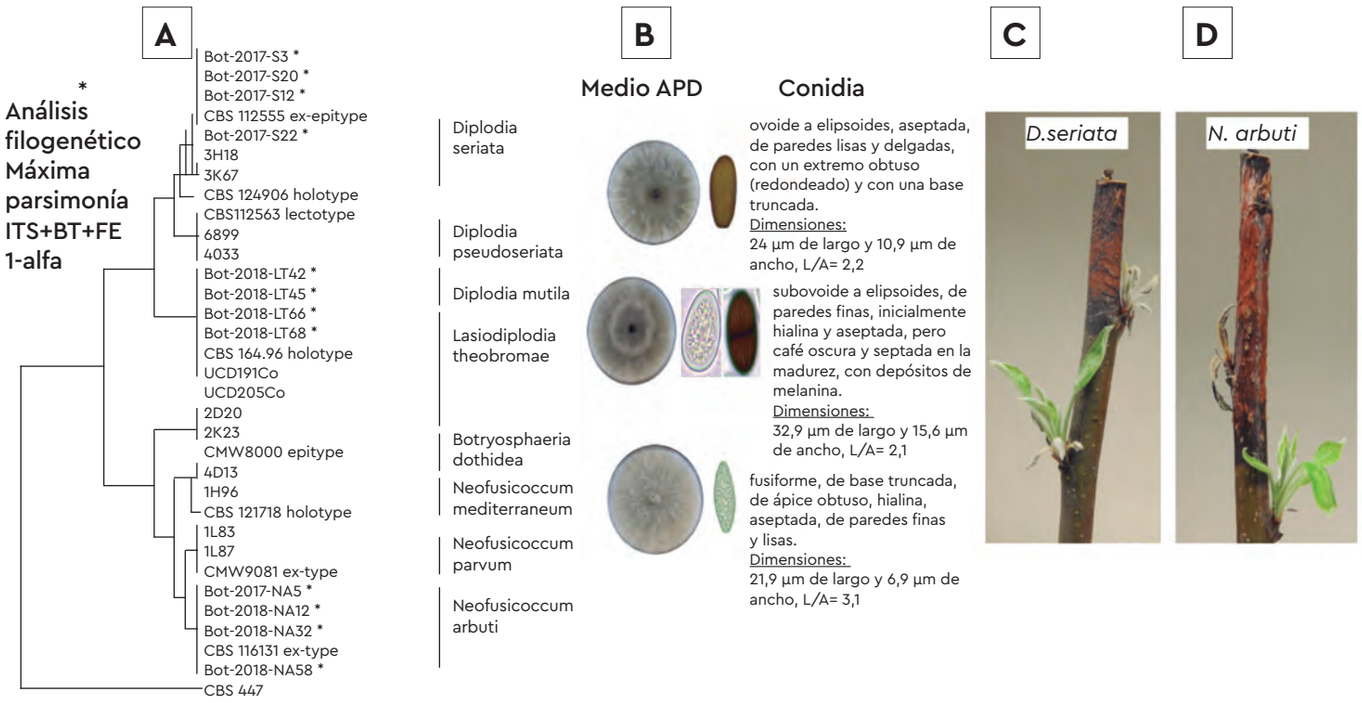


Figura 5.
Ciclo de la enfermedad cancrosis y muerte regresiva del manzano en Chile central.

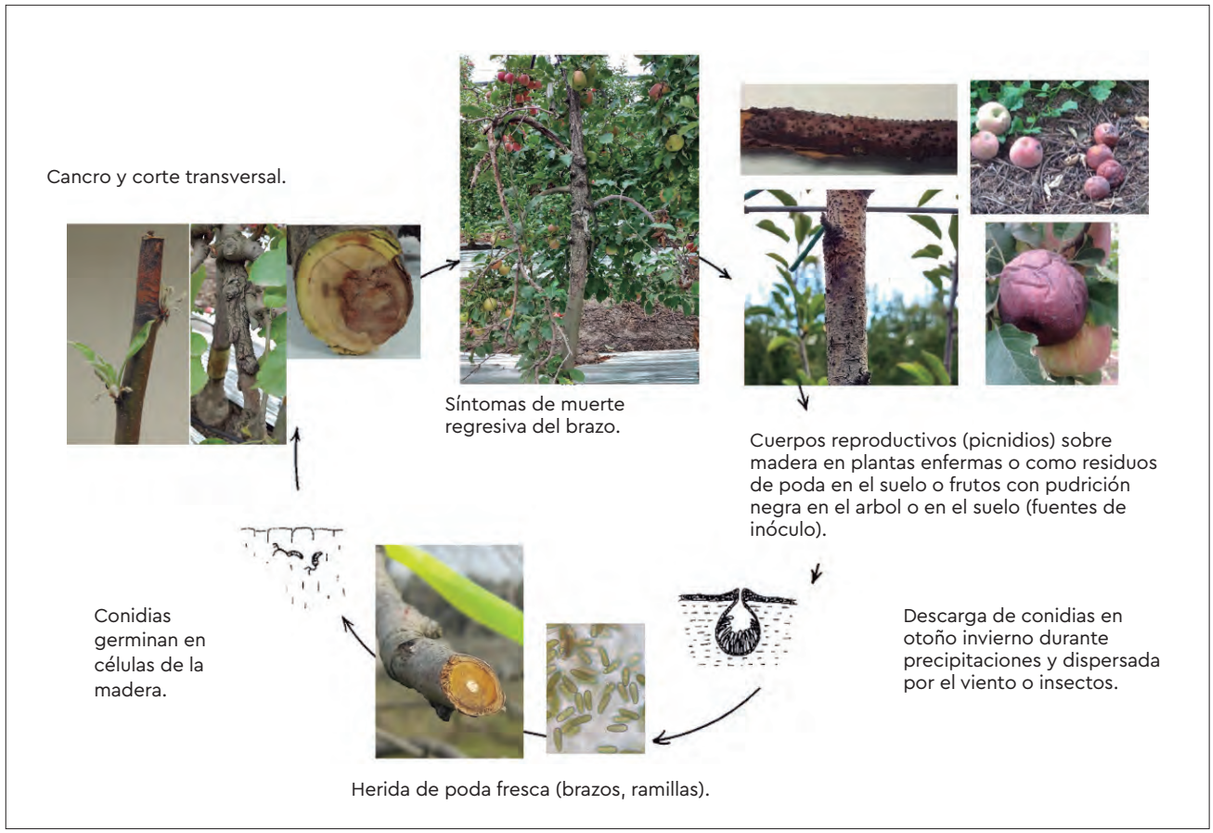


Gráfico 1. Liberación de conidias de Botryosphaeriaceae en un huerto de manzanos en localidad de Panguilemo, Talca, Región del Maule.

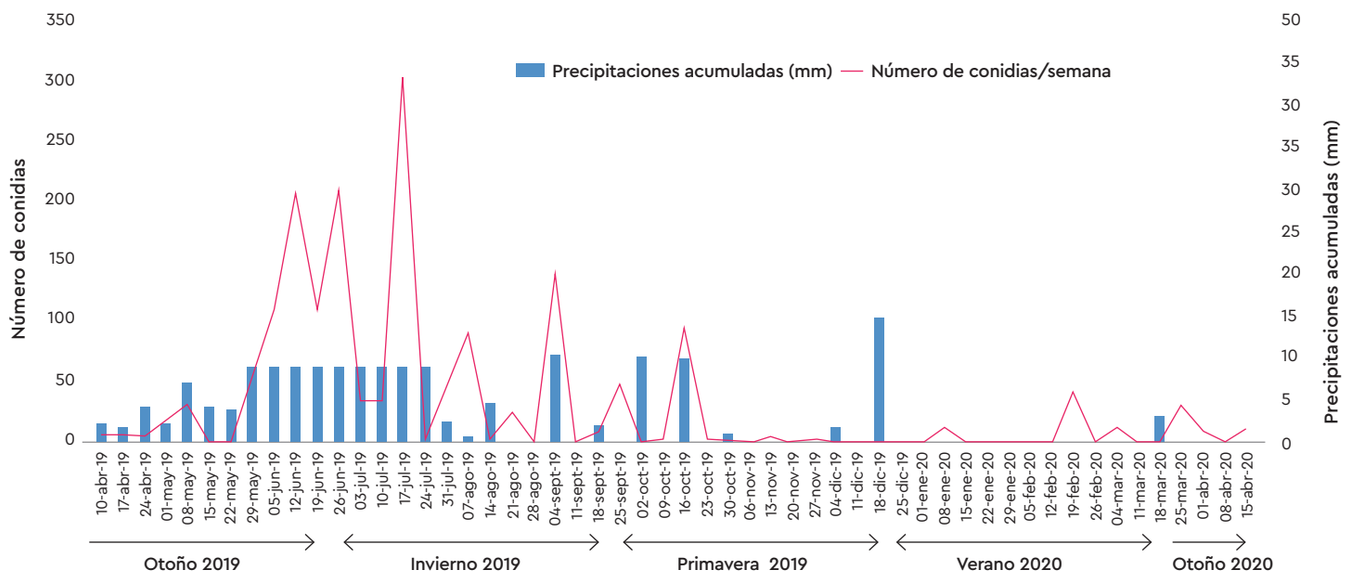


Gráfico 2 Susceptibilidad de la herida de poda en manzanos cvs. Fuji y Cripps Pink inoculadas después de 1, 15, 30 y 45 días de la poda de ramillas en Panguilemo, Talca, Región del Maule.

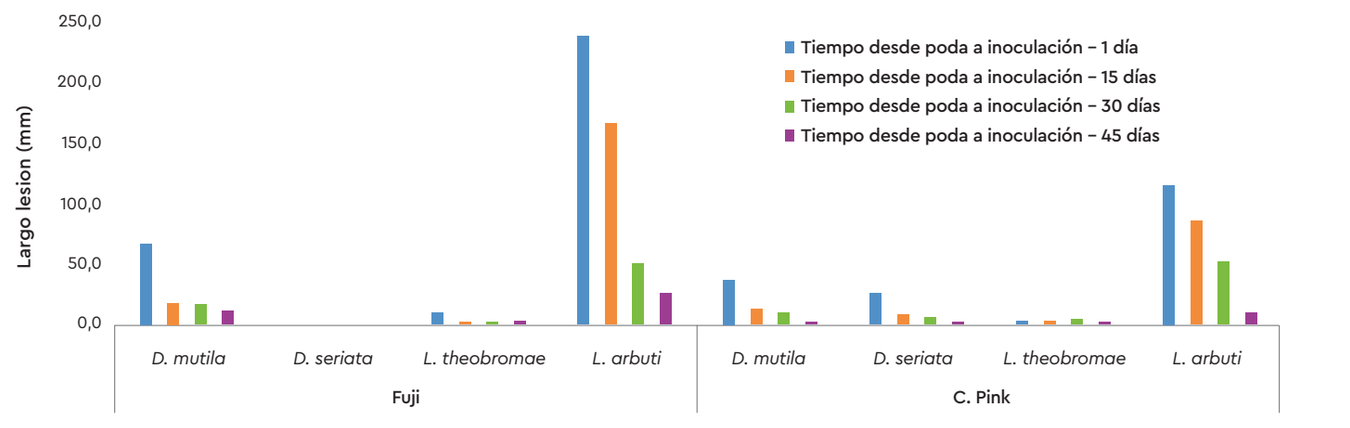


Figura 6. Infecciones por Botryosphaeriaceae en manzanos y otros frutales. **A**, Susceptibilidad de cultivares de ramillas de manzano a infecciones por Botryosphaeriaceae. **B**, infecciones de Botryosphaeriaceae obtenidas del manzano causando necrosis en brotes de vides, cultivar Cabernet Sauvignon, ramillas de perales cv. Abate y nogales cv Chandler.

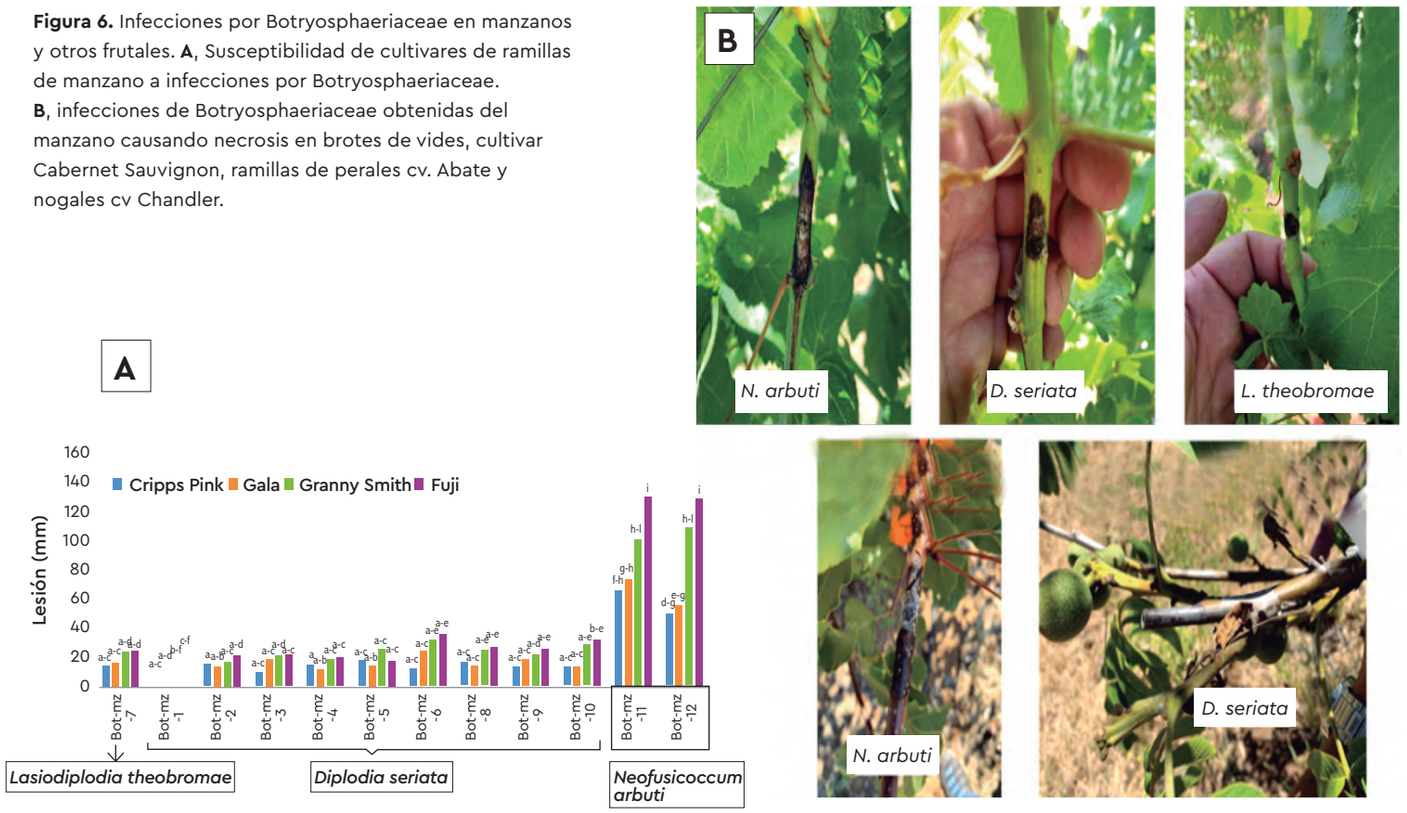
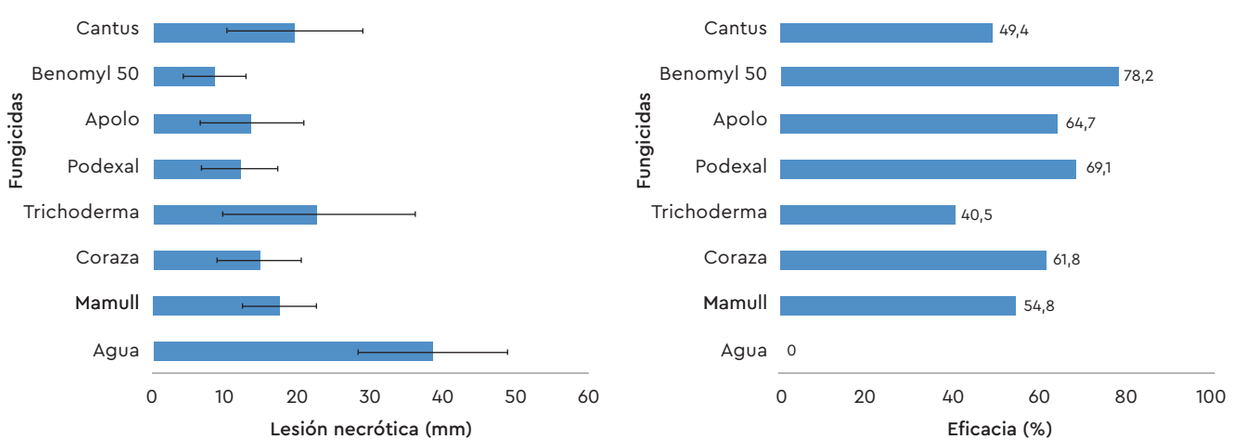


Figura 7. Protección de heridas de poda en manzanos cv. Fuji utilizando dosis comerciales de fungicidas comerciales contra infecciones por *D. seriata*. **A**, Largo de lesión necrótica en ramillas inoculadas despues de 4 meses en el campo. **B**, Eficacia de los fungicidas y biocontroladores en el control de *D. seriata* en el campo.



realizado la poda, aunque en el caso de las inoculaciones con *N. arbuti* han indicado que la herida podría ser susceptible hasta los 30 días (Gráfico 2). Adicionalmente, el cultivar Fuji presenta una mayor susceptibilidad de ramillas a infecciones por Botryosphaeriaceae, seguido por Granny Smith, Gala y Cripps Pink (Figura 6A). Las Botryosphaeriaceae obtenidas del manzano han demostrado causar necrosis y lesiones en brotes de vid y en ramillas de perales y nogales a nivel de campo (Figura 6B).

Comentarios finales

El manejo de esta enfermedad está dirigido a disminuir las fuentes de inóculo y a la protección de las heridas de poda. La protección de heridas frescas de poda en muy importante para evitar nuevas infecciones en el huerto, junto con realizar un manejo integral de todas las fuentes de inóculo, para presentar una baja carga o nivel de inóculo durante la temporada (retiro, quema o incoporación en profundidad). Se han evaluado varios fungicidas a nivel *in vitro* y todos los aislados muestran sensibilidad a los fungicidas disponibles utilizados comúnmente en manzanos (tebuconazole, piraclostrobin, fludioxonil, boscalid, fluazinam, difenoconazole, benomil entre otros). A nivel de campo, si bien los fungicidas del grupo de los bencimidazoles son los más efectivos (cuestionados en Europa y Australia), también proporcionan un buen control protector, al igual que fungicidas en base a consorcios biológicos, que son también una alternativa interesante y efectiva cuando se combinan y alternan con fungicidas sintéticos disponible a nivel nacional (Figura 7).

Agradecimientos

Todos los resultados presentados fueron obtenidos por el financiamiento recibido por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) por medio del proyecto Fondecyt Regular no. 1180677. "Etiology and epidemiology of Botryosphaeria wood cankers in apple trees. A serious fungal disease that limits exportation of fresh apple fruits in Chile" 2018–2021. RF

LITERATURA CITADA

(1) SUTTON, T. B., ALDWINKLE, H.S., AGNELLO, A.M., AND WALGENBACH, J.F. 2014. Compendium of apple and pear diseases and pest. Second edition. American Phytopathological Society Press, Minnesota, USA. 218p.

(2) DISSANAYAKE, A.J., PHILLIPS, A.J.L., LI, H.X., AND HYDE, KD. 2016. Botryosphaeriaceae: Current status of genera and species. Mycosphere 7:1001-1073.

(3) DÍAZ, G.A., LATORRE, B.A., FERRADA, E.E., AND LOLAS, M. 2019a. Identification and characterization of Diplodia mutila, D. seriata, Phacidiopycnis washingtonensis and Phacidium lacerum obtained from apple (Malus x domestica) fruit rot in Maule Region, Chile. European Journal of Plant Pathology 153:211–225.

(4) DÍAZ, G.A, AUGER, J., BESOAIN, X., BORDEU, E., AND LATORRE, B.A. 2013. Prevalence and pathogenicity of fungi associated with grapevine trunk diseases in Chilean vineyards. Ciencia e Investigación Agraria 40:327–339.

(5) DÍAZ, G.A., LATORRE, B.A., FERRADA, E.E, GUTIERREZ, M., BRAVO, F., AND LOLAS M., 2018. First report of Diplodia mutila causing branch dieback of English walnut cv. Chandler in the Maule region, Chile. Plant Disease 102:1451–1452.

(6) ÚRBEZ -TORRES, J.R., BOULÉ, J., AND O'GORMAN, D.T. 2016. First report of Diplodia seriata and D. mutila causing apple dieback in British Columbia. Plant Disease.

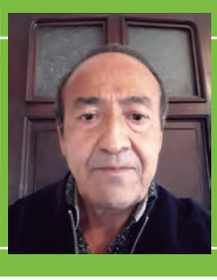
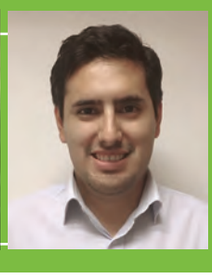
(7) DELGADO-CERRONE, L., MONDINO-HINTZ, P., AND ALANIZ-FERRO, S. 2016. Botryosphaeriaceae species associated with stem canker, die-back and fruit rot on apple in Uruguay. European Journal Plant Pathology 146:637–655.

(8) LATORRE, B.A. AND TOLEDO, M.V. 1984. Occurrence and relative susceptibility of apple cultivars to Botryosphaeria canker in Chile. Plant Disease 68:36–39.

(9) DÍAZ, G.A., MOSTERT, L., HALLEEN, F., LOLAS, M., GUTIERREZ, M., FERRADA, E.E., AND LATORRE, B.A. 2019b. Diplodia seriata associated with Botryosphaeria canker and dieback in apple trees in Chile. Plant Disease 103:1025–1025.

Evaluación de ácaros predatores (*Neoseilus spp*) para el control de *Brevipalpus chilensis* en Kiwis.

Susana Izquierdo C. - Ing. Agrónomo FDF
David Castro D. - Ing. Agrónomo, Jefe de Área Entomología FDF
Pablo Guillen S. - Ing. Agrónomo FDF

Antecedentes generales

El aumento térmico en los últimos años propiciado por el cambio climático, ha influido de manera importante en el comportamiento y biología de las plagas en general, favoreciendo su reproducción y distribución hacia nuevas zonas geográficas, con importantes consecuencias en los ámbitos económico y ambiental.

Es conocido que en el contexto productivo chileno existen diferentes tipos de plagas asociadas al kiwi, estas en general no representan un perjuicio importante para la producción, pero si, un daño económico debido a las restricciones cuarentenarias impugnadas por los diferentes mercados de destino.

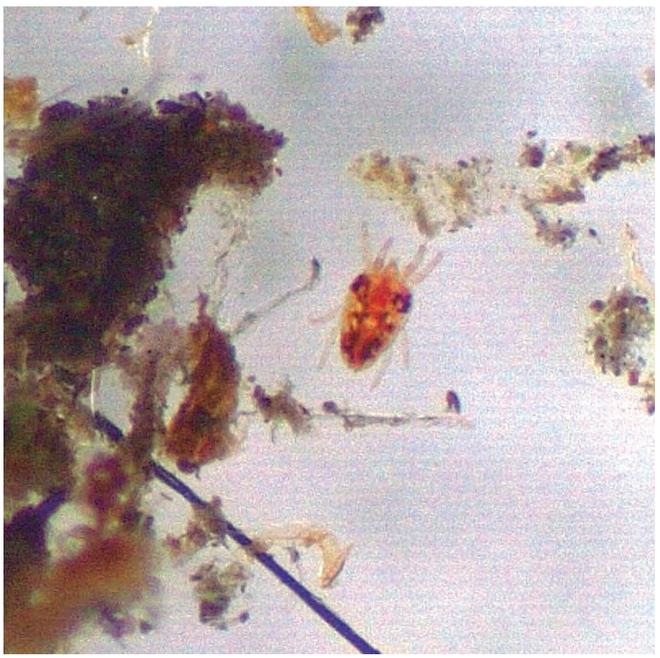
Una de las plagas de mayor importancia asociadas al kiwi en Chile, es la denominada Falsa Arañita Roja de la Vid, *(Brevipalpus chilensis)*. Es un ácaro fitófago, endémico, se encuentra distribuido desde la región de Antofagasta hasta la región de Los Lagos. Se trata de una especie muy pequeña de color rojo, con algunas manchas negras (Fotos: 1 y 2).

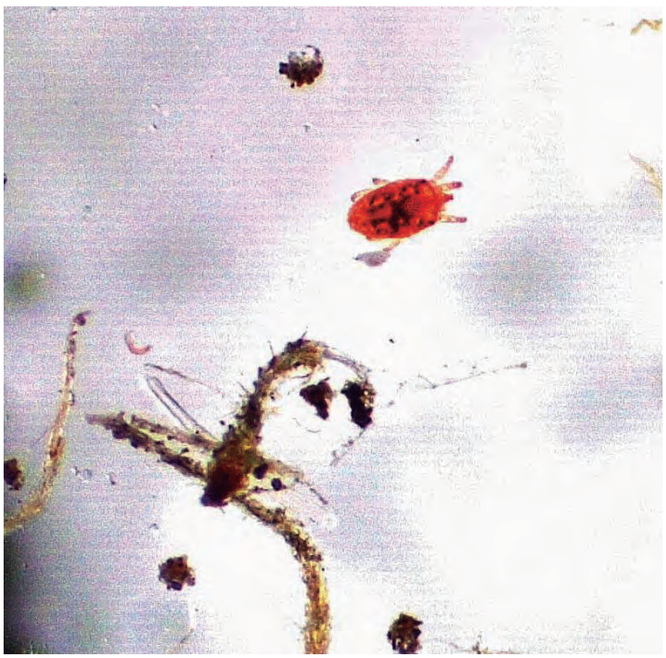
Entre sus principales hospederos se encuentra el limonero, mandarino, naranjo y pomelo, y otras especies como uva de mesa, vid vinífera, kiwi, caqui, chirimoyo, higuera y malezas.

De las plagas que afectan al kiwi, *Brevipalpus chilensis* se constituye en la principal plaga cuarentenaria para la mayoría de los mercados internacionales (Estados Unidos, Japón, Bolivia, Brasil, China, Corea del Sur, Costa Rica, Ecuador, Nicaragua, Guatemala, India, Irán, México, Panamá, Perú, Sri Lanka, Taiwán, Venezuela y Colombia).

En la búsqueda de alternativas para satisfacer las necesidades de manejo sustentable para la supresión de plagas cuarentenarias e impulsar la competitividad y la sostenibilidad del sector exportador de fruta fresca de la Zona Centro-Sur, es que actualmente la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF) está desarrollando un proyecto dentro del "Programa Estratégico para la Fruticultura de Exportación Zona Centro Sur" de Corfo, denominado: **"Desarrollo del Manejo Integrado de Plagas para la fruticultura de exportación, con la incorporación de enemigos naturales, con enfoque al control de plagas de importancia cuarentenaria"(Código: 16PTECFS-66641).**

Como objetivo general, este proyecto propone incluir nuevas alternativas de control para plagas de importancia agrícola y cuarentenarias en las especies frutales como arándano, frambueso y kiwi, con la incorporación de controladores





Fotos 1 y 2. Adultos de *Brevipalpus chilensis*. Fuente: FDF

biológicos, de producción nacional distribuidos actualmente por diferentes empresas del medio local: Xilema, Biofuturo y Biobichos como también con producción propia de FDF.

Para el caso del kiwi en particular, FDF en conjunto con Biofuturo, empresa dedicada a la prospección, y asesoría en el manejo integrado de plagas, producción y distribución de controladores biológicos, están buscando alternativas complementarias al manejo integrado de plagas para control de *Brevipalpus chilensis* en campo. Su Gerente Técnico, Gastón Ulloa comenta que **"el uso de controladores biológicos reviste una alternativa de control que busca la disminución poblacional de insectos potencialmente dañinos en huertos, de manera ambientalmente sustentable".**

Restricciones fitosanitarias y perjuicio a las exportaciones de kiwi por presencia *Brevipalpus chilensis* en frutos.

Debido a las restricciones fitosanitarias impuestas por los países anteriormente señalados, las exportaciones de kiwis se han visto dificultadas seriamente, ya que en algunos casos se exige la fumigación obligatoria con Bromuro de Metilo. Durante la última temporada 2019–2020 se fumigaron cerca

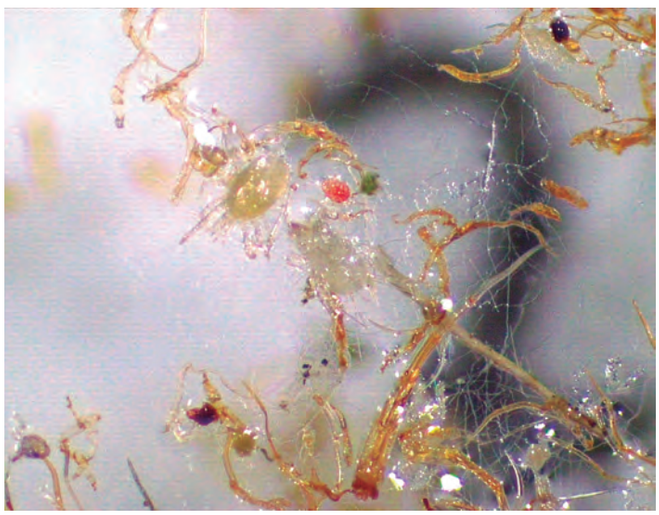


Foto 3. *Neoseiulus spp*. Fuente: FDF

de 2.100.000 cajas de Kiwis hacia Estados Unidos, divididas en: origen 120.000 cajas y destino 1.980.000 cajas. Lo que por supuesto año a año incrementa los costos de la exportación. Este tratamiento es considerado perjudicial para la fruta, pues puede generar daño fitotóxico directo que afectan la calidad y condición de ésta, reduciendo su vida de post cosecha.

Para el caso de otros mercados importantes como Corea de Sur, Japón, China, las detecciones de *Brevipalpus*

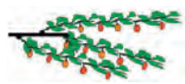
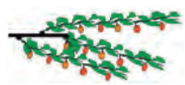
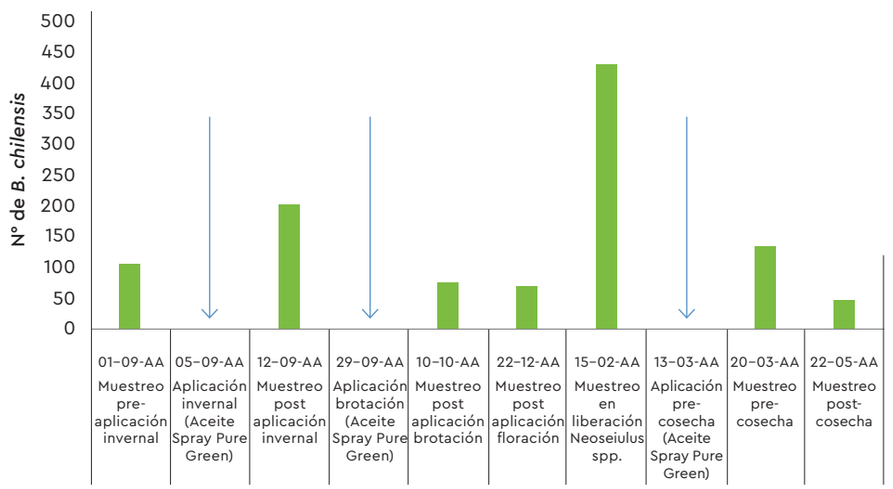
	Distal del cargador con 3 yemas	Muestreo pre y post aplicación invernal.
	Distal del cargador y brotes de 10 a 15 cm	Muestreo post aplicación brotación.
	Distal del cargador: brotes (hojas y frutos)	Muestreo aplicación post floración.
	Distal del cargador: brotes (hojas y frutos)	Muestreo post aplicación de pre-cosecha (25 días antes).
	Distal del cargador: brotes (hojas)	Muestreo post cosecha.

Figura 1. Estados fenológicos del kiwi

Gráfico nº 1. Detección de *Brevipalpus chilensis* en diferentes periodos fenológicos en huerto piloto 2 de kiwi.



durante las inspecciones fitosanitarias, generan rechazos de los lotes por parte de las autoridades, obligando a desviar esta fruta hacia otros mercados, con el consecuente costo económico que esto implica.

Potencial controlador biológico de *Brevipalpus chilensis* en kiwi.

Los *Neoseiulus spp*, son ácaros de hábitos depredadores de huevos, ninfas y/o adultos de otros ácaros, son pequeños de 300 a 500 micras de largo en la placa dorsal, de color brillante, piriformes, con setas largas. Su coloración varía desde casi translúcidos a rojizos, dependiendo de su alimentación. Se encuentran en numerosos cultivos, principalmente pomáceas, cítricos, frambuesa, frutilla, uva de mesa, viñedos, frutales de carozos y hortalizas. Se localizan, por lo general, en las hojas de plantas herbáceas y arbóreas, en las que se desplazan muy rápidamente (Núñez, 2005).

Las ninfas y adultos de estos ácaros caminan por las hojas en búsqueda de huevos, ninfas y adultos de ácaros fitófagos, de los cuales se alimentan al succionar el contenido interior del cuerpo (Foto 3).

Ensayo de campo para el seguimiento y evaluación de *Neoseiulus spp.* en el control de *Brevipalpus chilensis* en huertos productivos de kiwis

En el trascurso de este proyecto, se realizó un seguimiento biológico a las poblaciones de *Brevipalpus chilensis* presentes en 2 huertos en la región del Maule y 1 en la Araucanía, mediante monitoreos en diferentes estados fenológicos, para constatar evolución poblacional del ácaro durante el transcurso de la temporada. Los

Foto 4: Contenedores de liberación de *Neoseiulus spp.*

Foto 5: Instalación de los contenedores de *Neoseiulus spp.*

monitoreos se realizaron en 5 momentos o estados fenológicos descritos en la Figura 1.

Evolución de las poblaciones de *Brevipalpus chilensis* según momentos de aplicación en huerto piloto de kiwi.

Como se observa en el Gráfico 1, el huerto piloto 2 tuvo presencia de *Brevipalpus chilensis* en diferentes escalas y en periodos con mayor o menor detección del ácaro de acuerdo al seguimiento biológico, de la temporada anterior y la actual.

Se decidió que el momento oportuno para realizar la liberación de *Neoseiulus sp.*, sería en el periodo previo a la cosecha, antes de la aplicación de aceite de pre cosecha, de tal forma de reforzar el control en periodos de no aplicación.

En el caso de este huerto, como ejemplo, el plan de control químico se inicia con una aplicación de aceite invernal, aprovechando que los ácaros se encuentran agrupados sobre los cargadores. Posteriormente una segunda aplicación con brotes de 10 a 15 cm, para controlar las primeras movilizaciones del ácaro hacia las hojas y reducir su ovipostura. Luego se realizó una aplicación de post floración preventiva que dependerá de resultados de monitoreo y decisión de la administración.

Ensayo de campo para evaluación de desplazamiento e interacción de *Neoseiulus spp.*, con *Brevipalpus chilensis* en huertos de kiwis.

Para la realización del ensayo se eligieron tres huertos productivos de kiwi. En cada

Cuadro n° 1. Cantidad y porcentajes de recaptura *Neoseiulus spp.* en huertos productivos de kiwis, a diferentes distancias desde el punto de liberación

Tratamientos	Distancia (m)	Individuos liberados/ zona menos tasa mortalidad (30%)	N° de recapturas Neoseiulus spp. por distancia al pto. de liberación (sumatoria)	% distribucion de recaptura por distancia.	N° de Neoseiulus spp. Recapturados por zona	Porcentaje Neoseiulus spp. recuperados (%)	N° de B. chilensis presentes en monitoreo	N° total de B. chilensis presentes en monitoreo
HUERTO 1 (n:3)	1 3 5	4.500	36 41 33	33% 37% 30%	110	2,4	2 1 4	7
HUERTO 2 (n:3)	1 3 5	4.500	97 79 61	41% 33% 26%	237	5	152 149 129	430
HUERTO 3 (n:3)	1 3 5	4.500	61 38 33	46% 29% 25%	132	3	7 2 0	9
TESTIGO (n:3) (*)	1 3 5	0	2 8 5	13% 53% 33%	15	0	157 119 91	367

(*) Phytoseiidae nativos.

uno de ellos se establecieron 4 sectores iguales de aproximadamente 1 hectárea, de los cuales 3 de ellos corresponden a repeticiones y uno como testigo.

Para el ensayo fue utilizado el ácaro depredador *Neoseiulus spp.,* determinando su dispersión, capacidad de sobrevivencia e interacción con *Brevipalpus chilensis* mediante la técnica de muestreo y análisis con arrastre por lavado.

Para su implementación, se liberaron los controladores biológicos, tanto ninfas como adultos, en la planta central en 3 de los 4 sectores, excepto en aquel que fue dejado como testigo. En cada planta central se liberaron simultáneamente 1.500 individuos, que eran mantenidos en los contenedores de liberación facilitados por Biofuturo (Foto 4) y que fueron localizados en la zona de la corona de la plantas (Foto 5).

En resumen, en cada uno de los sectores tratados del huerto se liberaron aproximadamente 1.500 depredadores, lo que totaliza aproximadamente unos 4.500 individuos por huerto.

Posteriormente y luego de 7, 14, 21 días desde la liberación de los *Neoseiulus spp.,* se tomaron muestras de hojas en un radio de 1, 3 y 5 m de distancia respectivamente. Para la evaluación de desplazamiento, recaptura e interacción con del controlador biológico con *Brevipalpus chilensis,* las hojas colectadas se analizaron mediante la técnica de arrastre por lavado en laboratorio.

En el Cuadro 1; se observa que hubo recaptura de *Neoseiulus spp.* en todas las distancias en las que se tomaron muestras en los distintos monitoreos después de la liberación, en consecuencia, se establece una capacidad de dispersión del ácaro de al menos 5 m en los ensayos que corresponde a un 30% de la recaptura encontrada en esa distancia.

El porcentaje de recuperación promedio del controlador biológico en estudio, en todos los huertos, fue del 3,5%, de esta manera se evidencia la capacidad de sobrevivencia del ácaro, que, según temperatura, en estado adulto es de alrededor de 20 días. Para todas las muestras evaluadas, se detectó interacción de *Neoseiulus spp* con *Brevipalpus chilensis,* siendo un muy buen indicador de desplazamiento de la búsqueda del ácaro por su alimentación.

Dado que se han obtenidos buenos resultados en el desplazamiento, sobrevivencia e interacción de *Neoseiulus spp,* durante la temporada anterior, se podría deducir un buen comportamiento hacia la búsqueda de la plaga objetivo, por lo tanto indicios positivos de control. Por los buenos resultados obtenidos durante las últimas dos temporadas, se ha planificado para la campaña 2020–2021 establecer un protocolo donde se pueda evaluar la eficacia en el control de *Brevipalpus chilensis,* mediante liberación masiva y reiterada del controlador biológico, de tal forma de evaluar directamente si genera supresión sobre la plaga objetivo. Este tipo de iniciativas no sólo son beneficiosas para el control sustentable, sino que, además son una fuente importante de información acerca de la dinámica poblacional de las plagas que se están estudiando en estos ensayos. **RF**

Temporada Kiwi 2019–2020

Sebastián García C.
Ing. Agrónomo
Category Manager Copefrut

Antecedentes de la temporada

La temporada de kiwi chileno se inició en uno de los momentos de mayor incertidumbre del año con respecto a la pandemia del CoronaVirus. Los mercados de destino estaban sufriendo consecuencias tanto por el lado humanitario como económico, generando grandes dudas respecto al resultado de la temporada que se venía. Además de la situación que estaba viviendo el mundo, que en esos momentos se veía muy distante, comenzaron a surgir las interrogantes sobre qué pasaría si el virus llegaba a Chile; ¿sería posible cosechar? ¿se podría embalar y exportar sin problemas? ¿y si era factible lo anterior, qué mercados estarían funcionando? Como si lo anterior no fuera suficiente no se debe olvidar que se venía de un verano muy caluroso y con una condición de sequía histórica, efectos que por si solos deberían ser suficientes como para generar una temporada complicada para el kiwi chileno.

Afortunadamente las complicaciones generadas por el Covid-19 no afectaron mayormente las labores de cosecha, en donde se logró hacer una labor correcta y responsable, considerando el escenario de ese momento. Los procesos de embalaje y despacho, se vieron afectados en algunas ocasiones en que debido a la aparición de casos positivos de CoronaVirus, las faenas debieron ser suspendidas durante algunos días. En el caso particular de Copefrut, en la planta de Cenkiwi donde se embaló la totalidad del volumen de la compañía, no se presentaron problemas de contagios gracias a la oportuna y acertada preparación del equipo del Comité de Emergencia.

Foto 1 Kiwis chilenos en Supermercado en Sao Pablo Brasil.

Situación de los mercados

El stock de fruta del hemisferio norte fue similar a lo que se había visto en la temporada pasada, si bien Italia sufrió una importante caída en volumen por efecto climático, otros países presentaron un incremento en su producción lo que significó una variación de un 1% en el total de los kiwis verdes producidos. (Cuadro1)

La producción total de Nueva Zelanda se redujo en cerca del 5%, debido principalmente a la disminución de volumen de las variedades de kiwi verde con un 16% menos que la temporada anterior. Los buenos resultados de las variedades amarillas neozelandesas, han incentivado el crecimiento del volumen de estas en desmedro de los kiwis verdes. (Cuadro 2)

El volumen total exportado por Chile bajó en un 4% respecto a la temporada anterior, llegando a un total de 146.277 toneladas, muy por debajo a los volúmenes que se producían en años anteriores. (Gráfico 1)

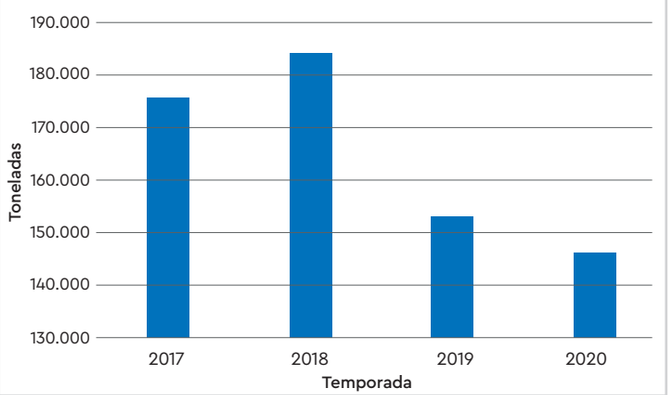
Cuadro 1: Producción de kiwis verdes de Europa (ton)			
País	**2019**	**2020**	**Variación**
Italia	334.156	257.300	-23%
Grecia	170.370	230.000	35%
España	18.447	19.000	3%
Francia	53.211	58.000	9%
Portugal	20.320	25.400	25%
Total	**596.504**	**589.700**	**1%**

Fuente: IKO Berlin 2020

Cuadro2: Producción kiwi NZ (tons)			
Variedad	**2019**	**2020**	**Variación**
Verde	298.800	252.000	-16%
Amarillo	241.200	270.000	12%
Total	**540.000**	**522.000**	**-3%**

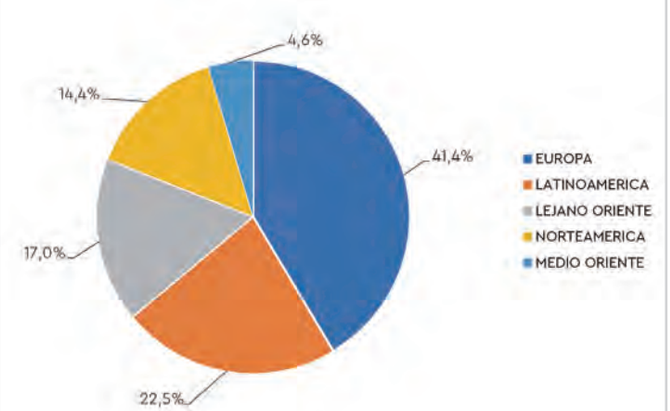
Fuente: Colliers Kiwifruit Market Update June 2020

Gráfico 1. Kiwis chilenos Exportados por Temporada



Fuente:Asoex 2020

Gráfico 2: Distribución de kiwis chilenos por mercado temporada 2019-20



Fuente:Asoex 2020

El continente europeo sigue siendo el principal mercado de destino de los kiwis chilenos, con cerca de 60.590 toneladas correspondiente a un 41% del volumen total, lo que representó un incremento de 4.500 toneladas con respecto al año pasado. El segundo mercado es Latinoamérica con 32.979 toneladas equivalente a un 23% del volumen total, seguido por el Lejano Oriente con 24.881ton que representó un 17%, sin embargo este fue el destino que tuvo la mayor baja en comparación a la temporada anterior con casi 12.000 ton menos. Luego está Norteamérica como el cuarto mercado con un 14% y finalmente Medio Oriente al que se envió un 5% del volumen de total de Chile. (Gráfico 2)

En Europa el mayor volumen recibido se concentra en Italia, Holanda, Inglaterra y Francia que aumentaron un 34%, 29%, 31% y 35% respectivamente. Ahora bien, el menor volumen despachado a Lejano Oriente se explica por China, que recibió un 55% menos de volumen con respecto a la temporada anterior debido a la pandemia. (Cuadro 3)

Con respecto a la distribución de cargas durante la temporada, el volumen semanal fue similar a lo que se vio el año anterior, exceptuando la semana 26 en donde esta temporada se exportó prácticamente el doble que la temporada pasada debido a las buenas expectativas que se generaron en mercados como USA y Rusia durante ese periodo. (Gráfico3)

Los volúmenes en stock del hemisferio norte, fueron levemente menores que la temporada anterior, debido a la caída de cerca del 25% del volumen de Italia y un aumento de un 35% en la producción de kiwis de Grecia lo que auguraban un inicio en la demanda y los precios para los kiwis similar a la temporada anterior.

El efecto del CoronaVirus en la demanda de kiwi fue muy positivo en el mercado europeo, manteniendo un valor alto para la fruta del hemisferio norte que ayudó a tener una partida con precios más altos de lo que se vio en la temporada pasada. Contrario a

Cuadro 3: Distribución del volumen de kiwis chilenos por país de destino			
País	**2019**	**2020**	**Variación**
USA	19.128	18.576	-3%
Italia	10.310	13.854	34%
Brasil	11.433	11.488	0%
India	8.607	11.060	29%
Holanda	8.529	11.019	29%
China	21.219	9.645	-55%
Inglaterra	7.379	9.638	31%
España	7.807	7.113	-9%
Rusia	10.858	6.417	-41%
Francia	4.750	6.390	35%
México	5.860	4.686	-20%
Otros	37.136	36.392	-2%
Total general	**153.015**	**146.277**	**-4%**

Fuente:Asoex 2020

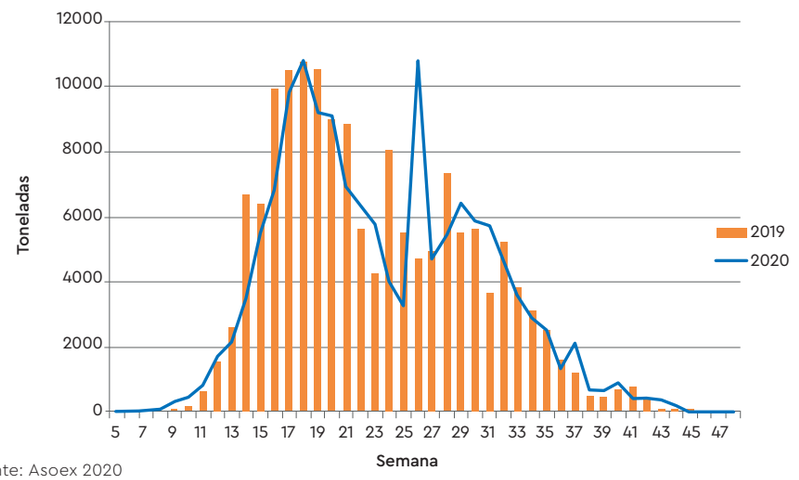
lo esperado el precio se mantuvo estable durante gran parte de la temporada, por sobre los USD 2,00 el kilo de venta en destino. (Gráfico 4)

En el mercado norteamericano también se vieron altos precios en el inicio de la temporada que se mantuvieron hasta antes de la semana 26, coincidiendo con el peak de despachos vistos en esa semana hacia USA. Al igual que en el mercado Europeo el precio de venta promedio se estabilizó en un valor cercano a los USD 2,00 por kilo. (Gráfico 5)

El mercado Chino se comportó de forma distinta a los otros dos mercados descritos anteriormente, en donde se vio un inicio de temporada por debajo de los precios de venta respecto al año pasado, llegando a USD 1,50 por kilo. Durante la segunda parte de la temporada se observó un alza de precios llegando a superar los de la temporada pasada, sobrepasando los USD 2,00 y en las ultimas semanas de venta llegando incluso sobre los USD 2,50. Debido al menor volumen despachado durante este año, el periodo de ventas terminó 6 semanas antes de lo ocurrido en la temporada pasada. (Gráfico 6)

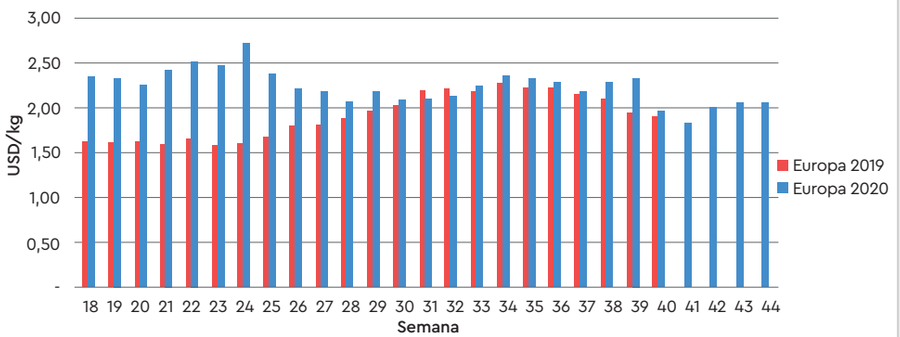
Tanto el mercado Europeo como el Norteamericano comenzaron la temporada con altos precios los que fueron bajando levemente hasta estabilizarse y mantenerse durante el ultimo período de la campaña. Estos dos mercados presentaron precios

Gráfico 3: Exportaciones de kiwis chilenos por semana y temporada



Fuente: Asoex 2020

Gráfico 4: Precios semanales de kiwi de Chile en los mercados mayoristas de Holanda en USD/kg



Fuente: iQonsulting 2020

Use el tiempo a su favor con Harvista™ 1,3 SC

- Mejor gestión de la cosecha
- Mayor calibre, más productivo
- Frutas con mejores condiciones de almacenamiento
- Modo de acción único e innovador

Harvista™
an AgroFresh solution

AgroFresh
Advancing the future of freshness™

CONTACTO: Denny Vidal, +56 9 7806 1377, dvidal@agrofresh.com
Cristian Acevedo, +56 9 3867 1341, cacevedo@agrofresh.com
agrofresh.com

Autorización del Servicio Agrícola y Ganadero N° 4253. Lea y siga las instrucciones de la etiqueta
© 2020 AgroFresh. Reservados todos los derechos. Harvista es marca registrada de AgroFresh.

similares durante toda la temporada. Los valores observados en el mercado Chino fueron considerablemente distintos a los otros dos mercados, comenzando muy por debajo al inicio de la temporada y presentando un alza en las ultimas semanas de venta que le permitió sobrepasar los precios logrados en ese mismo período en Europa y Norteamérica.

Comentarios finales

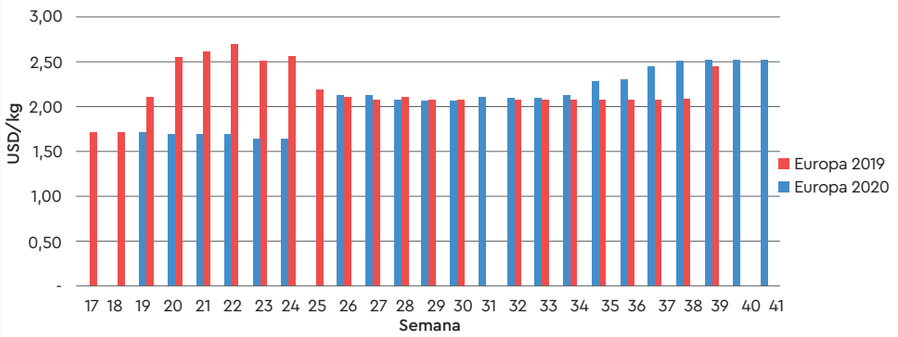
El arranque de huertos de kiwis, para ser reemplazados por otras especies, debido a su baja rentabilidad, por problemas productivos y sanitarios junto a la mayor ocurrencia eventos climáticos como heladas y sequía, han acelerado la caída de la producción de este frutal en Chile. Por lo anterior, en las últimas temporadas se ha visto un renacer comercial de los kiwis, que nuevamente ha permitido ubicarlo como una buena alternativa económica frente a otros frutales.

El consumo de kiwi se vio potenciado por la pandemia gracias al gran aporte en vitamina C, ya que por este motivo los consumidores asocian al kiwi como un producto más sano y saludable. Lo anterior sumado al decreciente volumen de kiwi verde de Nueva Zelanda y a los problemas productivos vistos en Italia causados por una misteriosa enfermedad denominada la "Muerte del Kiwi", siguen augurando un escenario favorable para su cultivo en nuestro país.

El kiwi ya tiene una posición ganada a nivel de consumidor como producto saludable y el kiwi verde de Chile está en una muy buena posición para aprovechar esta oportunidad, pero es fundamental seguir cumpliendo con los requisitos de calidad como buen calibre, adecuada firmeza y agradable sabor, los que permanentemente están requiriendo los consumidores, para así mantener la reputación del producto y quizás volver a tener resultados como los vistos hace muchos años atrás que originaron el boom del kiwi en nuestro país. RF

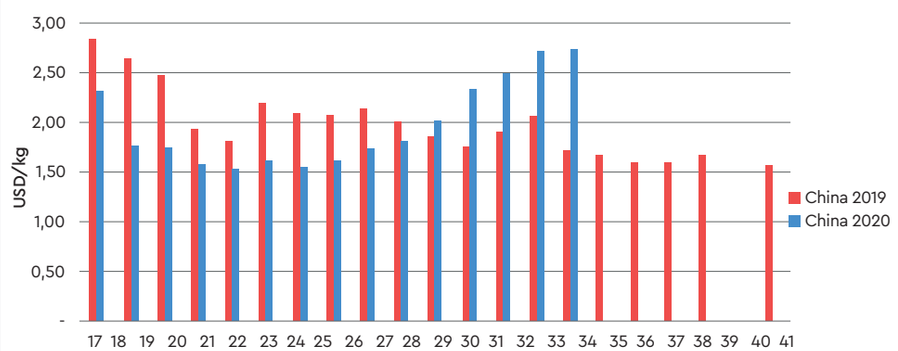
Foto 2. Kiwis chilenos en supermercado en Sao Pablo Brasil

Gráfico 5: Precios semanales de kiwi de Chile en los mercados mayoristas de EE.UU. en USD/kg



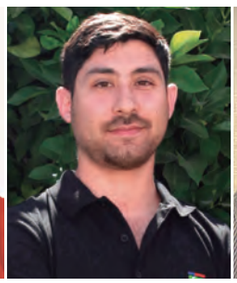
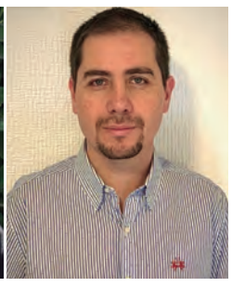
Fuente: iQonsulting 2020

Gráfico 6: Precios semanales de kiwi de Chile en los mercados mayoristas de China (Guangzhou) en USD/kg



Fuente: iQonsulting 2020

Actualización en el uso de tecnologías de postcosecha en arándano

Bruno Defilippi Bruzzone, Ing. Agr., Ph.D
Edgard Alvarez Rivera, Ing. Agr.
Pablo Ulloa, Ing. Alimentos, Dr.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias,
Centro Regional de Investigación La Platina,
Unidad de Postcosecha.
bdefilip@inia.cl

Introducción

Al igual que en otras frutas, dentro de la cadena de manejo para la producción de arándano, la etapa de postcosecha de la fruta constituye un punto crítico para llegar al consumidor con un producto de calidad, la cual se encuentra definida por una serie de atributos como son calibre, color, firmeza, ausencia de daños y balance dulzor/acidez. En arándano, existe un gran número de variedades que hoy son cultivadas a nivel comercial las cuales se pueden diferenciar en muchos aspectos, incluyendo hábito de crecimiento, fecha de producción y sabor, entre otros. Además, es importante considerar que el comportamiento en postcosecha puede ser distinto entre variedades, ya que éstas pueden presentar un metabolismo distinto en respiración y producción de etileno, la susceptibilidad a pudriciones y la firmeza a la cosecha y postcosecha. Por lo tanto, el desafío de llegar con un producto de calidad es aún mayor bajo nuestras condiciones, ya que los principales mercados consumidores se encuentran distantes (Norteamérica, Europa, Asia), donde la fruta debe mantener su calidad por un periodo prolongado.

Para lograr este objetivo, se han desarrollado una serie de tecnologías en arándano que buscan extender la vida útil disminuyendo los procesos de deterioro, siendo la base de todas las tecnologías el manejo adecuado en todas las etapas de la cadena frío. Para complementar esta base durante el almacenamiento y tránsito a destino, se han desarrollado una serie de tecnologías que incluyen la reducción de oxígeno (O_2) y alza de dióxido de carbono (CO_2) en el ambiente, el uso de films para reducir las pérdidas de vapor de agua de la fruta, el uso de films activos para reducir la incidencia de patógenos, uso de dispositivos generadores de anhídrido sulfuroso, entre otras (Figura 1). Estas tecnologías se utilizan en arándano tanto en forma individual como combinadas entre ellas, lo que genera una gran gama de posibilidades tecnológicas, característica única en esta industria comparado con el resto de las frutas. Por lo tanto, es muy importante tener claro los beneficios y limitaciones, y cuando es necesario complementarlas.

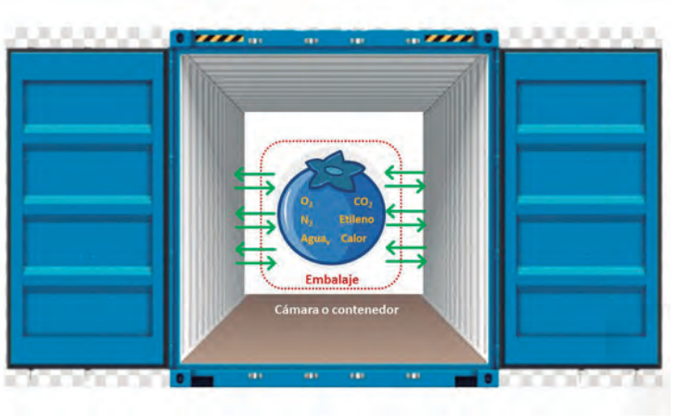
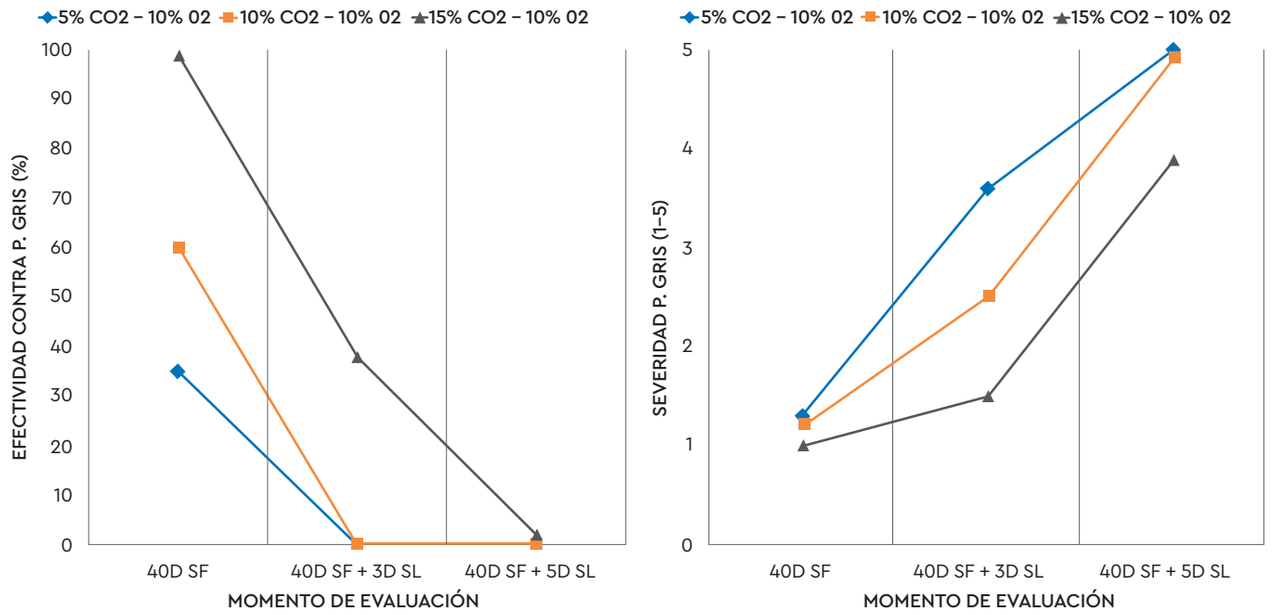


Figura 1. Bases fisiológicas del desarrollo de las principales tecnologías para aumentar la vida útil de arándanos. Interacción entre la fruta y los sistemas de embalaje y almacenamiento.

Atmósfera Controlada (AC): el uso de altos niveles de CO_2 y bajos de O_2 durante el tránsito a destino en contenedores, es quizás una de las primeras tecnologías utilizadas para complementar la cadena de frío. Sus beneficios son bien conocidos e incluyen la disminución del metabolismo de la fruta, y cuando se utiliza con los niveles adecuados tiene un efecto fungistático retrasando el desarrollo de hongos como Botrytis. Actualmente existe una amplia oferta comercial de combinatorias de CO_2 y O_2 en atmósfera controlada para arándanos, y el seleccionar la más adecuada dependerá del objetivo. Para tener un efecto inhibitorio sobre el desarrollo de hongos los niveles de CO_2 deben ser superiores a 8%, llegando a un máximo de 12–15% (Cantín et al. 2012).
En estudios realizados por la Unidad de Postcosecha de INIA, se confirmó que el efecto en reducir la incidencia y severidad de Botrytis a salida de frío fue mayor con concentraciones cercanas al 15% de CO_2 (Gráfico 1). Es importante señalar que el uso de AC ha mostrado ser altamente efectiva en el control pudriciones mientras la fruta se encuentre en las concentraciones ajustadas de CO_2, pero una vez que la fruta es removida del contendor, la expresión de la enfermedad aumenta. Dado que un alto nivel de CO_2 tiene un efecto tanto sobre el hongo como en la fruta, es importante determinar su impacto sobre el desarrollo de aromas extraños (off-flavors) o incluso sobre la firmeza. Respecto a firmeza, en algunas variedades se ha observado un efecto negativo con concentraciones crecientes de CO_2, sin embargo, esto dependerá fuertemente del grado de sensibilidad al CO_2 de la variedad, la firmeza basal a cosecha, el estado de madurez o senescencia de la fruta, tiempos de consolidación de la tecnología, y la concentración de los gases y tiempo de exposición; por lo tanto, el estudio de la sensibilidad a alto CO_2 en arándanos de diferentes condiciones de cultivo es primordial, lo cual cada día es más relevante considerando el creciente número de variedades. En esta línea, ante el desconocimiento del completo comportamiento según variedad es recomendable utilizar niveles cercanos al 8–12% de CO_2 y 10% de O_2, para asegurar sobre un 50% de efectividad en el control, sin afectar severamente la firmeza del fruto.
Otro punto importante a considerar en el uso de AC, es la importancia de contemplar el uso de bolsas, de caja o pallets, ventiladas (de 0,3 a 0,9%) para disminuir las pérdidas de vapor de agua desde la fruta, la cual de no controlarse genera los problemas de deshidratación y pérdida de firmeza de la fruta. Existen una serie de alternativas en el mercado, y en todas ellas se consideran aspectos de manejo de frío y mercado de destino para su selección.

Atmósfera Modificada (AM): al igual que la Atmósfera Controlada, la Atmósfera Modificada tiene como efecto principal la disminución de la tasa respiratoria por disminución de O_2 y acumulación de CO_2. Sin embargo, esta tecnología altamente dependiente del almacenaje a 0°C, ha debido evolucionar respondiendo a las complejidades de modificar pasivamente los gases en un ambiente cerrado a través de la respiración de la fruta, con condiciones irregulares de mantención de temperatura a lo largo de la cadena de exportación.
Las dificultades en la conservación de la cadena de frío han dejado patentes los efectos del uso de AM con baja permeabilidad en situaciones de quiebres térmicos, ocurriendo condensación, aumento de la respiración con niveles críticos de CO_2, y la probabilidad de fermentación en casos de agotamiento del oxígeno. En base a esto, se ha observado que la industria de AM ha apostado por diferenciar sus líneas de productos en base a los ejes de la permeabilidad de los materiales y el manejo de la condensación.
En los últimos años, la preocupación por evitar una acumulación excesiva de CO_2 (sobre 8–12%) y agotamiento del O_2 en quiebres térmicos, ha homogeneizado las características de permeabilidad de las bolsas. En estudios realizados en la Unidad de Postcosecha de INIA, se ha observado que el uso de bolsas AM de distintos proveedores no generan grandes diferencias en concentración de gases, manteniéndose entre 14 y 18% de O_2 y entre 4 y 5% de CO_2. Si consideramos que estos altos niveles de oxígeno tienen un efecto menor en el metabolismo respiratorio y síntesis de etileno, han llevado incluso a algunos a sacar estas tecnologías

Gráfico 1. Efectividad de distintos niveles de CO2 sobre la incidencia y severidad de pudriciones ocasionadas por Botrytis cinerea durante almacenamiento de arándano (Fuente: Sebastián Rivera, INIA 2016).



de la categoría de atmósfera modificada. Sin embargo, los niveles de CO_2 que se logran aún generan un impacto en ralentizar el avance del proceso de maduración, aunque sin tener un efecto en el control de hongos, por lo explicado en el caso de AC.

Dentro de los avances para poder compatibilizar modificación de gases y quiebres de temperatura, la industria ha variado su oferta de bolsas con el uso de distintos materiales como la membrana termoactiva, que tiene por objetivo responder con permeabilidad dinámica a las condiciones de temperatura de almacenaje; a la vez que ofrece distinta cantidad y tamaño de microperforaciones y variedad de micronajes.

Sobre los manejos de humedad relativa y condensación, algunas empresas han trabajado con aspectos como el reemplazo del polietileno de baja densidad (LDP) por materiales en base a poliamidas para favorecer la salida del exceso de agua desde el interior de la bolsa. Sin embargo, existe preocupación de que este tipo de material promueva la deshidratación del producto y por consecuencia el ablandamiento de la fruta; en general en todos los materiales evaluados en nuestra Unidad, si bien se han observados diferencias tanto en la humedad relativa al interior de la bolsa como en la pérdida de peso, no se ha reflejado en un efecto negativo en firmeza. (Gráfico 2). Por otra parte, los aditivos antifog, agregado a la matriz polimérica de la bolsa, son otra apuesta para evitar la formación de gotas en la bolsa.

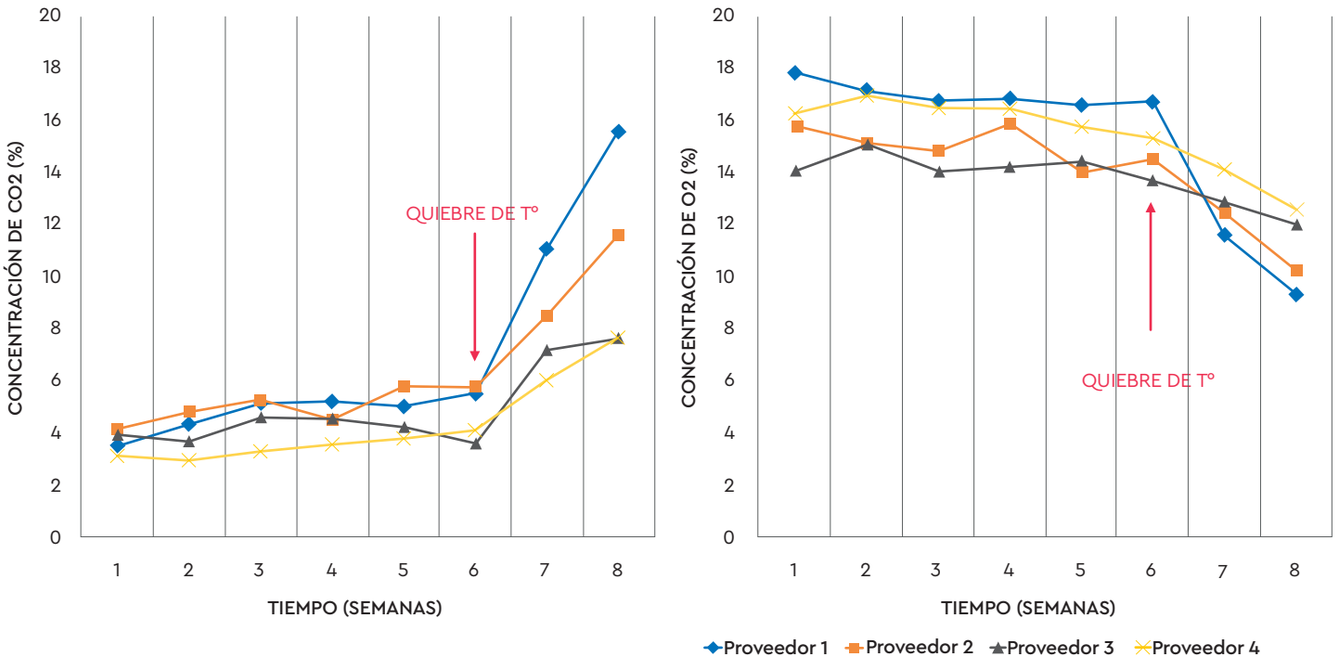
Con todo, las tendencias en el uso de AM involucran el desarrollo de materiales con aditivos que combatan la pudrición, disminuyan la tasa respiratoria y eviten la condensación, manteniendo la transparencia de la bolsa y su capacidad de impresión.

Envases activos

La innovación en las tecnologías de envases, tanto en Chile como en extranjero, debe asegurar la mantención de la calidad de los arándanos, extendiendo la vida útil junto con facilitar la comercialización y exportación de estos. Dentro de los desarrollos del área de envases, destacan sistemas de envases activos cuya principal función es lograr una interacción positiva entre el envase y el producto, cumpliendo una función más allá de las funciones principales (preservar, conservar, manipular, informar y comercializar), sino que permiten incrementar y mantener las características organolépticas y de inocuidad del producto envasado.

Dentro de los envases activos destacan los sistemas liberadores y sistemas absorbedores; los cuales permiten incorporar

Gráfico 2. Concentración de gases de Atmósfera Modificada de arándanos, almacenados a 0°C por 8 semanas en cuatro proveedores de bolsa. En semana 6 se realiza quiebre de temperatura para probar comportamiento de las bolsas



compuestos activos en la matriz del envase con la capacidad de ser liberados durante su almacenamiento o poseen la capacidad de secuestrar algún componente generado por el producto o proveniente desde el sistema que lo rodea, respectivamente.

En arándano, destacan los envases activos con capacidad antimicrobianos, los cuales pueden interactuar directamente con el producto con el objetivo de minimizar o inhibir el deterioro a causa de la presencia de microrganismos, principalmente el ocasionado por la presencia de hongos (ej. pudrición gris). Siendo los principales desafíos para esta tecnología la necesidad de mantener una liberación prolongada y efectiva del activo (antifúngico) durante toda la cadena de comercialización, además debe estar basado en materiales que sean biodegradables y compostables, junto con no presentar efectos colaterales en otros atributos de la calidad global de la fruta (Lehtonen et al., 2020).

Un ejemplo de este tipo de dispositivo con actividad antimicrobiana es el que ofrece el mercado con la emisión de anhídrido sulfuroso (SO_2) a partir de la bolsa producto de la hidratación de metabisulfito de sodio. La generación de SO2 en la atmósfera del interior del film, permite disminuir la incidencia de pudriciones ocasionadas por botrytis en arándano.

Siguiendo con los desarrollos de envases activos, INIA en su Unidad de Postcosecha se encuentra realizando investigación en la línea de envases o dispositivos activos con actividad antifúngica (Proyectos INIA 502958, Fondef IDEA 2020), principalmente sobre botrytis; orientados al desarrollo de sistemas que ayuden a minimizar la incidencia de botrytis en arándanos de exportación, manteniendo sus características y propiedades, junto con comercializar y exportar una fruta de alta calidad e inocuidad (Figura 2).

Tecnologías de apoyo:

Además de las tecnologías basadas en la modificación de gases ya discutidas, en la postcosecha de arándano se han implementado, y se están desarrollando, una serie de tecnologías para apoyar la mantención de los atributos de calidad y condición, principalmente dirigidas a reducir la incidencia de pudriciones en destino. Entre estas podemos mencionar:

a) Aplicación de fungicidas durante el proceso: esta estrategia considera la aplicación de fungicidas a través de equipos electroestáticos previo al embalaje. Si bien se ha implementado en varias plantas de proceso en Argentina, Chile y Perú, los mayores desafíos apuntan a lograr un cubrimiento adecuado del arándano para lograr la concentración apropiada del ingrediente activo que controle el o los patógenos que ocasionan pudrición. En el caso de ingredientes activos de contacto, su efectividad es aún más limitada por las dificultades de cubrir en forma adecuada el fruto, sobre todo en la zona de restos florales del fruto donde podría existir inóculo de hongos protegido.

b) Uso de ozono: el uso de equipos generadores de ozono a nivel de sala de proceso y almacenamiento, ha sido utilizado por años para reducir la carga microbiológica de superficies y el

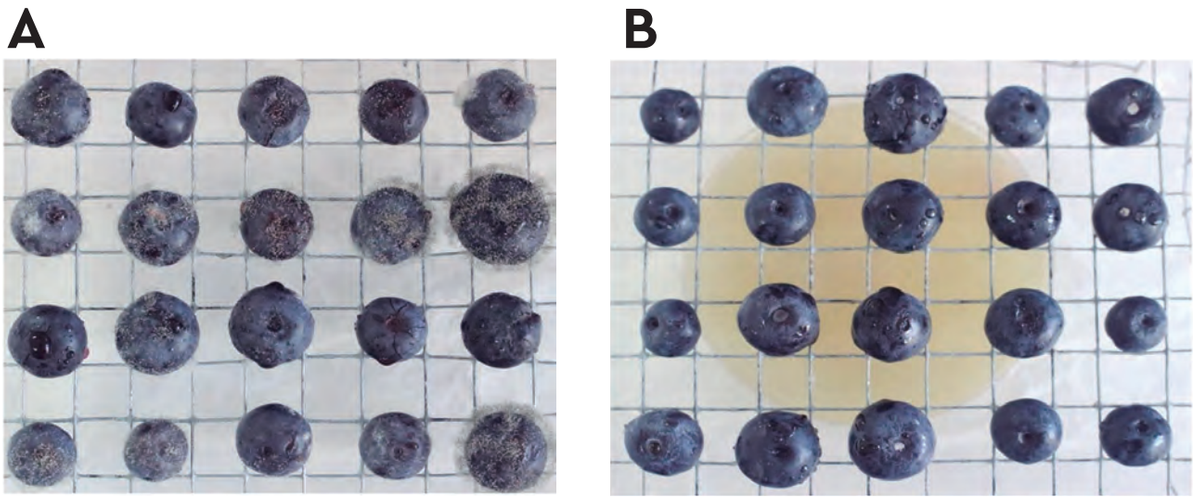


Figura 2. Inhibición del crecimiento de Botritys cinerea debido a la presencia de activos de origen natural. A) Frutos de arándano sin tratamiento, B) Frutos aplicados con activo (condiciones de incubación 45 días a 0 ± 1 °C más 2 días a 20°C).

ambiente. En los últimos años se ha evaluado para complementar otras tecnologías, como atmósfera controlada y atmósfera modificada. La eficiencia de las distintas tecnologías basadas en la emisión de ozono, y oxígeno reactivo, está en continua evaluación y entre las variables que determinan su nivel de eficacia se incluyen la concentración y tiempo de exposición al cual la fruta es expuesta.

c) Inhibidores de etileno: similar a otras especies como uva de mesa, el etileno en arándano cumple un rol importante en modular atributos de madurez, pero en etapas previa a cosecha, por lo que el uso de inhibidores de la síntesis y acción de etileno no tendrían una utilidad en extender la vida útil de arándanos. A pesar que en la literatura se mencionan efectos benéficos de la inhibición de etileno en la postcosecha de arándano, en trabajos realizados en la Unidad de Postcosecha de INIA considerando más de 30 variedades comerciales, no se observaron efectos benéficos del control de etileno en variables de calidad y condición, como firmeza y control de pudriciones, luego de periodos de almacenamiento de 25 y 40 días. Estos trabajos fueron realizados con variedades del tipo Arándano Alto y Ojo de Conejo. Por otro lado, el uso de dispositivos tipo "sachet" en base a permanganato de potasio utilizados durante almacenamiento para reducir los niveles de etileno en el aire tampoco han demostrado efectos benéficos a la fecha.

d) Desarrollo de ceras o "coatings": dada la alta relación que existe entre la pérdida de agua y la firmeza en arándano, hay varios desarrollos que apuntan a complementar la cera natural (Bloom) en la epidermis del arándano con la aplicación de recubrimientos o ceras que permitan restringir la pérdida de agua por la epidermis y herida pedicelar del fruto. Si bien es otra área en continuo desarrollo, las principales limitaciones incluyen la dificultad para cubrir en forma homogénea la superficie, como también la herida pedicelar, y la alteración de la apariencia característica de los arándanos. Estos desafíos están siendo abordados por varias instituciones de investigación y empresas, y no se descartan nuevos desarrollos en esta área.

Agradecimientos

Investigación financiada por: Programa Tecnológico para la Fruticultura de Exportación Zona Centro Sur. Paquete tecnológico del manejo de postcosecha de nuevas variedades de recambio de arándanos. INIA-UDEC-ASOEX (Comité de Arándanos). Código 16PTECFS-66641. RF

REFERENCIAS

• Cantin *et al.* 2012. Sulfur dioxide fumigation alone or in combination with CO_2-enriched atmosphere extends the market life of highbush blueberry fruit. Postharvest Biology and Technology 67:84–91. DOI: 10.1016/J.Postharvbio.2011.12.006

• Lehtonen, M. *et al.* 2020. Active food packaging through controlled in situ production and release of hexanal. Food Chemistry, 5, 100074. DOI.org/10.1016/j.fochx.2019.100074

• Proyecto INIA 502958: "Desarrollo de un dispositivo biodegradable compostable con capacidad antifúngica para prolongar la vida útil de arándanos destinados a mercados distantes".

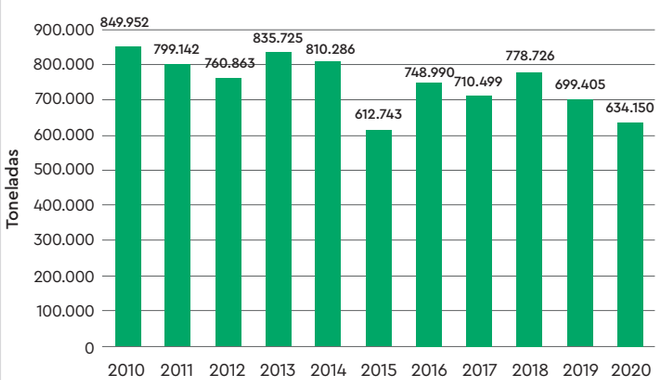
• Proyecto Fondef IDEA 2020 "Dispositivo generador de compuestos volátiles de origen bacteriano para reducir las pérdidas ocasionadas por botrytis en arándanos: Una alternativa sostenible para llegar a mercados distantes".

Temporada Manzanas 2019–2020

Pedro Hevia Riesco
Ing. Agrónomo
Category Manager, Copefrut S.A.

FOTO 1. Manzanas chilenas en un supermercado en Asia.

Gráfico 1. Evolución de las exportaciones de manzanas de Chile.



Fuente: Asoex 2020

"Commodity..... en las buenas y en las malas"

La manzana continúa representando uno de los principales volúmenes de fruta fresca exportada desde nuestro país, y a su vez Chile sigue siendo el país líder del abastecimiento de fruta desde el hemisferio sur.

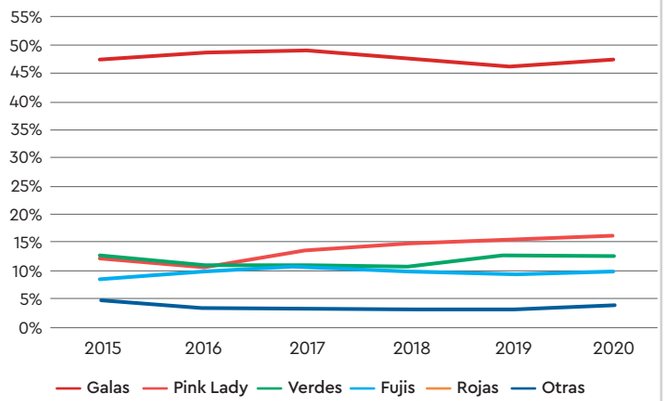
A pesar de la disminución de hectáreas plantadas en Chile por motivos de bajas en la productividad y rentabilidad, junto a los efectos de la sequía en los últimos años y la consiguiente disminución del volumen, la manzana ha logrado mantener su posición en un mundo cambiante gracias a su diversificación tanto a nivel de mercados como de variedades Gráfico 1.

La adaptabilidad de la manzana fue el escudo contra el Coronavirus, por un lado, su capacidad de guarda permitió reaccionar a los sucesivos cambios de escenario que se experimentó durante la temporada, tales como la continuidad operacional a nivel local y las diferentes realidades sanitarias de los países de destino de exportación. Por otro lado, las diferentes variedades que muchas veces tienen mercados/clientes objetivos completamente distintos, abrió aún más las opciones para "repartir los huevos en distintas canastas".

Para nadie es desconocida la clara tendencia de los consumidores hacia una alimentación más saludable, la cual esta vez se vio acentuada por el Coronavirus. Si bien en muchos países se establecieron restricciones a la movilidad como el cierre de comercio y restaurantes, los que siempre pudieron seguir operando fueron los supermercados donde los alimentos frescos fueron los principales beneficiados.

En este sentido cobraron especial relevancia nuestros programas de supermercado en los distintos mercados, los cuales continuamos ampliando esta temporada. Aquí está la principal oportunidad comercial: consolidar y aumentar la proporción del

Gráfico 2: Distribución de la oferta por grupo de variedades (%)



volumen que vendemos en cadenas de supermercados, lo que no está exento de desafíos dados principalmente por el nivel de certificaciones exigidos, la operación y logística para cumplir con las fechas de entrega acordados en destino – muchas veces hasta los centros de distribución de los supermercados – y por último extender nuestra temporada con guardas más largas para ampliar nuestra oferta y hacerse más interesante para los clientes.

Al analizar las distintas variedades, la manzana Gala sigue fuerte concentrando la mitad del volumen exportado. La Pink Lady ya consolidada en el segundo lugar acercándose al 20%. Luego los envíos de verdes, Fuji's y rojas se mantienen estables Gráfico 2.

Situación de los mercados

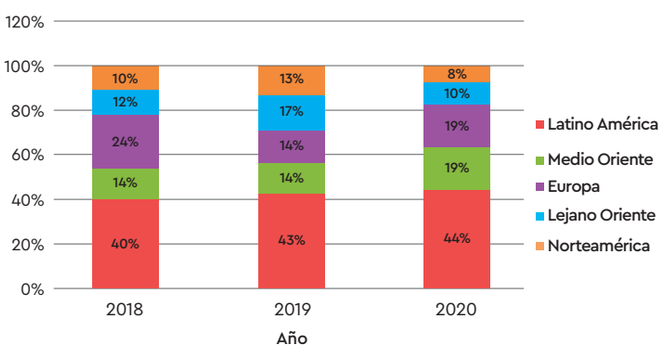
Desde el inicio de la temporada de manzanas se planteó un escenario complejo, comenzó prácticamente junto a la crisis sanitaria del Coronavirus, lo que se sumó al, hasta el momento, principal desafío que proyectaba un mercado norteamericano sobre abastecido, debido a que tuvieron una cosecha récord y cuando comenzó la temporada de Chile todavía contaba con un stock 14% más alto que el año pasado y 7% mayor al promedio de los últimos 5 años.

El mercado norteamericano se mantuvo con presión para mover sus propios volúmenes y precios a la baja, hasta muy avanzada nuestra temporada. Usando como referencia la Gala, los valores FOB retornados bajaron un 6% respecto a la temporada anterior de U$ 1,0 el kilo a U$/kg 0,94 el kilo.

A su vez la sobre producción norteamericana también se volcó a la exportación, afectando los mercados en Asia y Latinoamérica. La emergencia sanitaria junto con las restricciones de movilidad, afectaron el normal funcionamiento de los mercados, en especial los más informales por lo que la demanda disminuyó en el Medio y Lejano oriente. Este último para Gala bajando 19% de U$ 0,92 el kilo FOB a U$ 0,72 el kilo.

FOTO 2: Gala chilena en un supermercado en Finlandia.

Gráfico 3: Distribución de manzanas Galas por mercado (%)



Fuente: Asoex 2020

Por otro lado, las devaluaciones afectaron el poder adquisitivo de los consumidores de varios países de Latinoamérica.

Lo anterior afortunadamente pudo ser compensado, en parte, por los mayores envíos a Europa y Rusia. En el caso particular de Europa destaca la mejora en los retornos de la Pink Lady esta temporada, aumentando los valores FOB en 11% respecto a la temporada anterior de U$ 0,98 el kilo a U$ 1,08 el kilo.

En las Galas fue muy clara la disminución de la proporción enviada a Norteamérica y Lejano Oriente, 8% y 10% comparado con el 13% y 17% de la temporada anterior respectivamente. Gráfico 3.

Las complicaciones en la demanda de los mercados de destino hicieron más evidente la necesidad de enfocarse en la calidad del producto y la experiencia del consumidor, en un escenario donde el mercado spot para segundas categorías se vio muy

FOTO 3: Fuji chilena en mercado mayorista de China.

FOTO 4: Variedad Pink Lady de Chile en supermercado en Alemania.

perjudicado, tomó especial relevancia para mantener un espacio en las góndolas de los supermercados y diferenciarse de la competencia.

En este sentido hemos visto como la estrategia tomada por Nueva Zelanda la última década les ha resultado muy exitosa, no necesitan ser el más barato, sino que con una oferta de mejor calidad y consistencia temporada tras temporada logran posicionarse con precios sobre Chile y ser preferidos en el mercado. Esto fue muy evidente esta temporada de Fuji en Taiwán.

La cuota de optimismo viene desde el campo.

Retomando el concepto de commodity... los precios de las variedades tradicionales son prácticamente planos y las manzanas que arriban de los distintos países de origen no logran afectarlos mayormente. Donde sí se notan grandes diferencias es en las calidades y los calibres.

La buena noticia es que parte de la solución a la rentabilidad de las manzanas está en el campo, específicamente en las manos de los productores. La primera estrategia es aumentar los rendimientos, lo que se tiene que lograr con la elección de las variedades y con las prácticas o manejos realizados en el huerto. Es importante tener presente que el foco de la producción debe estar orientado en obtener altos porcentajes de embalaje lo que se logra con un mejor color y un mayor calibre, porque el precio es directamente proporcional a estos dos factores.

Se debe apuntar cumplir con la regla del 70-70-70 es decir producir 70 ton/ha, lograr un 70% de embalaje y tener el 70% la fruta dentro del objetivo calidad-calibre. Cumpliendo con lo anterior, dar un siguiente paso para intentar lograr el 80-80-80.

Muchas de las plantaciones en Chile son antiguas y de bajos rendimientos. Hoy existen alternativas de variedades tradicionales mejoradas, que son más productivas, de mejor color y algunas resistentes a enfermedades.

Por otro lado se debe incursionar en sistemas de conducción en alta densidad que son más precoces en la entrada en producción, permiten optimizar el uso de la tierra, de las labores culturales en el huerto que se reconocen como las de mayor costo en la etapa productiva.

Si el primer paso es pasar de producir más kilos/ha en el huerto, a producir más kilos que terminen en una caja de exportación de primera calidad, el segundo paso – de más largo aliento – es buscar diversificarse en el número de variedades producidas.

Las pocas variedades que logran un plus de precio, son aquellas que han logrado convertirse en una marca u ofrecen un producto realmente distinto. Destacan aquí la Pink Lady, Ambrosia, Envy y algunas nuevas variedades de pulpa roja, estas últimas ofreciendo un elemento diferenciador sustancial.

¿Qué deben prometer las nuevas variedades club de manzana?

Lograr agregar valor a todos los actores de la cadena. En primer lugar para el productor que estas sean altamente productiva ton/ha, amigables de producir, y ojalá que los manejos agronómicos

no sean más complejos que el de las variedades tradicionales.
Para el exportador e importador, que entregue una ventaja competitiva respecto a las que tienen los competidores y que sean atractivas para la promoción y comunicación.
Por último, para el consumidor que sea algo realmente innovador, nuevo sabor con crocancia, jugosidad y dulzor y visualmente atractiva de color y forma.

Comentarios finales

Con lo desafiante de esta temporada, que se desarrolló durante una pandemia mundial, una crisis social en Chile y una incipiente depresión económica... aun así podemos mirar el vaso medio lleno. La cuota de optimismo está en nuestras manos, la fiel manzana pudo sortear los desafíos y adaptarse a las nuevas realidades mejor que ninguna otra fruta.
Al analizar las principales variedades, cada una ilumina un poco más el túnel. La capacidad de guarda de la Gala y lo ampliamente conocida que es, la hacen demandada en todos los mercados siendo un ejemplo de diversificación. La Pink Lady que ya es una marca reconocida y apoyada por un fuerte marketing año corrido en los mercados, sigue despertando el interés de los consumidores. En el caso de Taiwán que es el principal mercado de nuestra Fuji, estuvo complicado y sobre abastecido durante esta temporada, pero volvió a enseñar que con buena calidad y calibre se puede vender por encima de la competencia. La variedad Granny cuyos kilos han venido bajando los últimos años, demuestra que si los volúmenes disminuyen en la industria y por el contrario unos pocos exportadores mantienen una proporción relevante, sin obviar que su perfil de sabor ácido es difícil de igualar con otras variedades, entonces tenerla en el mix pasa a ser una herramienta de negociación.
Se debe enriquecer la idea de cómo rentabilizar un commodity como la manzana, ya no basta con sólo producir la mayor cantidad de toneladas posibles en el huerto, hay que entender que lo importante es la cantidad de fruta que termina dentro de una caja de exportación de primera calidad.
Se debe poner el foco en los consumidores y en el producto objetivo que demandan, la construcción de la fruta en el campo alineada a las demandas de los mercados nos dará la sostenibilidad a largo plazo del negocio de la manzana, que tan livianamente ha sido puesto en duda en los últimos años. RF

Inicio de la temporada 2020/2021 con aumento de las temperaturas máximas y pronóstico del agua de riego

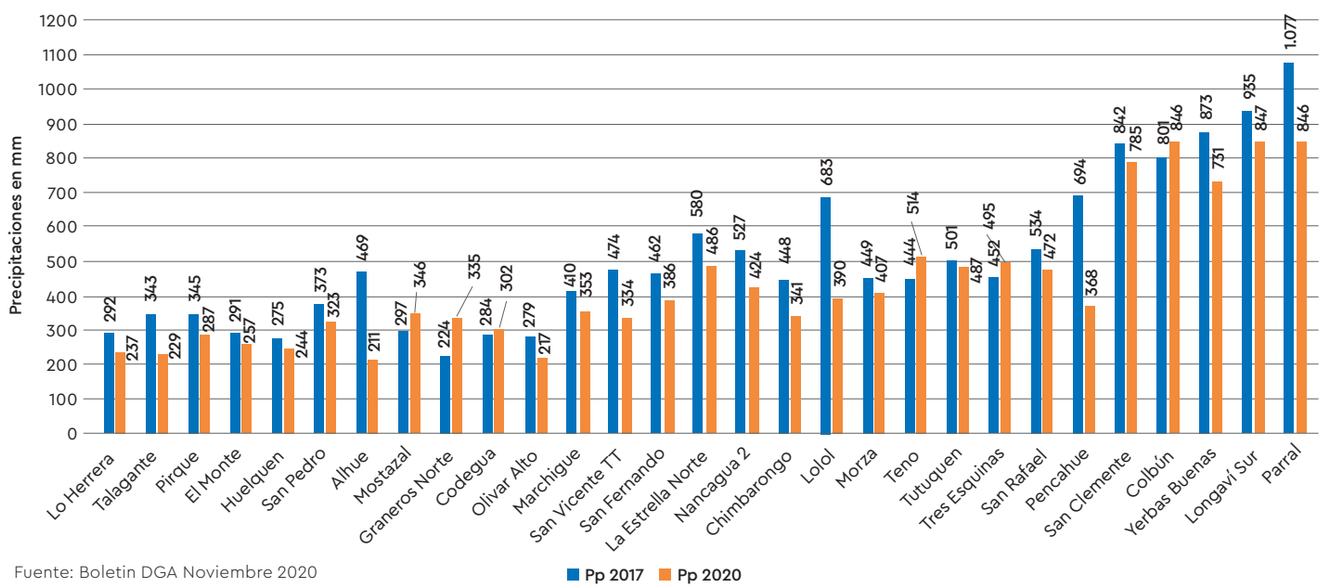
Leonel Fernández Ávila
Ing. Agrónomo Mg. Sc – Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)

Terminó el reposo invernal de los frutales, el cual no estuvo alejado de hitos importantes como haber registrado más del doble de precipitaciones que el año 2019, esto asociado a una buena cantidad de nieve en la cordillera que brinda un poco más de tranquilidad sobre la disponibilidad de agua para esta temporada, sin embargo en el otoño e invierno se registraron temperaturas mínimas sobre el promedio de los últimos 10 años por lo tanto uno de los principales indicadores de calidad de yema que son las horas de frío, señalaron que se trató de uno de los inviernos más cálidos de la década. Por este motivo, se debe tomar en consideración al finalizar la presente temporada, si este aumento en las temperaturas invernales pudo haber afectado la productividad de los huertos.

1. Estado actual de las precipitaciones

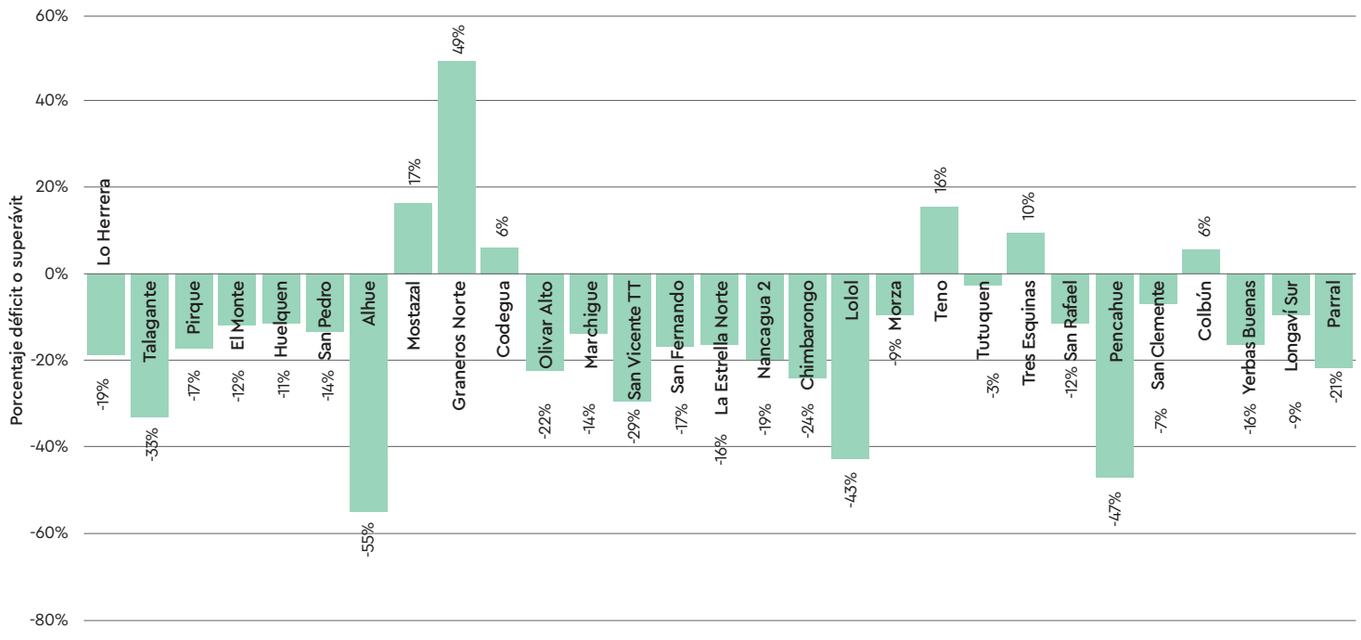
La Red Agroclimática constantemente está evaluando acerca del estado de las precipitaciones, producto de la gran sequía que ha experimentado Chile por más de 10 años seguidos, la que en muchas localidades ha afectado significativamente la producción frutícola. No es misterio que existe una estrecha correlación entre cantidad de precipitaciones registrada y la caída de nieve en la alta montaña, por lo tanto un año con más o menos precipitaciones también castiga o beneficia la acumulación de nieve la que durante el periodo de primavera y verano es determinante para la alimentación de los ríos, esteros, lagunas y embalses.

Gráfico 1. Acumulación de precipiactiones al 9 de noviembre años 2017 vs 2020
Región Metropolitana – O'Higgins y Maule.



Fuente: Boletin DGA Noviembre 2020

Gráfico 2. Diferencia en % déficit o superávit de las precipitaciones años 2017 vs 2020
Región Metropolitana, O'Higgins y de Maule.



Fuente: Boletin DGA Noviembre 2020

En el Gráfico 1 se presentan el total de precipitaciones acumuladas al 9 de noviembre para las regiones Metropolitana, O'Higgins y del Maule.

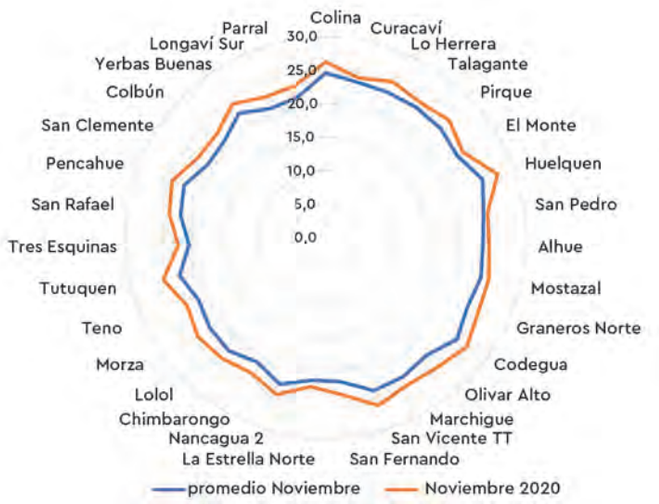
A pesar de las lluvias registradas durante el invierno del año 2020, no fue de los mejores, esto al comparar con el año 2017 considerado como lluvioso, que ratifica que estamos bastante alejados de haber tenido un buen año. Esta información ayuda a no bajar la guardia con el buen uso del recurso disponible, ya que se estaría sumando otro año más a la mega sequía que se estaría extendiendo por casi 12 años.

En el Gráfico 2 se puede comparar las distintas regiones donde fue posible obtener un déficit o superávit de precipitaciones comparando el año 2017 vs 2020 al 9 de noviembre.

2. Inicio de temporada: comportamiento de las temperaturas máximas del mes de octubre.

Debido al aumento de las temperaturas mínimas en los meses más fríos del invierno (junio y julio) se revisa constantemente el estado de las temperaturas, de manera de poder identificar cualquier comportamiento anormal que pudiese repercutir en el desarrollo de las distintas especies frutales. Al analizar el mes de octubre fue posible determinar que existe un aumento de las temperaturas máximas, incremento que puede tener repercusión en unos de los principales indicadores de desarrollo que son los grados día, los cuales se encuentran fuertemente asociado al seguimiento fenológico en vegetales, pero también relacionado al desarrollo de insectos, por lo tanto un aumento en las temperatura podría causar una evolución más rápida en la fenología de los frutales, además de algún cambio en la evolución de plagas y enfermedades que necesitan temperatura para su desarrollo.

Gráfico 3. Comparación de las temperaturas máximas promedio del mes de noviembre años 2017/2018/2019 vs. 2020
Región Metropolitana – O'Higgins y del Maule.



En el Gráfico 3 es posible apreciar que el mes de octubre presentó un aumento en las temperaturas máximas registradas

TABLA N°1. Déficit o Superávit de nieve al mes de agosto del 2020 (mm)

Cuenca	Acumulación 2019	Acumulación 2020	Acumulación Máxima	Déficit/ Superávit
Elqui	0	0	125	-100%
Limarí Quebrada	50	0	251	-100%
Limarí Vega	30	162	515	-69%
Choapa	100	345	428	-19%
Aconcagua	80	350	595	-41%
Maipo	180	300	533	-44%
Maule	380	830	875	-5%
Itata	210	580	653	-11%
Biobio	600	930	758	23%

Fuente: Boletin DGA Noviembre 2020

TABLA 2. Pronóstico de caudales y ríos para la temporada 2020/2021 según estación y Región

ESTACIÓN	REGIÓN	nov-20	dic-20	ene-21	feb-21	mar-21	Vol.	Vol. medio	Vol. /
		M3/Seg					[mill-m3]	[mill-m3]	Vol. medio (%)
Aconcagua en Chacabuquito	V	28,0	40,0	27,0	18,0	13,0	400,0	893,0	45,0
Putaendo Resguardo Patos	V	8,0	8,0	4,0	3,0	2,5	95,0	210,0	45,0
Juncal en Juncal	V	6,5	10,0	9,0	8,0	6,0	120,0	151,0	79,0
Mapocho en los Almendros	RM	3,5	3,3	3,0	2,1	1,5	50,0	155,0	32,0
Maipo en el Manzano	RM	125,0	140,0	120,0	80,0	65,0	1.721,0	2.914,0	59,0
Colorado antes junta Maipo	RM	30,0	43,0	50,0	35,0	25,0	573,0	816,0	70,0
Cachapoal en Puente Termas	VI	90,0	100,0	75,0	60,0	45,0	1.208,0	2.556,0	47,0
Claro en Hacienda Las Nieves	VI	9,0	8,0	5,0	3,0	2,0	102,0	171,0	60,0
Tinguiririca en B. Briones	VI	70,0	80,0	65,0	50,0	30,0	972,0	1.227,0	79,0
Teno despues de Junta	VII	72,0	61,0	31,0	18,0	17,0	750,0	1.200,0	63,0
Claro en Los Queñes	VII	25,0	22,0	14,0	9,0	7,0	325,0	324,0	100,0
Maule en Armerillo	VII	370,0	270,0	160,0	110,0	90,0	3.889,0	4.598,0	85,0
Ñuble en San Fabián	XVI	90,0	55,0	31,0	22,0	17,0	1.000,0	1.664,0	60,0

Fuente: Boletin DGA Noviembre 2020

entre la región Metropolitana y la del Maule, la diferencia entre el promedio histórico y el valor actual es de aproximadamente de 1.6°C como promedio regional, sin embargo, el valor máximo se obtiene en la región del Maule con una diferencia de 1.9°C con respecto al promedio histórico.

3.-Disponibilidad de agua temporada 2020/2021.

Dado los antecedentes climáticos recabados en el transcurso del otoño e invierno, la Dirección General de Aguas ha emitido su proyección de disponibilidad de agua para la presente temporada agrícola, correspondiente a los meses de septiembre de 2020 a marzo del 2021 informada como la estación de riego.

Según lo indicado por la DGA actualmente la situación de caudales es mejor que la temporada 2019/2020 la cual estuvo fuertemente asociada a la falta de precipitaciones y nieve; en esta última temporada el registro de precipitaciones y nieve caída fue mayor, sin embargo no superó los registros históricos, luego al analizar la cantidad de agua respecto al año 2017, la diferencia se mantiene. En cuanto a los caudales de las cuencas, se da una condición de inicio a la baja lo que influirá directamente en un menor volumen de agua disponible para los meses de septiembre a marzo.

Según lo indicado por la DGA, el país actualmente presenta dos condiciones asociadas a la disponibilidad de agua para la temporada en curso. Esta se encuentra dividida entre las regiones de Atacama y Metropolitana donde las precipitaciones estuvieron por debajo de los promedios históricos al igual que la nieve caída. Esto produjo que la disponibilidad de agua se encuentre al 50% de su disponibilidad, donde los caudales registran valores inferiores a los registros mínimos históricos. Es importante destacar que el río Aconcagua en la región de Valparaíso, presenta valores hasta agosto del 2020 inferiores a los históricos y los embalses

Tabla 3: Acumulación de agua de los embalses de la Región Metropolitana, O'Higgins, Maule y Biobío al 16 Noviembre (millones m3)

Embalse	Región	Uso principal	Capacidad máxima	Promedio histórico	Acumulado al 16 nov	Diferencia actual v/s histórico
El Yeso	Metropolitana	Agua potable	220	154	109	-29,2%
Convento viejo	O'Higgins	Riego	237	223	217	-2,7%
Rapel	O'Higgins	Generación	695	560	599	7,0%
Colbún	Maule	Generación	1544	1354	1466	8,3%
Laguna Maule	Maule	Generación y riego	1420	993	325	-67,3%
Bullileo	Maule	Riego	60	57	60	5,3%
Digua	Maule	Riego	225	200	225	12,5%
Tutuvén	Maule	Riego	22	11	14	27,3%
Cohiueco	Ñuble	Riego	29	28	29	3,6%
Lago Laja	Biobio	Generación y riego	5582	3461	1294	-62,6%
Ralco	Biobio	Generación	1174	937	836	-10,8%
Pangue	Biobio	Generación	83	76	91	19,7%

Fuente: Boletín DGA noviembre 2020

presentan un déficit importante respecto a sus promedios.
La otra situación del país se encuentra entre las regiones de O'Higgins y Maule donde los registros de precipitaciones tienen cerca de un 20% de déficit y la caída de nieve se haya cercana al valor histórico. Por lo tanto, los caudales presentan una mejoraría al ser comparados con la temporada anterior, sin embargo, se encuentran bajo los promedios históricos.
Embalses naturales de importancia como la Laguna del Maule y del Laja presentan un déficit del 29% hasta la fecha, lo que resulta preocupante especialmente entrando a la temporada de riego.
A continuación, en la Tabla 1, se presenta el estado de la nieve registrada en distintas cuencas entre la región de Coquimbo y Bio Bío, donde es posible analizar que los niveles se encuentran bajo el valor máximo al mes de agosto, destacan las localidades menos afectadas ubicadas en las regiones del Maule, Ñuble y Bio Bío.

4.-Pronóstico de caudales y ríos para la temporada 2020/2021

Según el pronóstico emitido por la DGA se indicaría que el peak de agua disponible se espera para los meses de noviembre y diciembre, con volúmenes bastante bajos en las cuencas de la zona central, sin embargo, hacia el sur en la región de Ñuble mejoraría la situación, pero la falta de precipitaciones del año pasado influirá en los volúmenes esperados de forma general. (Tabla 2)

5.- Estado de los embalses

Los niveles actuales de los embalses para la zona centro y sur son bajos para esta temporada, por lo tanto se deben extremar las precauciones con el uso eficiente del agua disponible; en la mayoría de la regiones los valores de los caudales asociados al riego y generación de energía se encuentran con valores positivos para esta temporada, sin embargo destacan la Laguna del Maule y la Laguna Laja que presentan solamente un 32% y 37% de agua disponible, por lo tanto se debe trabajar fuertemente en el uso eficiente del recurso para esta temporada. Respecto a la zona central, destaca Rapel y Colbún con valores sobre el 100% de disponibilidad de agua.
En la Tabla 3 se indica el total de agua embalsada al 16 de noviembre vs promedio histórico correspondiente al mes de noviembre.

6.- Comentarios Finales

Se debe tener presente que si bien los registros de las precipitaciones indican un aumento durante el año 2020 respecto al año pasado y las reservas de agua dan un pequeño respiro para esta temporada, al comparar con el último año que tuvo precipitaciones cercanas a lo normal (2017), el balance sigue siendo negativo.
Adicionalmente, los gráficos muestran una disminución del déficit de nieve, sin embargo, estos valores no son generalizados, por lo tanto el uso del recurso disponible debe ser cuidadoso y no bajar la guardia sobre todo para la región de Valparaíso y Metropolitana, donde los embalses se encuentran bajos.
Asimismo, los caudales de ríos de manera general presentan un déficit importante lo que se traducirá en una baja en los m3 disponibles al inicio de la temporada, lo que hace más urgente preparar una buena estrategia de riego para la temporada en curso.
Finalmente hay que destacar que ya es prácticamente imposible repuntar con los registros de precipitaciones, por lo tanto, la mega sequía se extenderá un año más, porque además se pronostica que para esta primavera el fenómeno de La Niña se extenderá hasta el otoño del 2021, lo que significa una baja en las probables precipitaciones. La visión de futuro es seguir manteniendo el monitoreo y control de los suelos de manera de ser lo más eficiente en el uso del agua de riego, frente a este escenario hídrico que se mantiene aún complejo. RF

Productor realiza renovación de su huerto gracias a atractivo financiamiento otorgado por Copefrut S.A.

Con el objetivo de entregar un servicio integral que permita continuar a la vanguardia de la industria y eficientizar la productividad en los predios, Copefrut ofrece un programa de beneficios, entre los que se encuentran atractivos financiamientos para sus productores. Tal fue el caso de la familia Crispi, representada por José Crispi Araya, quienes cuentan con 7 hectáreas y gracias a esta metodología lograron renovar sus plantaciones y mejorar sus herramientas en el huerto para continuar creciendo en la industria.

Por más de 25 años, la familia Crispi ha mantenido relaciones de confianza con Copefrut a través de un trabajo colaborativo en su huerto Chacra las Rosas, ubicado en la comuna de Romeral, región del Maule. Luego de trabajar su predio por mucho tiempo, hace 3 años surgió la necesidad de evaluar alternativas que permitiesen un mayor crecimiento y maximar la productividad. Fue entonces, cuando se decidió apostar por la renovación del huerto, de cara a las nuevas tendencias y demandas de los mercados internacionales.

Foto 1. Huerto nuevo de cerezos.

Foto 2. inversión en generador y pozo profundo.

Lo anterior, dado que se trataba de plantaciones antiguas de manzanos, perales y cerezos, las que no estaban generando los resultados esperados por la familia. Por lo anterior, evaluaron la posibilidad de obtener un financiamiento con el fin de establecer nuevas plantaciones y diferentes herramientas que les permitiesen una mayor eficiencia en su gestión agrícola.

"No podíamos quedar paralizados, porque el campo y las tecnologías de producción han evolucionado mucho y quienes somos parte del rubro, debemos ir a la vanguardia" señala el productor Sr. José Crispi, agregando que "no fue fácil, queríamos seguir creciendo pero cuando eres chico y cuentas con 7 hectáreas como nosotros, los bancos no te ayudan". Sin embargo, gracias al programa de beneficios que ofrece Copefrut a sus productores, se concretó la entrega de un financiamiento, que les permitió desarrollar una nueva plantación de cerezas, junto a la construcción de un pozo profundo, generador y sistema de riego tecnificado que facilitará un uso más eficiente del agua.

"Estoy muy feliz, realmente es una gran satisfacción ver cómo hemos avanzado en este huerto. Copefrut nos abrió las puertas, apostaron por nosotros y realmente no lo hubiésemos logrado sin su ayuda" comenta José Crispi. Asimismo, Mauricio Guerrero, Agrónomo de Copefrut a cargo del huerto sostiene que "existe la creencia de que la ayuda es sólo para aquellos productores que cuentan con superficies grandes, sin embargo, existe una realidad que tiene que ver con los más pequeños, con menos recursos. Nuestra compañía es un verdadero aliado estratégico, que permite a los productores perfeccionarse, estar a la vanguardia, con plantaciones modernas y nuevos sistemas de conducción para así lograr mayores producciones con buena calidad de fruta."

Adicionalmente, el productor comenta que "hemos visto los resultados y cómo se ha ido avanzando. Hoy contamos con cuarteles con una sola variedad, lo que ha permitido facilitar todas las labores agrícolas y las aplicaciones de agroquímicos junto con hacer más eficiente el trabajo durante la cosecha lo anterior ha ayudado, entre otras cosas, reducir costos y estar alineados en el negocio. Esta temporada realizamos la primera nueva cosecha, lo cual ha sido muy satisfactorio y nos inspira a realizar una renovación total en el mediano plazo". RF

Nuevo modo de acción, que inhibe el desarrollo de resistencia.

- Ideal para el control en el manejo integrado de plagas (MIP).
- Sin límite para ser aplicado en cualquier etapa del cultivo.
- Cero residuo.
- Fácil de utilizar.
- Origen francés.

UPL OpenAg™

Afipa® Empresa Asociada

TRIPLE LAVADO

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

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

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

MEGAFOL

Anti Estrés y Activador del Metabolismo

Plantas con estrés por sequía o temperaturas extremas?

La solución es
MEGAFOL

BIOAMERICA
la nueva agricultura