revista
frutícola

Vol 44 · Nº1 · 2022

COPE FRUT

La incertidumbre predominó en la temporada de cerezas 2021-2022

Inducción y organogénesis floral en cerezos

Virus, enemigos silenciosos de la fruticultura

Innovaciones para la restauración biológica de suelos

Nuestra Misión

Satisfacer las necesidades de nuestros Clientes, de forma óptima.

TÜVRheinland CERTIFICADO
Sistema de Gestión HACCP Codex Alimentarius
www.tuv.com
ID 9000000711

VANNI packaging

ENVASES
BIODEGRADABLES Y RECICLABLES
PARA SU FRUTA

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

Contamos con tecnología de punta que respalda nuestro producto final.

IDEAS
Rápidas Soluciones

Comprometidos con el Medio Ambiente

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

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

NUESTRA COMPAÑÍA

www.vanni.cl

Envases de Cartón Microcorrugados y Corrugados

PARA MÁS INFORMACIÓN CONTACTANOS EN

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

ADAPTARSE A LA INCERTIDUMBRE

Una vez más la industria frutícola ha debido enfrentar una nueva temporada bastante complicada, en la que se vivieron dificultades políticas, sociales y de salud que afectaron fuertemente la recolección, procesamiento y comercialización de la fruta.

Los proveedores nacionales e internacionales aumentaron las tarifas en toda la cadena de suministros, como también los procesos de embarque y aduanas se vieron más difíciles y complejos. A nivel operacional tanto en los predios como en las centrales de embalaje, hubo carencia de mano de obra que ocasionó una ralentización de los procesos, por lo que fue necesario realizar grandes esfuerzos para que la fruta llegue a destino final con la calidad y condición exigida por los consumidores.

Junto con lo anterior, no se puede dejar de mencionar el tema del cambio climático, factor muy importante que se debe tener presente, porque ya se han observado importantes alzas de temperaturas que, junto a una prolongada escasez hídrica en la mayoría de las zonas agrícolas, están ocasionando serias repercusiones en la calidad y cantidad del producto final, entonces es uno de los grandes desafíos que tiene que ser abordado en el corto y mediano plazo.

Con este aumento en los costos operacionales y logísticos, hacer que la venta de la fruta se mantenga rentable a través de los años, es uno de los principales objetivos. Esto obliga a tener un mejor y mayor trabajo conjunto, colaborativo y transparente con todos los actores que participan en la cadena productiva, para así lograr que el negocio frutícola sea sustentable en el tiempo.

Es importante entender que la producción de los campos es la base del negocio, por lo tanto, se le debe dar la prioridad que merece. En esa línea, es necesario trabajar en la disminución de los costos de producción mediante la implementación de nuevas tecnologías y maquinaria, con estructuras de administración más livianas y eficientes que permita la optimización de los recursos disponibles. Asimismo, hay que ser flexibles y visionarios para ir adaptándose a cada nuevo escenario por muy complejo que este sea, y mirarlo como una oportunidad de crecimiento y aprendizaje.

Estos escenarios han obligado a realizar cambios profundos en cómo se hacen las cosas, no solo a nivel técnico, sino también en la estructura organizacional. Hay que trabajar en equipo, buscar soluciones creativas, asegurar los procesos operacionales, disminuir los tiempos de guarda y anticiparse a los posibles problemas.

Es importante estar conscientes y convencidos que es necesario adaptarse a los tiempos, ser flexible, modernizarse, generar alianzas y estrategias que permitan entregar valor a los clientes. Nuestros productores y socios son pilares fundamentales en esta cadena de valor y hoy más que nunca se debe trabajar de la mano, apoyarse y respaldarse en pro de cuidar lo que más nos importa, que es entregar al mundo frutas maravillosas y de calidad inigualable. RF

DIRECTOR
Eduardo Papic Ayerdi

EDITOR
Andoni Elorriaga De Bonis

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

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

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

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

COORDINADORA
Francisca Barros Bisquertt

CONTACTO REVISTA FRUTÍCOLA
leyla.diaz@copefrut.com

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

PORTADA
Imagen del puerto de Shanghai, en China, con gran cantidad de contenedores.
Gentileza de Sebastian García

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 una recomendación. Se prohíbe la reproducción total o parcial de los artículos sin la autorización de la Dirección de la Revista.

ISSN0716-534X

Índice

4 **Entrevista**
Carlos Silva Salgado

6 **La incertidumbre predominó en la temporada de cerezas 2021-2022**
Sebastián Garcia Calavaro

16 **Inducción y organogénesis floral en cerezo: los primeros pasos en el desarrollo de las yemas florales y en la "construcción" de la calidad de la fruta**
Rubén Almada

22 **Cerezos: conceptos sobre renovación de la madera frutal**
Oscar Carrasco R.

30 **Virus: Enemigos silenciosos de la fruticultura**
Mónica Madariaga Villarroel

36 **Innovaciones para la restauración biológica de suelos en huertos frutícolas mediterráneos**
Carlo Sabaini, Daniel Delorenzo y Thomas Stowhas.

44 **Enfermedades de madera en cerezo: Patogenicidad, control y detección precoz**
Daina Grinbergs, Javier Chilian y Andrés France

50 **Agroclimatología**
Leonel Fernández Ávila

56 **Noticias**

Parta con el pie derecho
inicie la temporada sin escamas

piriproxifen 100 EC

Eficaz control de escama de San José a salidas de invierno
en carozos, nogal y pomáceas.

**Nada se compara con su gran poder y bajo costo
en la primera aplicación contra escama de San José.**

Conoce los múltiples usos de piriproxifen 100 EC

Agrospec®

Carlos Silva Salgado

PRODUCIR MÁS, PERO A UN MENOR COSTO

En las oficinas de la Frutícola El Aromo S.A., nos reunimos con Carlos Silva Salgado Ing. Agrónomo, casado con Carolina Cortés (4 hijos), quien nos contó acerca de los orígenes de la agrícola y como ha sido la evolución de ésta a lo largo del tiempo.

Su padre Carlos Silva junto a sus socios Pablo Castro y Nelson Murúa, que venían del mundo de la construcción, formaron esta agrícola en 1989, posteriormente en 1996 le pidieron a Carlos que se hiciera cargo de la Gerencia Agrícola.
En esa época el fundo tenía alrededor de 150 ha, con el correr del tiempo fueron creciendo y en la actualidad la empresa posee una superficie cercana a las 2.300 ha, de las cuales un 50% son viñas, 25% manzanos y 25% cerezos y además tienen proyectado plantar en las próximas temporadas unas 50 ha de kiwis.

Las plantaciones se distribuyen en 16 predios con una superficie entre 150 y 300 ha cada uno de ellos, ubicados en las localidades de San Clemente, Pencahue y Cauquenes los que son gestionados por técnicos y profesionales del agro.
De las casi 600 ha de manzanos un 39% corresponde a Pink Lady y Rosy Glow, 36% Fujis y 24% de Galas. En el caso de los cerezos han distribuidos las variedades de manera proporcional en cada uno de los campos, para así poder tener un flujo continuo de cosecha, independiente de la zona agroclimática, y su composición general es de un 33% Santina, 33% Lapins y un 33% Regina.

¿Cuáles han sido las principales dificultades que han debido enfrentar en esta actividad?

Sin dudar señala que el salto de una superficie menor y llegar a tener 2.300 ha, obviamente les ha tocado vivir buenas y malas experiencias. Sin embargo, el periodo más difícil fue cuando el dólar estuvo muy bajo cerca de $450. Lo anterior les sirvió para aprender a hacer huertos más productivos y con manzanas de calidad, pero a un costo razonable. "Este ha sido nuestro modelo de éxito, el de producir más, pero con un costo por kilo más bajo y es lo que les ha funcionado bien para Fuji y Pink Lady, pero es más difícil en Gala, sin embargo, en huertos antiguos de esta variedad no hay nada que hacer, solo renovarlos."

Reconocen que cometieron un error técnico en manzanos en los años 2007–2008, cuando decidieron continuar con los portainjertos M-106 y M-7, porque dudaron de la adaptación del M-9 -que ahora son los Geneva- porque no estaban al tanto de cómo hacerlos producir bien, pero ahora ya se sabe que estos funcionan bien, que son más precoces y productivos.

¿A su juicio cuales serían los desafíos más importantes al corto y mediano plazo?

Afirma que, sin lugar a duda, el agua va a ser un gran problema, pero esta empresa hizo grandes inversiones hace 3 años, en tranques y pozos lo que les permite hoy en día satisfacer todos los requerimientos de los frutales y hasta ahora no han tenido problemas de calibre ni producción.
Alerta sobre un tema que hay que tener presente, respecto a la restricción de agua, la cual está siendo complicada para la banca, porque los campos no pueden funcionar sin el vital elemento, luego se van a proteger restringiendo el financiamiento.
La menor oferta de mano de obra puede transformarse en un serio problema, sin embargo, hasta ahora, no ha sido una gran complicación porque ellos disponen de muchos trabajadores que en el caso de la cosecha de manzanas llega a casi 1.000 personas. Sin embargo, en invierno de 2021 acusaron un poco de falta de este recurso humano, debido a que mucha gente estaba recibiendo los bonos estatales.

La menor oferta de mano de obra puede transformarse en un serio problema, sin embargo, hasta ahora, no ha sido una gran complicación porque ellos disponen de muchos trabajadores que en el caso de la cosecha de manzanas llega a casi 1.000 personas.

¿Qué importancia le asigna a la reconversión varietal?

Hace algunos años atrás la variedad dominante en manzanas era Gala tradicional, pero la han estado reemplazando por clones nuevos para lograr una mayor producción de fruta exportable.
Asimismo, se han especializado en producir manzanas Fuji, y han tenido un gran éxito con ella, especialmente con la producción de fruta tipo "bugget", donde la temporada pasada colocaron casi 5 millones de bolsas, trabajo casi de boutique, para así lograr optimizar los retornos.

También incursionaron en variedades club como Envy y Jazz, pero no les fue bien, porque era difícil lograr tanto los kilos necesarios como el producto deseado y además son cultivares de mayores costos para hacerlos producir.

Sin embargo, cree que la principal innovación en manzanas debe pasar por la genética, incorporar clones que se puedan cosechar de una sola pasada para poder idealmente utilizar maquinaria. Enfatiza que el trabajo del productor es cosechar la fruta de la manera más eficiente posible, pero la labor de la selección es una responsabilidad de las plantas de proceso.

¿Qué relevancia tiene la implementación de tecnología en los huertos?

Piensa que el tema del uso de nebulizadoras de bajo volumen, estamos hablando de 500–600 litros de agua por hectárea, es muy interesante, tanto por el uso eficiente de los agroquímicos, optimización del rendimiento de la maquinaria, reducción de los costos de aplicación, y además requieren menor número de operadores, porque cada día es más difícil encontrar tractoristas calificados.

En cuanto a nuevos sistemas de conducción, utilizan preferentemente los tradicionales como el Solaxe con cerca de 2.000 plantas /ha en manzanos y el Eje Central en cerezos, con lo cuales, hasta ahora, les ha ido bastante bien. Han realizados pruebas con plantaciones de muy alta densidad, pero no es algo que los convenza todavía para su sistema productivo.
Para el control del riego han implementado las "sondas de humedad" las cuales les han sido de gran ayuda para lograr un eficiente uso de este recurso, pero se debe disponer de personal muy calificado.

En cuanto a coberturas, no están utilizando mallas en los manzanos ni techos plástico en cerezos, porque hasta ahora la fruta se ha desarrollado muy bien y desde hace años que no han tenido eventos climáticos dañinos, pero en general no son muy amigos de las estructuras. En el caso de manzanos si han incorporado el uso del "foil o colorup" para el desarrollo de color y en Fuji el uso de bolsas o "bugget".

¿Qué aspectos destaca de su relación con Copefrut?

"Lo que más destaco de Copefrut es la trasparencia y su relación cercana para facilitar el trabajo del productor. Lo hemos sentido como un socio, lo que nos deja muy tranquilos, porque este es un negocio de expectativas. También hemos tenido mucho apoyo profesional que les ha permitido un enriquecedor intercambio técnico. Es importante reconocer el extraordinario trabajo que realizan con la fruta durante la postcosecha, el año pasado la fruta almacenada se veía espectacular, un trabajo de primer nivel." RF

La incertidumbre predominó en la temporada de cerezas 2021–2022

Sebastián García Calavaro
Ing. Agrónomo
Category Manager Copefrut

Los problemas e incertidumbre al inicio de la temporada de cerezas ya se están haciendo algo habitual, así como en años anteriores vimos que algunos eventos locales y globales generaban potenciales riesgos importantes, esta temporada se vio un efecto similar, esta vez debido, en un principio a la detección durante la temporada pasada del virus vegetal PNRSV. Por esta situación, severas medidas sanitarias fueron impuestas por las autoridades chinas a las cerezas provenientes desde Chile, entre las cuales requerían un detallado catastro y análisis de virus en las plantaciones, y que de confirmarse la presencia del PNRSV, el o los huertos quedarían objetados para la exportación. Además, se presentaron exigencias para las plantas de proceso, las cuales también podrían quedar bloqueadas desde China en el caso que las detecciones del virus en la fruta fuesen reiteradas. Esto último, potencialmente podría haber ocasionado un enorme problema durante el periodo de cosecha y embalaje, afectando severamente las exportaciones de las cerezas. Todo lo anterior incrementó el riesgo para los envíos aéreos, ya que se podía exponer a una temprana suspensión de las centrales de proceso, tal como ocurrió la temporada pasada, donde algunas plantas fueron inhabilitadas para despachar cerezas a China, sanción que afortunadamente se hizo efectiva, un par de semanas después de terminado el período de embalaje.

Después de las experiencias de estas últimas temporadas en donde se podría haber pensado que "ya pasó de todo", costaba imaginarse nuevas complicaciones, pero fuimos sorprendidos, porque sumado a los ya conocidos problemas de mano de obra, en donde en los últimos tiempos ya no sólo es un tema de costo, sino de disponibilidad de personas para completar la dotación en las cosechas y los procesos, se sumaron otros problemas relacionados a la disponibilidad de materiales e insumos, que debido a la crisis logística global obligó a adelantar órdenes de compra y procesos de fabricación para poder asegurar el buen abastecimiento. Esto último ya se había observado el año anterior, pero esta temporada la crisis logística se intensificó y se tradujo en un gran aumento de las tarifas navieras, llegando a niveles de incremento del orden del 70% sobre los valores de años anteriores. Además, también hubo un efecto a nivel de disponibilidad de espacios navieros, donde se constató una menor oferta de contenedores para despachar las cerezas, situación nunca vista y que en algunos casos se tradujo en un mayor tiempo de espera entre el embalaje y la carga de las naves.

Todo lo anterior fueron inconvenientes que se vivieron antes o durante el período de cosecha, embalaje y despacho, que en conjunto hacían presagiar que sería una de las temporadas más complicadas de los últimos años. Pocos imaginaban que lo peor todavía estaba por venir y, que sería algo que hasta el momento nunca había fallado y que tampoco pudiese generar tantos problemas como los que finalmente se vivieron. Siempre la logística en los puertos chinos había sido capaz de responder con un trabajo prácticamente perfecto, incluso en aquella temporada donde se duplicó el volumen con respecto al año anterior. Sin embargo, en esta campaña no fue así. Se pensaba que problema del CoronaVirus ya estaba relativamente superado, no obstante, las autoridades aduaneras chinas, con el ánimo de proteger a sus funcionarios y mantener las agencias operando de forma constante, tomaron la decisión de dividir los equipos de trabajo para que pudieran operar en turnos de manera aislada y así evitar focos de contagios, los que podrían haber ocasionado el cierre completo de las instalaciones. En ese sentido, las medidas tomadas por las autoridades funcionaron, y efectivamente no hubo interrupciones de las operaciones durante la temporada. Lamentablemente esto también significó que se produjera una gran congestión de contenedores con productos importados, los cuales tuvieron que esperar su turno para poder ser ingresados a China. En un año normal, el tiempo que tarda un contenedor en ser descargado hasta que llega al mercado es de 48 horas aproximadamente, estos tiempos se alargaron llegando en casos extremos a más de 20 días para que fuesen entregados a los importadores, sumando las inspecciones documentales y fitosanitarias respectivas (Figura 1).
Lo anterior sin considerar además, los retrasos en la cargas y zarpe ocurridos en los puertos chilenos. Obviamente una tardanza de esa magnitud puede afectar significativamente la condición de la fruta, además de reducir las oportunidades y momentos de venta.

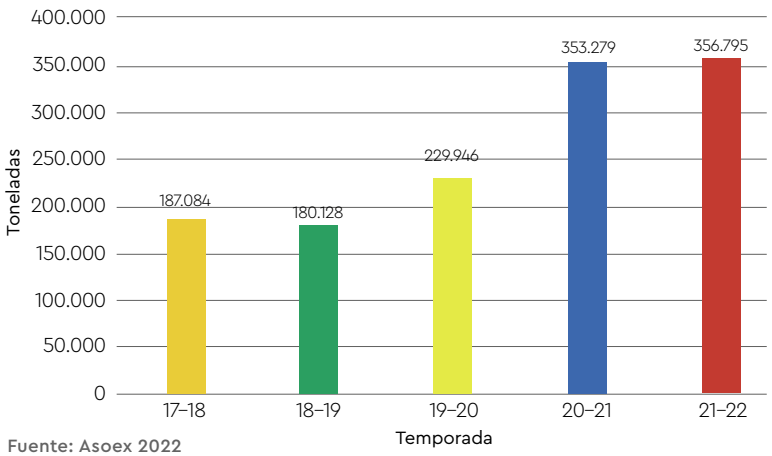
Figura 1: Puerto Ningbo-Zhoushan en China, atiborrado de contenedores.

Volumen de la temporada

La temporada pasada Chile exportó cerca de 353.300 ton, y para esta campaña la estimación inicial del Comité de Cerezas de la ASOEX era de 387.300 ton casi un 10% superior al año anterior. Sin embargo, en una segunda estimación el volumen llegaba a las 361.800 equivalente a un aumento del 2,4%; pero finalmente el número real exportado fue cercano a las 356.800 ton., solamente un 1% por sobre el volumen de la temporada pasada (Gráfico 1).

Al analizar los volúmenes despachados por semana (Gráfico 2), se podría pensar que existió una concentración de la cosecha muy acentuada, situación que no fue real, ya que esta temporada se presentó una distribución del volumen por semana bastante estable en el período peak y contrario a lo que se esperaba, las centrales de embalajes fueron, en su mayoría, capaces de procesar la fruta en los periodos adecuados, generando mínimos retrasos entre los tiempos de cosecha y embalaje. El peak de despachos se produjo en la semana 52 (nuevamente se rompe el récord histórico en el envío semanal) que está dado por el retraso en el zarpe de las naves, acumulando fruta que debió haber sido enviada con anterioridad. Lamentablemente la información de volumen despachado por semana se ve manchada por los retrasos de naves y también por la escasez de contenedores señalada anteriormente, en donde no todas las exportadoras pudieron embarcar el 100% de su fruta en la semana que le correspondía, sino que terminaron subiéndose a un barco con zarpe más tarde por la falta de espacios.

Gráfico 1: Exportaciones de cerezas chilenas por temporada



Fuente: Asoex 2022

Exhibición cerezas en el supermercado Greenery en Ghangsha.

La concentración de envíos en la semana 52 habría permitido, en teoría, llegar con un mayor volumen para ser vendido justo antes del Año Nuevo Chino, considerando que esta celebración fue el martes 01 de febrero y que los arribos entre el 19 y 25 de enero, llegaban justo para ser comercializados hasta el viernes 28 de enero, una de las últimas fechas esperadas de venta previo al año nuevo. Por desgracia esto no sucedió debido a la lentitud en la entrega de contenedores, lo que generó no solo un deterioro de la calidad de la fruta, sino que además una pérdida de días para la comercialización previa al año nuevo, días de venta que no son posibles de recuperar.

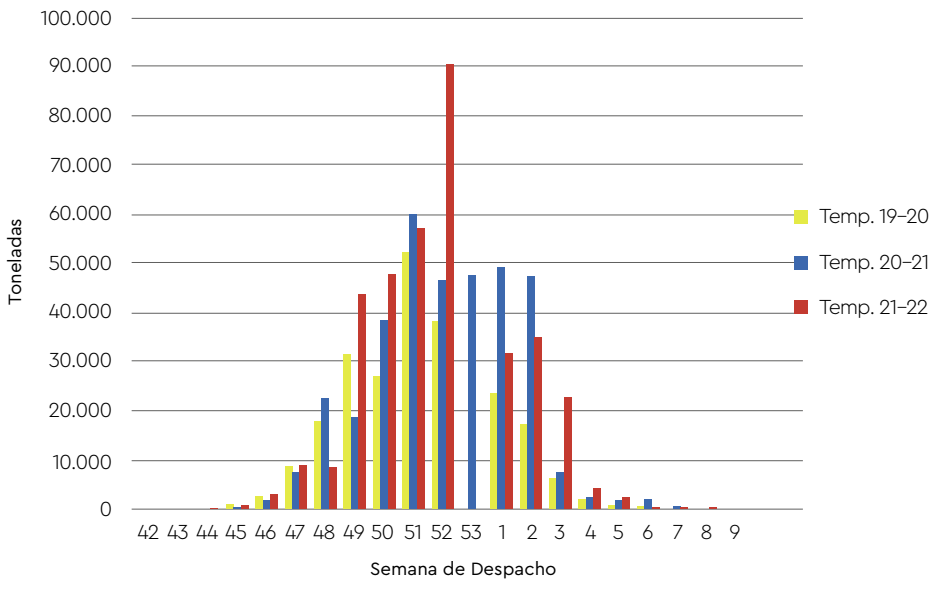
Distribución por variedad

La principal variedad exportada por Chile sigue siendo Lapins, que representa un 35% del volumen total (Gráfico 3). Los otros dos cultivares que le siguen: Santina y Regina crecieron en proporción respecto a la campaña anterior, subiendo Santina de un 18% a un 24% de participación y para el caso de Regina el aumento fue de un 14% a 19%. Esta concentración de variedades genera dificultades tanto en el país como en los mercados de destino. El aumento en producción de estos cultivares ha tenido experiencias dispares, por un lado, la Santina se ha consolidado como una de las preferidas por sobre Lapins, que no hace mucho era mejor considerada que Santina, pero los valores de retorno hacen pensar que todavía le queda mucho por explotar dado el momento que esta variedad llega al mercado. La situación de Regina es más complicada, porque no solo tiene su peak de cosecha cercano a los feriados de fin de año, que implica tener menor capacidad de proceso, sino que además existe la incertidumbre si va a alcanzar a llegar antes del Año Nuevo Chino, expectativa que para la próxima temporada se ve muy lejana debido a lo temprano que será el

Degustación de cerezas por clientes del supermercado Greenery en Ghangsha.

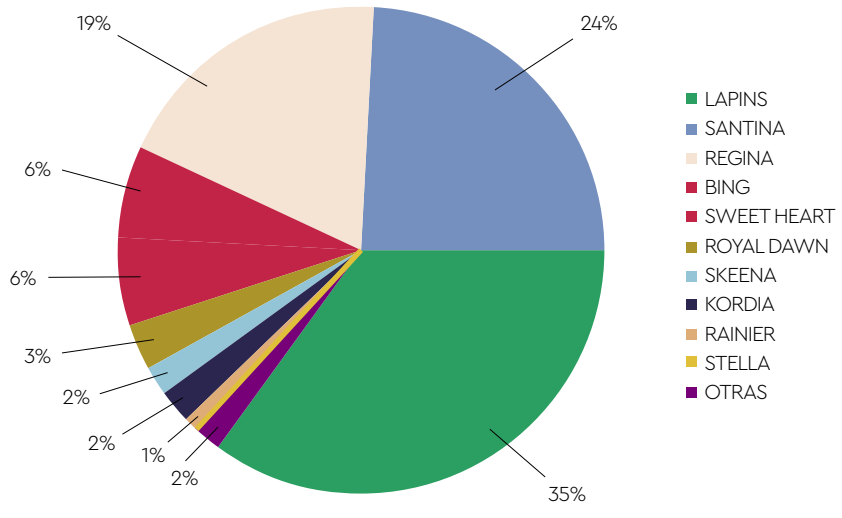
próximo Año Nuevo Chino (domingo 22 de enero 2023).

Gráfico 2: Envíos semanales de cerezas chilenas últimas 3 temporadas



Fuente: Asoex 2022

Gráfico 3: Distribución de variedades de cerezas chilenas exportadas en la temporada 2021-22



Fuente: Asoex 2022

Condición de arribo

En general las variedades de la primera parte de la temporada llegaron con una buena condición a destino, exceptuando algunos casos particulares de contenedores que estuvieron detenidos por periodos extraordinarios entre el puerto y el mercado. La mayor parte de la Royal Dawn y Santina llegaron con una adecuada calidad, y lo mismo ocurrió con las variedades Lapins y Bing las que lograron muy buena recepción en el mercado, presentando una buena relación entre su condición, calidad y calibre, lo que permitió que estas variedades obtuvieran altos precios durante el período de venta previo al Año Nuevo Chino.

Precios en China

Los precios para los primeros arribos aéreos, estuvieron por sobre los valores de apertura del mercado de la temporada pasada, debido a que existió una producción restringida para la campaña aérea. Esta limitación en el volumen terminó evolucionando hacia un nivel de precios más estable como se muestra entre las semanas 46 y 48 de despachos aéreos (Gráfico 4). La temporada de venta para la fruta marítima, estuvo marcada por la lentitud de la entrega de contenedores, en donde el mercado estaba muy necesitado de fruta, pero esta no llegaba, esto porque los contenedores se iban acumulando entre el puerto y el mercado, esperando su turno para poder cumplir con los trámites aduaneros y así ser liberados a los importadores. Esta oferta restringida sumado a la buena calidad de las cerezas, se tradujo en un mayor nivel de precios entre las semanas 48 y 52, en comparación con las dos últimas temporadas.

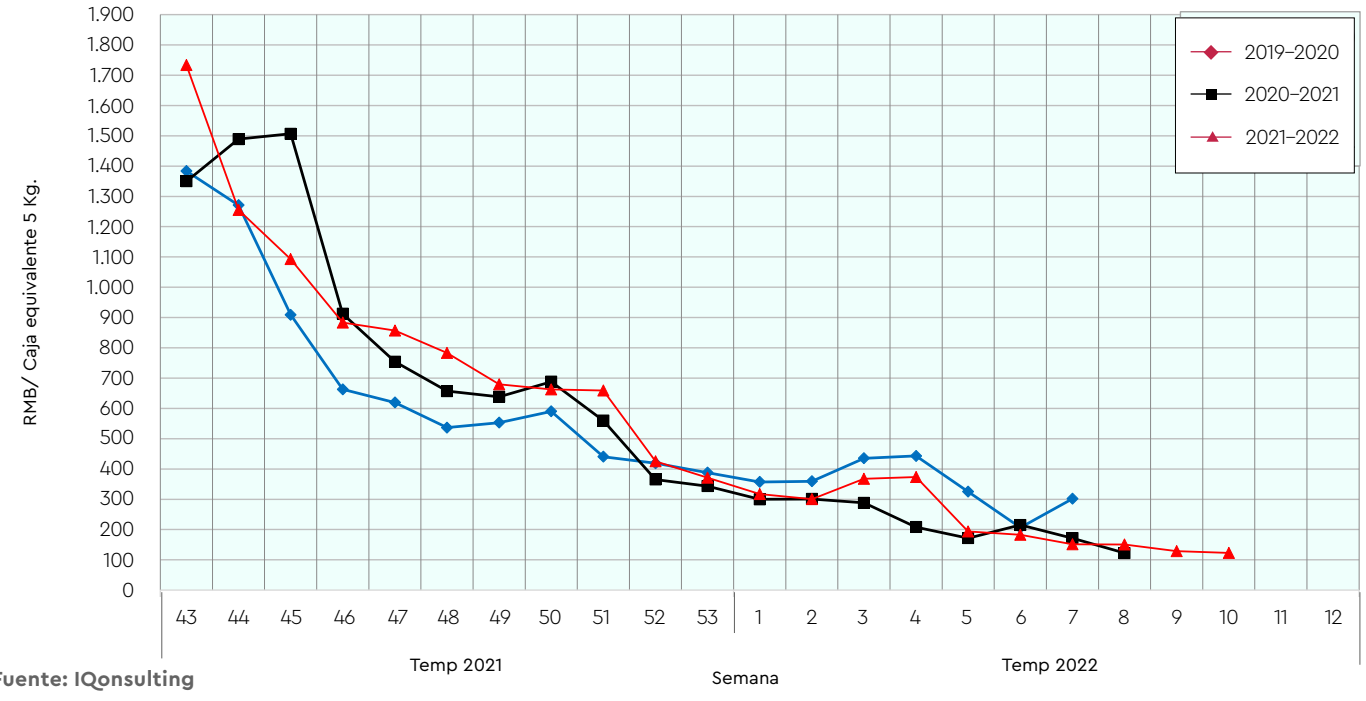
En los primeros días del 2022, hubo una disminución en los precios de venta respecto a los logrados a fines del 2021, pero siguieron en niveles muy saludables para el negocio, con promedios de RMB 300 por caja de 5 kg para el calibre 2J, para todas las variedades tranzadas en el mercado de Guangzhou, manteniéndose ese precio durante las primeras 2 semanas para luego subir en las siguientes 2 semanas, superando los RMB 350 de venta por caja.

Durante la semana 4, previo al Año Nuevo Chino, fueron las últimas ventas que lograron un alto nivel de precios, ya que hasta ese momento se había visto fruta de buena calidad y condición, pero en los últimos días justo antes de las fiestas,

Supermercado Pagoda en Guangzhou.

Diseño de góndolas muy atractivo para la exhibición de frutas en el supermercado Pagoda en Guangzhou.

Gráfico 4: Comparación precios de venta últimas 3 temporadas calibre 2J Dark todas las variedades mercado Guanzhou



Fuente: IQonsulting

el mercado presentó una caída en los precios, que respondía a fruta con problemas que fueron apareciendo de forma paulatina.

Para la reapertura del mercado después del Año Nuevo Chino, desafortunadamente aparecieron los problemas en aquella fruta que sufrió los retrasos en la entrega de contenedores. Un gran volumen de fruta antigua que debió haber estado disponible para la venta antes de las fiestas, comenzaron a llegar con serios problemas de condición; fruta blanda para el caso de las variedades Lapins y Sweetheart y síntomas de pardeamiento interno y mal sabor en la Regina.

Desde ese momento en adelante, el mercado chino presentó precios que se encuentran dentro de los más bajos registrados para las cerezas chilenas, incluso en algunos momentos, inferiores a los obtenidos el año pasado para la fruta tardía. Estos malos resultados se concentraron principalmente en la variedad Regina, que debido a la naturaleza de los problemas que presentaba, se fue quedando prácticamente sin opciones de venta en el mercado.
La situación de Regina fue y es muy preocupante, ya que ella tenía una reputación de variedad top, pero en los últimos años ha presentado muchos problemas de condición lo que ha ido mermando ese prestigio, y en el caso de algunos clientes específicos, han dejado de comprarla para evitar reclamos de los consumidores.

Distribución por mercado

La distribución por mercado sigue siendo muy similar a los últimos años, donde la gran mayoría de la fruta se concentra en el Lejano Oriente (Gráfico 5), seguido muy de lejos por Norteamérica, Latinoamérica y Europa.

A nivel de país de destino, no es sorpresa que China siga liderando con un 87,8% de las exportaciones, presentando una leve disminución respecto al año pasado donde se concentró un 92,0% del volumen despachado (Gráfico 6). En el caso de USA tuvo un aumento del 1,9% a un 3,6 % quedando en segunda posición seguido por Corea con un 2% y Taiwan con 1,7% del volumen, manteniéndose el mismo orden de los cuatro principales países de destino, al igual que la temporada pasada.

Exhibición de cerezas en el supermercado Xiangfeng en Hangzhou.

¿Seguirán los problemas logísticos?
¿Se podrá llegar a una solución favorable con respecto al virus vegetal PNRSV?
¿Con el Año Nuevo Chino temprano en la temporada, que pasa con la fruta tardía?
¿Dónde están los otros mercados?

Por la distribución presentada, parecería que no se están haciendo muchos esfuerzos por diversificar las exportaciones de las cerezas chilenas, pero la realidad es distinta, porque si bien es cierto, se han realizado tentativas importantes para promover el consumo en otros potenciales mercados, sigue siendo China el principal destino debido a la facilidad para llegar con cerezas chilenas a este mercado. Por una parte, el mercado chino ha sido capaz de recibir un gran volumen, de todas las variedades, calibres, colores, calidades que se puedan embalar, con una capacidad para vender prácticamente cualquier tipo de fruta y que por muchos años han entregado muy buenos resultados y que todavía siguen siendo, comparativamente, muy atractivos para las cerezas. Y por otra, no es un país demasiado restrictivo con el uso de agroquímicos y límites de residuos, como tampoco es necesario realizar complicadas y costosas certificaciones de los huertos, como sí lo son para muchos otros países.

Dentro de algunas interrogantes que se deberían intentar responder de aquí en adelante sobre la situación en China:
¿Seguirán los problemas logísticos?
¿Se podrá llegar a una solución favorable con respecto al virus vegetal PNRSV?
¿Con el Año Nuevo Chino temprano en la temporada, que pasa con la fruta tardía?
¿Dónde están los otros mercados?

Las respuestas a estas interrogantes no se tienen para un futuro cercano. Los problemas logísticos podrían seguir presentes y seguir afectando por un tiempo considerable, lo mismo con la situación del virus vegetal y la aduana en China. Lo que sí se sabe es que probablemente se va a producir un volumen, incluso mayor para el período de venta post Año Nuevo Chino, donde ya se ha visto en reiteradas ocasiones una caída importante de los precios. Es importante entender por qué pasa esto. ¿Ha sido una situación excepcional o ya

cmpc

Creando
valor
natural

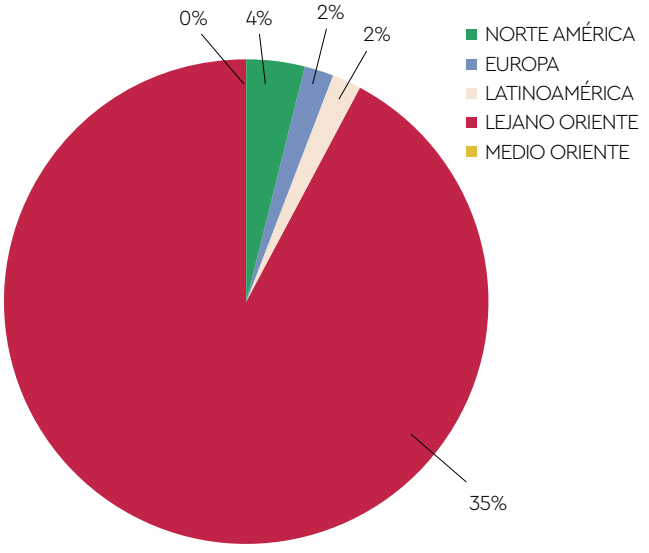
La naturaleza nos enseña su PACKAGING PERFECTO

ENVASES IMPRESOS + CHIMOLSA + PAPELES CORDILLERA + SOREPA

ahora somos

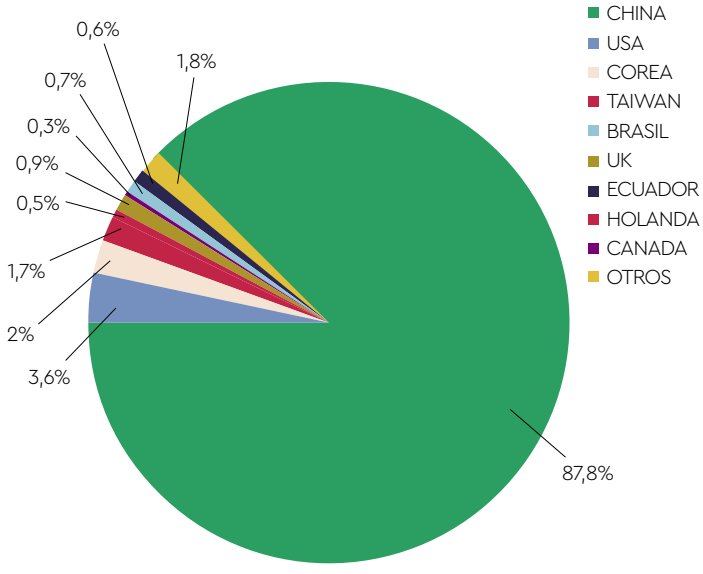
biopackaging | corrugados

Gráfico 5: Distribución de la exportación de cerezas chilenas por mercado



Fuente: Asoex 2022

Gráfico 6: Distribución de la exportación de cerezas chilenas por país de destino



Fuente: Asoex 2022

es algo que se estableció para el futuro? Se sabe que el consumidor chino es atraído por la novedad de la temporada de cerezas. ¿será que, después de consumir cerezas desde noviembre ya no le generan esa misma sensación en febrero? Quizás no hemos sido capaces de entregar el producto indicado para ese momento. Es importante recordar que los últimos años, en donde ocurrió una caída importante en los precios de venta, esta baja estuvo acompañada por severos problemas de condición de la fruta, luego esto es un desafío para seguir mejorando, ya que no sólo es el consumidor chino quien exige fruta de calidad, lo mismo ocurre en Norteamérica, Europa y en todas las otras opciones de potenciales mercados, donde también se encuentran consumidores muy exigentes que están dispuestos a pagar precios altos por cerezas de las más alta calidad, de tal manera de entregar una experiencia de consumo de acorde al precio.

Promoción de cerezas en el supermercado Xiangfeng en Hangzhou.

Si bien la diversificación es necesaria, este problema no se soluciona escapando de China, es muy importante y necesario para seguir incentivando el consumo de cerezas en otros mercados como un producto de calidad, potenciarlo y desarrollarlo con el objetivo de estabilizar la demanda a nivel mundial y con eso disminuir la incertidumbre en los retornos. RF

Manejamos todo lo que pase con tu flota

para que siempre estés tranquilo

Si quieres un equipo de profesionales para lograr
la mejor gestión de tu flota, contrata nuestro Leasing Operativo.

Encuentra más info en **salfarent.cl**

Tu negocio
NUESTRA FLOTA

SalfaRent
Leasing Operativo

Inducción y organogénesis floral en cerezo: los primeros pasos en el desarrollo de las yemas florales y en la "construcción" de la calidad de la fruta

Rubén Almada
Genetista, Dr. Ciencias
Investigador Principal Línea de Genómica
Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF; www.ceaf.cl)

En la última década, la industria de la cereza de Chile se ha consolidado como principal exportador de cerezas del hemisferio Sur. Los huertos de cerezo de Chile permitieron exportar cerca de 361.840 toneladas durante la temporada 2021/2022 (ASOEX). Para mantener su liderazgo y explorar nuevos mercados internacionales es necesario que la industria de la cereza incremente su productividad y, además, mantenga o mejore la calidad de la fruta que produce en sus huertos.

La calidad de las cerezas cosechadas en los huertos es el resultado de la integración de patrones del desarrollo vegetativo, reproductivo y del manejo agronómico durante el ciclo completo que dura casi 12 meses. El primer paso del desarrollo reproductivo del cerezo es la inducción floral y la formación de las yemas florales durante la postcosecha en los meses del verano. Este es un momento clave ya que se determina, en parte, la "calidad" de las flores y la fertilidad de las yemas (número de flores por yema) atributos esenciales que afectan el potencial productivo del huerto y la calidad de la fruta durante la temporada de cosecha. Por lo tanto, estreses medioambientales (por ej. altas temperaturas) o mal manejo agronómico durante este momento del desarrollo reproductivo pueden alterar la generación de yemas florales funcionales y tener consecuencias indeseadas en el ciclo productivo del cerezo.

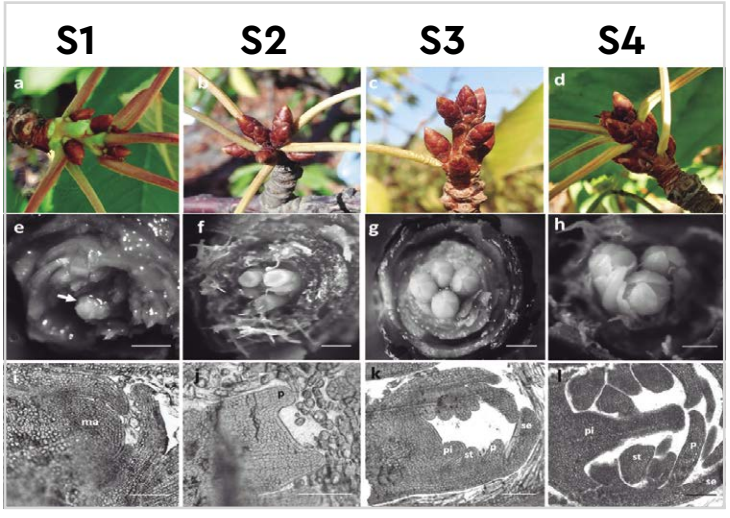


Figura 1: Inducción floral y organogénesis en yemas florales de cerezo del cultivar Bing. **S1:** Inducción floral, el meristema apical (ma) tiene forma de domo; **S2:** Diferenciación de sépalos; **S3:** Diferenciación de pétalos (p), estambres (st) y pistilos (pi); **S4:** Pistilos (pi) y órganos florales diferenciados (Villar et al. 2020).

El desarrollo de las yemas florales de cerezo comienza en el verano.

En Chile, el desarrollo reproductivo del cerezo es estacional y ocurre en dos temporadas de crecimiento separadas por un periodo de dormancia invernal. En la primera temporada, que acontece en los meses de verano (diciembre-marzo) se diferencian las yemas florales en unas estructuras especiales llamadas "dardos" (Figura 1) y también en la base de ramas de la temporada. Cada yema floral está formada por una serie de brácteas que protegen los meristemas y puede contener entre 3–5 flores. Señales ambientales y endógenas del árbol determinan el momento del inicio del ciclo reproductivo del cerezo siendo la inducción floral (IF) el primer paso para la diferenciación de los meristemas florales. El momento de la IF depende del cultivar y condiciones fisiológicas del árbol, las que son afectadas por el clima, características del suelo y prácticas agronómicas. Nuestros estudios del desarrollo reproductivo en las variedades de cerezo muestran que el primer signo del desarrollo reproductivo ocurre cuando el meristema dentro de la yema floral adquiere la forma de "domo" aproximadamente a mediados de diciembre (Figura 1 S1). Luego, se diferencian de 3–5 meristemas florales en cada yema floral. En cada meristema floral se diferenciarán los órganos florales

Figura 2: Malformaciones en frutos de cerezo: **a**, fruto con sutura profunda; **b**, fruto con "hijo o espolón"; **c**, fruto doble.

(organogénesis) comenzando con los sépalos (Figura 1 S2, enero) y en modo centrípeto se diferenciarán los pétalos, estambres y finalmente el pistilo (Figura 1 S3 y S4, febrero-marzo). Al finalizar el verano todos los órganos florales se pueden distinguir dentro de cada flor. Estas flores pasarán el invierno protegidas dentro de cada yema floral y emergerán la primavera siguiente cuando las condiciones ambientales sean favorables. Con la antesis, ocurre la polinización y a partir de los pistilos se desarrollarán los frutos del cerezo.

El estrés térmico por altas temperaturas en verano puede alterar el desarrollo de las yemas florales y disminuir la calidad de las flores y frutos del cerezo.

La temperatura es una de las principales variables ecológicas que afectan la distribución y diversidad de las plantas en el planeta; de esta manera, el estrés térmico por altas temperaturas (mayores a un óptimo), es uno de los principales factores que limitan la productividad de los cultivos, especialmente cuando esta condición coincide con etapas críticas de su desarrollo. El estrés térmico por altas temperaturas puede modificar procesos fisiológicos, principalmente la fotosíntesis, y alterar los patrones de desarrollo vegetativo y reproductivo. Actualmente, una problemática que afecta a muchos productores de cereza en Chile (sobre todo en la zona central) es el incremento de frutos con anomalías del desarrollo como los "frutos con sutura profunda", "frutos con espolón o hijos" y "frutos dobles o gemelos" (Figura 2a-c). Estas tres anomalías del desarrollo del fruto provocan una disminución importante de la calidad de las cerezas. Estos frutos defectuosos son inviables comercialmente, mientras que los frutos con sutura profunda serían más propensos a desarrollar infecciones y pudrición en postcosecha ya que el "surco" que se genera en la línea de sutura del fruto propicia el desarrollo de microorganismos. Considerando que Chile exporta la mayor parte (95%) de la cereza a China y que el viaje en barco toma un mes aproximadamente, la sutura profunda puede reducir la vida postcosecha y desmejorar la apariencia de la fruta que llega a destino.

Estudios propios y de otros investigadores (Beppu and Kataoka, 2011) muestran que estos desórdenes morfofisiológicos en frutos y flores son causados por estrés por altas temperaturas (>30°C) durante el proceso de inducción y organogénesis floral en la diferenciación de las yemas florales del cerezo. La etapa del desarrollo de las yemas florales comprendida entre la aparición de los primordios de sépalos hasta el desarrollo de los pistilos es la más sensible a las altas temperaturas y a promover la generación de "frutos dobles". Recientemente, se realizó un experimento en campo donde se expuso plantas productivas de cerezo del cultivar Bing (muy propensa a formar "frutos dobles") a estrés por altas temperaturas durante el verano utilizando un sistema de calentamiento pasivo llamado OTC (del inglés "Open Top Chamber"). La OTC nos permitió elevar las temperaturas alrededor del árbol en 4°C sobre la temperatura ambiente y generar un entorno estresante para el desarrollo de las yemas florales. El análisis de yemas florales de

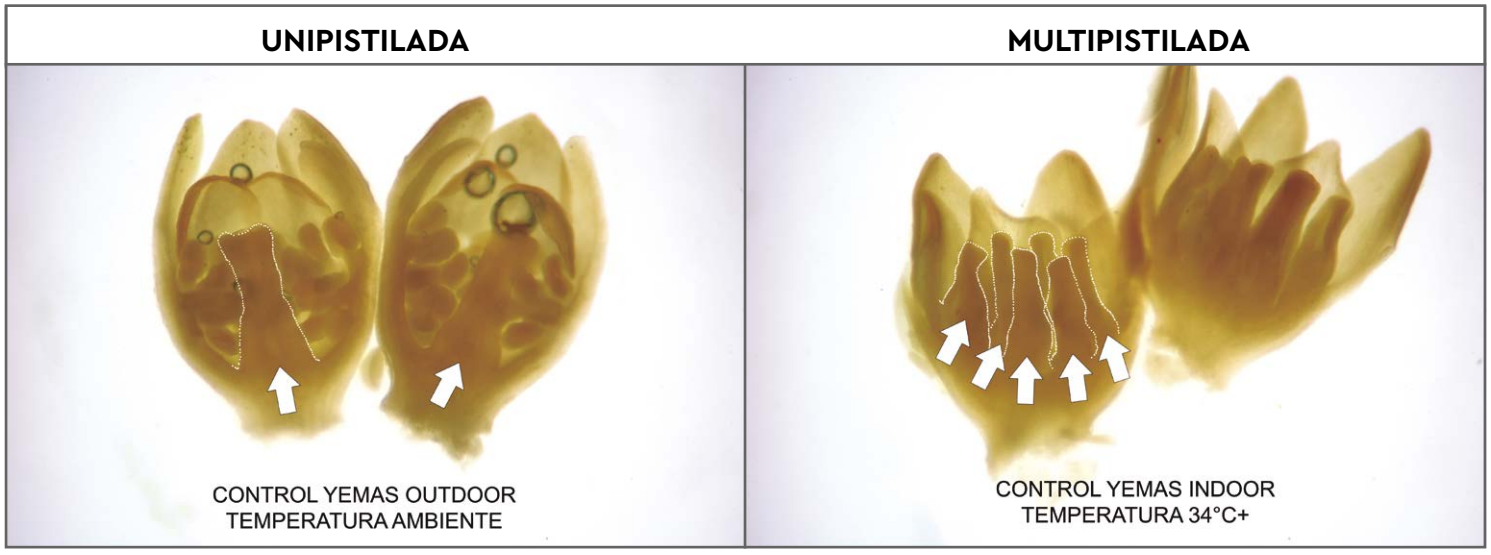


Figura 3: Flor normal con un pistilo y flor anormal multipistilada observadas en yemas dormantes de plantas de cerezo sometidas a estrés por altas temperaturas (>30°C) en verano mediante el uso de OTC.

plantas en estado de dormancia mostró que cerca de un 85% de las yemas florales de plantas estresadas presentaban alteraciones del desarrollo como flores con múltiples pistilos (Figura 3). Mientras que en las plantas no estresadas (temperatura ambiente) la mayoría de las flores tenían un solo pistilo (Figura 3). Durante la antesis, se evidenciaron una serie de malformaciones en los órganos de las flores de las plantas estresadas por altas temperaturas como el desarrollo de pétalos en lugar de anteras, anteras petaloideas, anteras con estructuras tipo pistilo y flores multipistiladas (Figura 4). Así las anomalías del desarrollo floral generadas por altas temperaturas del verano, casi 7 meses antes de la antesis, podrían reducir la calidad del polen y de los pistilos alterando los procesos de polinización y cuaja de frutos.

¿Qué tan frecuentes son las malformaciones de frutos mencionadas en los huertos de cerezo?

La zona Central de Chile es donde se concentran la mayor proporción de huertos de cerezos del país (la Región de O´Higgins y la del Maule concentran alrededor del 80% de la superficie plantada de cerezos) y estas se caracterizan por un clima mediterráneo con inviernos húmedos y veranos cálidos y secos. La mayor proporción de días de verano con altas temperaturas (> 30°C), sumado a olas de calor y al aumento de radiación solar afectarían el desarrollo de los "centros frutales" promoviendo el desarrollo de los frutos dobles y con sutura profunda en nuestro país. En los últimos años el grupo de Genómica del CEAF ha relevado la incidencia de los frutos dobles, con hijo y sutura profunda en huertos de la Región de O'Higgins y se observó que un 30% de los frutos en el árbol de las variedades Lapins y Bing y de un 15% en Santina y Royal Rainier, muestran los desórdenes mencionados en las temporadas 2019 y 2020. Los cultivares Lapins y Santina son muy relevantes para la industria de las cerezas de exportación, ya que estas figuran entre las cuatro primeras variedades exportadas por Chile y las pérdidas económicas potenciales podrían ser muy importantes como consecuencia de las malformaciones de la fruta. Sin embargo, en la última temporada de cosecha (2021) la incidencia de frutos malformados fue bastante menor, incluso en cultivares propensos a formar una gran cantidad de frutos dobles como Tulare y Sweetheart.

Al comparar las temperaturas máximas durante el verano del año 2020 y 2021 (periodo enero-marzo) se observó que este último fue "menos caluroso" con un número mayor de días con temperaturas inferiores a 30°C, en particular durante febrero, cuando ocurre la organogénesis en las yemas florales. La información mencionada revela el rol de la temperatura como un factor abiótico clave en el desarrollo de yemas florales funcionales y también, en un escenario de cambio climático con un aumento de temperaturas, resalta la potencial necesidad de utilizar tecnologías que permitan mantener la temperatura de los árboles de cerezo cercano a un óptimo durante el verano para evitar el desarrollo de fruta de poca calidad. También, se evidencia una "componente genética" ya que algunas variedades de cerezo son más propensas a desarrollar frutos con malformaciones.

La fruta con estas anomalías es cosechada en los huertos y luego procesada en las plantas de embalaje de fruta (packing). Una importante empresa procesadora de cerezas de la Región de O´Higgins manifestó que durante las temporadas 2019 y 2020, la incidencia de malformaciones de fruta fue mayor a la observada en la temporada 2021. En general, los porcentajes de fruta malformada que reciben son menores a los observados en los huertos. Esta aparente diferencia entre los porcentajes de fruta defectuosa observada en los huertos y recibida en los "packing", es consecuencia del raleo de frutos en el huerto durante la precosecha o de la selección de los frutos malformados durante la cosecha. Los anterior implica mayores horas de trabajo en raleo (cuando es necesario realizarlo) y en caso de no hacerlo los frutos malformados podrían competir con los frutos normales e impactar indirectamente en los calibres y calidad de la fruta.

Metodologías utilizadas para disminuir el estrés térmico y el desarrollo de "frutos dobles".

Los frutos dobles y sutura profunda es una problemática que afecta a productores de cerezas de Chile y de otras partes del mundo. Temperaturas mayores a 30°C son críticas para la expresión de este síndrome y por ello se han probado experimentalmente diferentes métodos para disminuir la temperatura y/o la radicación solar en los árboles del huerto de cerezo como el enfriamiento por evaporación (EEv), a través de riego por aspersión en el dosel del árbol; sombreamiento con mallas que disminuyen la incidencia de la luz y la temperatura, y la aspersión en el dosel del árbol de "protectores solares" con minerales reflectantes (silicato de aluminio (caolinita) o carbonato de calcio) con o sin el agregado de otros compuestos (por. ej. terpenoides). El uso del EEv de agua asperjada sobre el dosel del árbol fue probada experimentalmente en huertos del estado de Washington (EE.UU.), para reducir la incidencia de frutos dobles o policárpicos en huertos de cerezo de los cultivares Tieton, Bing y Chelan. El EEv fue efectivo y redujo en un 50% la incidencia de frutos dobles. Sin embargo, esta metodología representa un uso ineficiente del agua (por ej. la cantidad de agua aplicada por la cantidad total de agua que necesita la planta). Esto es relevante en la zona Central de Chile por la escasez creciente del recurso hídrico por la disminución de las precipitaciones debido a la gran sequía que ya se extiende por 12 años y además del uso por industrias como minería o el consumo humano. También, cuando la calidad del agua empleada no es óptima, en particular "aguas duras", se depositan sales sobre las hojas que promueven la "quemadura por sol". Además, el enfriamiento por evaporación impacta otras áreas de manejo del huerto como el control de enfermedades y los requerimientos de agua para riego. Todo lo mencionado sumado a los relativamente altos costos de la instalación y mantenimiento de un sistema ad hoc (postes, sistema de bombas y aspersores, etc.) podrían restringir el uso de esta estrategia.

La metodología del "sombreamiento" mediante el uso de mallas que requiere de una estructura de postes y alambres, ha permitido disminuir la incidencia de frutos dobles en los cultivares Tieton y Shatonishiky, en un 30% y 37% respectivamente, y los investigadores sugieren que la disminución de la temperatura en las yemas florales (~3°C) sería la causa de la reducción del porcentaje de frutos dobles. El uso de malla con 55% de transmisión de luz generó una disminución de los frutos dobles de 26,3% en Lapins y 34,7% en Cristobalina. Asimismo, el uso de mallas muy densas reduce la tasa de intercambio de CO_2 de las hojas sombreadas, casi en un 80% en comparación a las hojas sin sombreado. Esta reducción drástica en la asimilación de carbohidratos podría impactar negativamente las relaciones "fuente-sumidero" del árbol y reducir el almacenaje de carbohidratos.

> Los frutos dobles y sutura profunda es una problemática que afecta a productores de cerezas de Chile y de otras partes del mundo.

El uso de "protectores solares" con minerales reflectantes (caolín o carbonato de calcio) reduciría significativamente la temperatura del árbol (≈3–5°C) y disminuyen en ≈45% el porcentaje de frutos dobles en cerezo en los cultivares Tieton y Bing. El uso de caolín ha emergido como opción para reducir la temperatura de los árboles y por ello ha sido empleado en huertos de diferentes frutales para disminuir el estrés térmico en verano y controlar el "golpe de sol" en frutos (por ej. manzanas, avellano). En Chile, se han llevado a cabo algunos estudios donde se menciona que reducirían la incidencia de frutos dobles. El uso del caolín reduce las limitaciones estomáticas y no estomáticas de la fotosíntesis bajo alta intensidad lumínica, mejora el estado hídrico de la planta y disminuye el daño oxidativo causado por el estrés térmico. La mejora de las funciones fisiológicas y metabólicas y la reducción del uso de recursos en mecanismos de tolerancia al estrés por altas temperaturas permitiría un incremento en la productividad de los árboles tratados con caolín. Sin embargo, los productos en base a caolín carecen de componentes que promuevan una respuesta fisiológica relacionada al desarrollo reproductivo de la planta y se ha observado variabilidad en las respuestas reproductivas/productivas de las plantas a este mineral las que dependerían del genotipo (diferencias entre especies y variedades), el momento de aplicación (fenología), la concentración

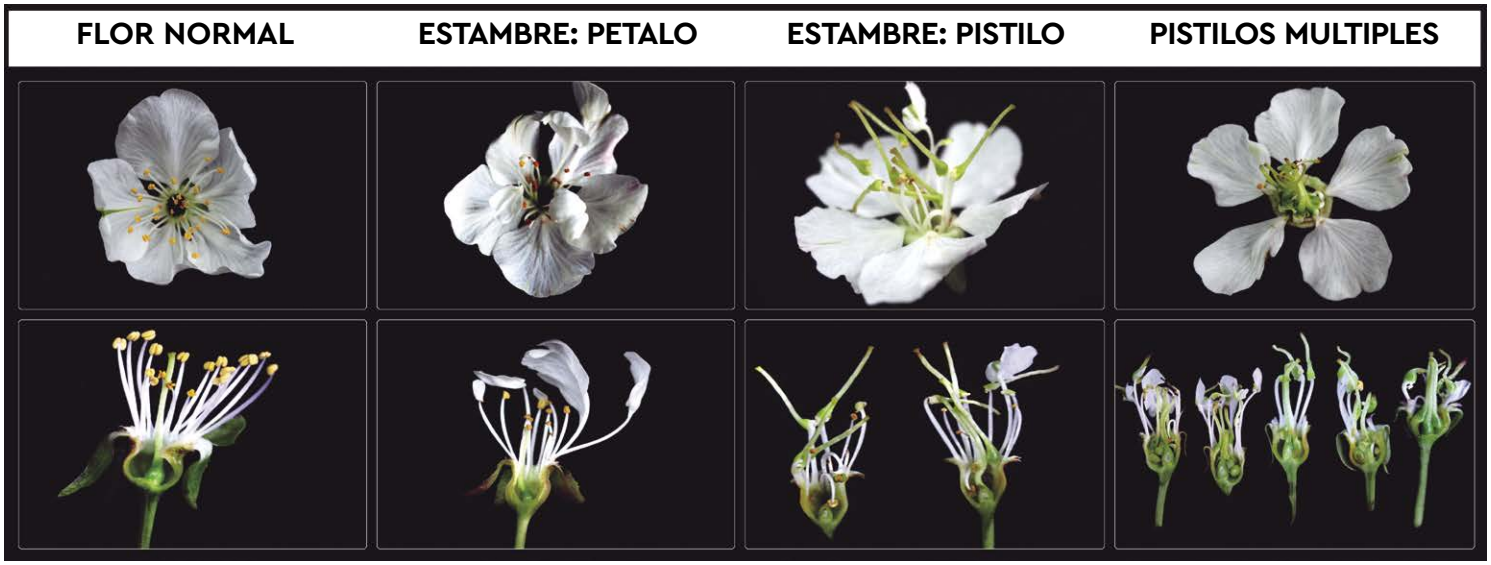


Figura 4: Malformaciones en flores durante la antesis de plantas de cerezo sometidas a estrés por altas temperaturas (>30°C) durante el desarrollo de yemas florales en verano mediante el uso de OTC. Flor normal y flores con malformaciones donde los órganos florales adquieren otra identidad (por ej. estambres tipo pétalo, estambres tipo pistilo y pistilos múltiples).

del producto y la frecuencia de aplicación haciendo necesario ensayos previos para determinar las condiciones óptimas para que sus efectos en el árbol frutal sean los deseados.

En el laboratorio de Genómica del CEAF se estudia la biología reproductiva del cerezo desde hace unos 4 años con especial interés en la IF y organogénesis floral. Por medio de proyectos de ciencia básica (Fondecyt Regular) se ha desentrañado las redes génicas, los cambios morfogenéticos y determinado los perfiles de las hormonas que actúan durante la diferenciación de las yemas florales en verano. La información obtenida ha sido clave para el desarrollo de un proyecto de ciencia aplicada que es apoyado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA PYT 2021-0543) a través del Gobierno Regional de O´Higgins y que pretende desarrollar y validar un protector solar novedoso con componentes activos que buscan reducir el estrés térmico causado por altas temperaturas y regular el proceso de desarrollo floral. Esta iniciativa está en curso y durante el verano 2022 aplicamos diferentes formulaciones del protector solar desarrollado por CEAF y de un protector solar comercial (caolín) en huertos de cerezo de las variedades Lapins y Santina para conocer el impacto sobre la fisiología vegetativa y reproductiva de las plantas. La aplicación del "protector solar CEAF" reduce la temperatura del dosel de los árboles (≈2–3°C) y mejora el estatus hídrico de las plantas ya que muestran potenciales hídricos de hojas menos negativos y mayor conductancia estomática incluso superando las encontradas en plantas tratadas con el protector solar comercial (caolín) y controles (sin protector solar). Estudios adicionales están en curso para determinar cómo son afectadas la fertilidad de las yemas florales y la acumulación de reservas (por ej. almidón). Durante la antesis y la cosecha de este año analizaremos los efectos de la aplicación del "protector solar CEAF" sobre la calidad de las flores, polen y frutos.

La producción de cerezas y otras frutas de exportación pueden verse afectadas negativamente por el "cambio climático global" ya que las predicciones científicas sugieren una reducción en la calidad de la fruta y la productividad de árboles frutales en un escenario de mayores temperaturas. Las proyecciones del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático predicen un aumento de la temperatura global de alrededor de 3.7±1.1°C para el final de esta centuria si el "calentamiento global" continúa sin que se apliquen planes de mitigación. Las simulaciones del Modelo de Cambio Climático Global (GCM) sugieren que las temperaturas de Chile seguirán una tendencia similar a lo predicho a nivel global en los próximos 30 años con incrementos de casi 4°C para el año 2100. Por ello, es y será clave utilizar variedades, tecnologías, información climatológica y manejos agronómicos que vuelvan "resilientes" los huertos de cerezo a los embates del clima. Esto es particularmente importante durante el desarrollo de las yemas florales en verano momento esencial en la definición del potencial productivo del huerto y, en parte, de la calidad de la fruta de la próxima temporada. RF

Agradecimientos

Ixia Lienqueo, Camila Urriola, Luis Villar, Franco Ramirez, Mauricio Ortiz del CEAF, a los productores de cereza (JS y JP), FIA y el Gobierno Regional de O´Higgins.

Bibliografía

• Beppu, K., and Kataoka, I. (2011). Studies on Pistil Doubling and Fruit Set of Sweet Cherry in Warm Climate. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 80, 1–13. doi:10.2503/jjshs1.80.1.

• Villar L., I. Lienqueo., A. Llanes., P. Rojas., J. Perez., F. Correa., B. Sagredo., O. Masciarrelli., V. Luna. R, Almada. 2020. Comparative transcriptomic analysis reveals novel roles of transcription factors and hormones during the flowering induction and floral bud differentiation in sweet Cherry trees (Prunus avium L. cv. Bing). PLoS ONE 15 (3).

• Wenden, B., Campoy, J. A., Jensen, M., and López-Ortega, G. (2017). "Climatic limiting factors: temperature.," in Cherries: botany, production and uses, eds. J. Quero-García, A. Lezzoni, J. Pulawska, and G. Lang (Wallingford: CABI), 166–188. doi:10.1079/9781780648378.0166.

View Fresh
Modified Atmosphere Technology

ENVASES PREMIUM

Para prolongar la Frescura de Fruta de Exportación.

The Modified Atmosphere Technology Company | SINCE 1993

Cerezos: conceptos sobre renovación de la madera frutal

Oscar Carrasco R.
Ing. Agrónomo
Profesor de Fruticultura | Universidad de Chile | Asesor Frutícola

Diversos estudios y ensayos demuestran que el cerezo es capaz de mantener durante varios años la capacidad de fructificación de la madera y lograr buena calidad de fruta si hay una distribución homogénea de la luminosidad en la mayor parte del árbol.

Es bastante conocido que actualmente la industria de las cerezas, en Chile, está enfrentando importantes desafíos, dentro de los cuales se pueden señalar:

- La superficie plantada probablemente ya superó las 60.000 ha durante el año 2021.
- La cosecha de esta especie ocurre en un periodo de 10 a 12 semanas
- Alta concentración en la superficie de plantación en tan solo 3 variedades: Santina, Lapins, Regina.
- Variedades nuevas aun con pocos años de experiencia: Frisco, Polka, IVU-115, IVU-104, Pisue 376, Nimba, Pacific Red, Sweet Aryana, Sweet Lorenz, Areko, otras.
- Proyectos cada vez más grandes (algunos sobre 100 ha por unidad)
- Mercado altamente concentrado en China
- Gran concentración de fruta de media estación en la Zona Central, principalmente de variedades Lapins y Regina, que está impactando el mercado de la fruta tardía de la Zona Sur.
- Cambio climático (sequía, falta de frío invernal en algunas zonas, heladas, estrés térmico y foto-oxidativo en verano)
- Disponibilidad y costo de la mano de obra, que presiona a aumentar de manera imperiosa la productividad de las jornadas laborales.

Esta realidad debe constituir la base para la toma de decisiones sobre el futuro de los proyectos de inversión, especialmente aquellos que se han desarrollado o se desarrollarán en zonas de cosecha de media estación y tardías, pues el estímulo inicial de los altos precios logrados en China para esta fruta, que impulsó de manera muy marcada el ritmo de plantaciones, probablemente a futuro se irá moderando o desapareciendo.

Los desafíos planteados apuntan principalmente a situaciones estructurales de la industria, y no solo a temas circunstanciales.

¿Es necesario preguntarse si se seguirá haciendo lo mismo, sin hacer cambios estructurales en los actuales y futuros proyectos?

La reacción inicial natural a bajos precios es producir más, lo que puede hundir aún más los precios, por sobreoferta concentrada en pocas semanas. Es necesario alejarse de esta trampa, y producir más calidad, para apuntar a mejores precios. Esto, paradójicamente, se hace con mayores inversiones, y obviamente con mayores costos por hectárea, pero dichas inversiones deben estar dirigidas a proyectos "bien hechos":

- Óptima preparación de suelos, incluyendo enmiendas químicas y orgánicas.
- Recambio varietal
- Ampliación del calendario de cosecha con nuevas variedades.
- Plantas de alta calidad, preformadas.
- Portainjertos libres de virus.
- Sistemas de protección frente al cambio climático (control de heladas, mallas para control del estrés de verano y reducción del consumo de agua).
- Sistemas de conducción para alta eficiencia de la mano de obra en cosecha.

En lo más inmediato, mientras se realizan de manera gradual algunos de los cambios estructurales necesarios para dar sustentabilidad a la industria de la cereza en Chile, se pueden concentrar los esfuerzos en mejorar la calidad de la fruta en términos de calibre, firmeza, sólidos solubles, sabor y color.

En este sentido, las estrategias de renovación de la madera frutal adquieren un rol relevante en los resultados, pues se sabe que en el género Prunus la capacidad de fructificación de la madera decae notoriamente con la edad (diferencias entre especies y variedades), pero el cerezo es especialmente sensible a esta condición. A este fenómeno de envejecimiento prematuro de la madera productiva contribuye significativamente la falta de iluminación al interior de la copa, debido al sombreamiento (Figura 1).

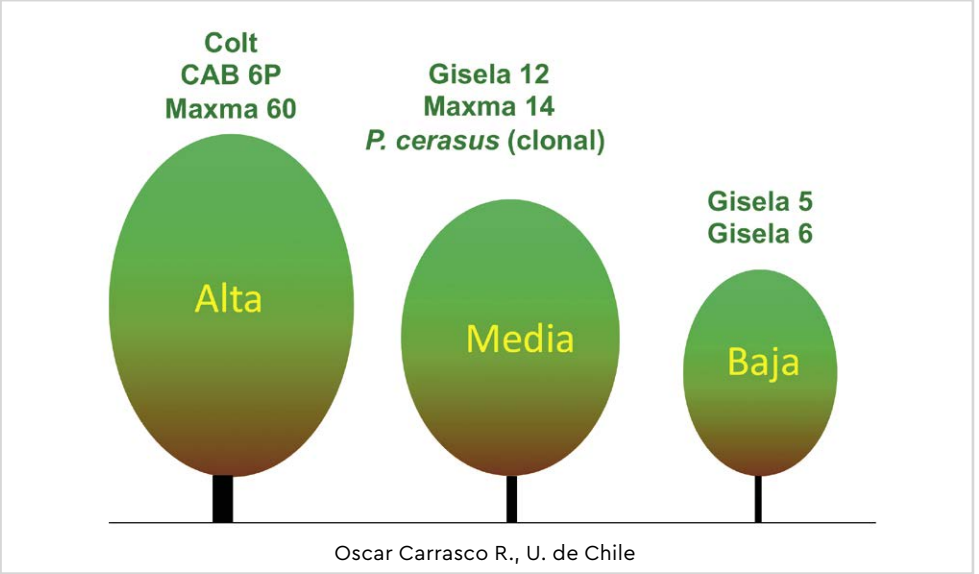


Figura 1: Intensidad de la poda de postcosecha:
Objetivo: luminosidad al interior del árbol

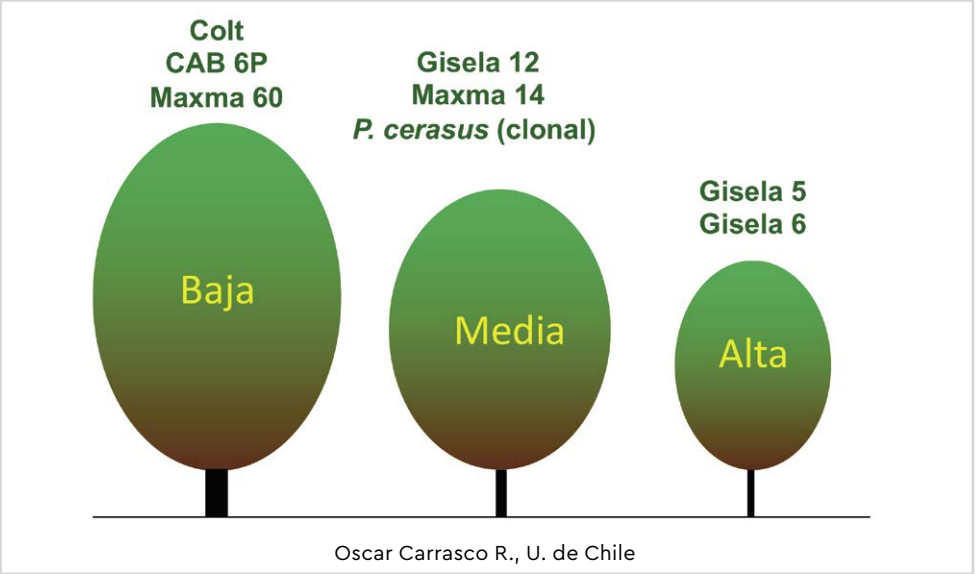


Figura 2: Intensidad de la poda invernal:
Objetivo: regulación de carga y renovación de madera frutal

Para mantener la capacidad de fructificación en la mayor parte de la estructura del árbol y a lo largo del tiempo, todos los sistemas de conducción tienen que asegurar de alguna manera que se cumplan estos requerimientos mediante dos caminos complementarios:

- Renovación de la madera frutal ("natural" o "forzada").
- Mantención de la luminosidad en la mayor parte del árbol

En estos esfuerzos claramente contribuyen otros factores del diseño del huerto y del manejo agronómico, como la variedad, el portainjerto, la nutrición, el riego, la sanidad, entre otros.

A nivel de técnicos y profesionales involucrados en la industria existe mucha discusión acerca de qué es realmente o en qué consiste la renovación de madera frutal, y si efectivamente algunas de las prácticas utilizadas logran los resultados

Figura 3: Renovación forzada de ramas en el árbol completo.

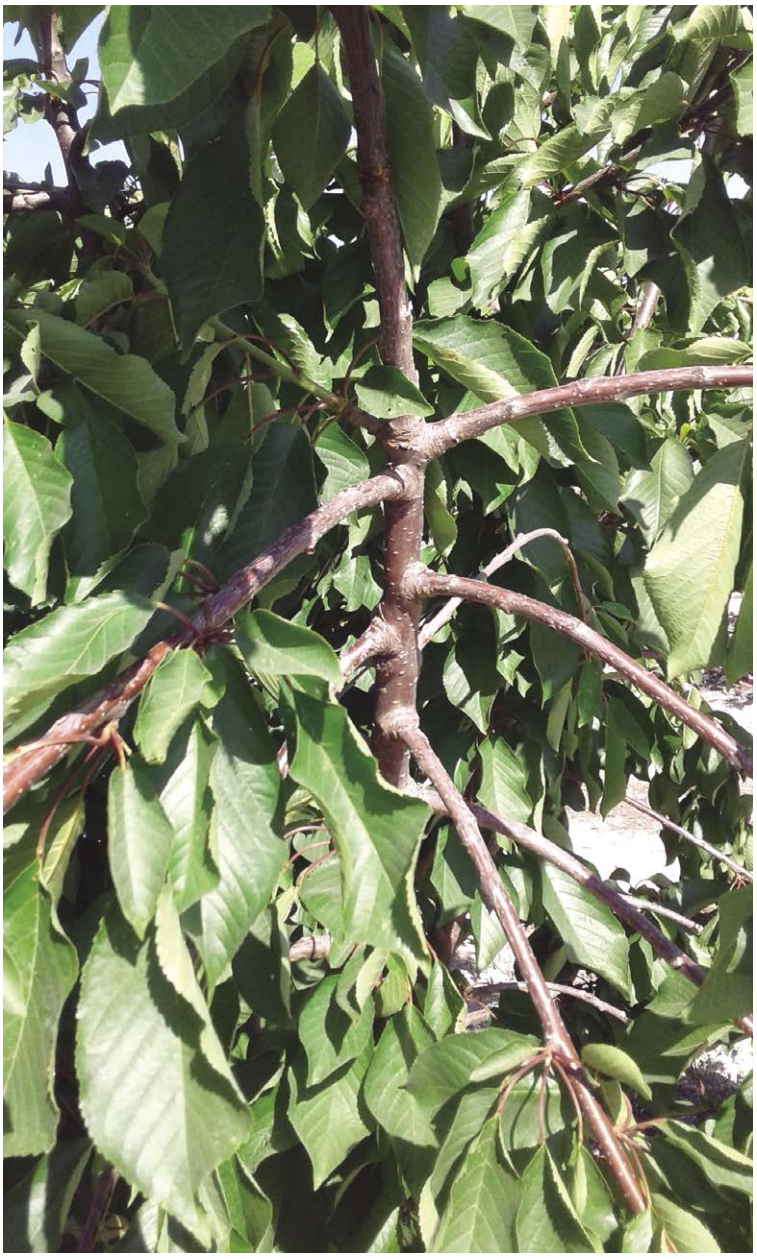


Figura 5: Pérdida de capacidad de fructificación por exceso de carga inicial.

esperados en cuanto a intensidad de las respuestas vegetativas del árbol (crecimiento de nuevas ramas o brotes), y si esto finalmente se traduce en mayor calidad de fruta (Figura 2).

Hay casos en que podas de renovación muy intensas se traducen en bajas considerables de las producciones y mayores problemas de sombreamiento por exceso de desarrollo vegetativo, con efectos indeseados en la calidad de la fruta (ablandamiento, color insuficiente, bajos sólidos solubles). La competencia por el calcio entre brotes y frutos, especialmente en un ambiente de baja disponibilidad de luz solar al interior del follaje, sería la principal causa de estos desórdenes en la calidad y condición de la fruta. Por lo tanto, la intensidad de la poda de renovación debe estar muy ajustada a la condición de vigor del huerto (variedad, portainjerto, carga frutal esperada, fertilidad del suelo).

En este artículo se llamará renovación "natural" cuando la propia combinación variedad–portainjerto, junto con las podas de intensidad normal (regulación de carga invernal y de iluminación en postcosecha), permiten el desarrollo anual de madera frutal nueva en diferentes partes del árbol. Es decir, el árbol en forma natural y producto de la regulación de carga (podas, raleos) y una buena luminosidad emite ramillas y dardos nuevos anualmente.

En cambio, la renovación "forzada" se puede entender como una labor intensa de eliminación de partes completas del árbol (ramas estructurales y ramificaciones laterales gruesas, principalmente en invierno), (Figura 3), con el objetivo

preciso de estimular el desarrollo de nuevas ramas, lo que se transforma en un trabajo "permanente" de renovación dentro del lapso de algunos años (cada rama se reemplaza cada 2 a 4 años).

En este punto es necesario resaltar que el portainjerto tiene un efecto notable en la precocidad (desarrollo muy rápido de madera frutal, e inicio acelerado de la etapa productiva del árbol), lo que hace variar en el tiempo la necesidad de iniciar la etapa de renovación de la madera frutal. En los sistemas modernos, la influencia del portainjerto se debe expresar antes que el efecto de la densidad en el control del vigor y entrada en producción, para mantener la capacidad fructífera de la madera: ejemplo: comparación de la precocidad de Maxma 14 o Gisela (5, 6, 12) v/s Colt.

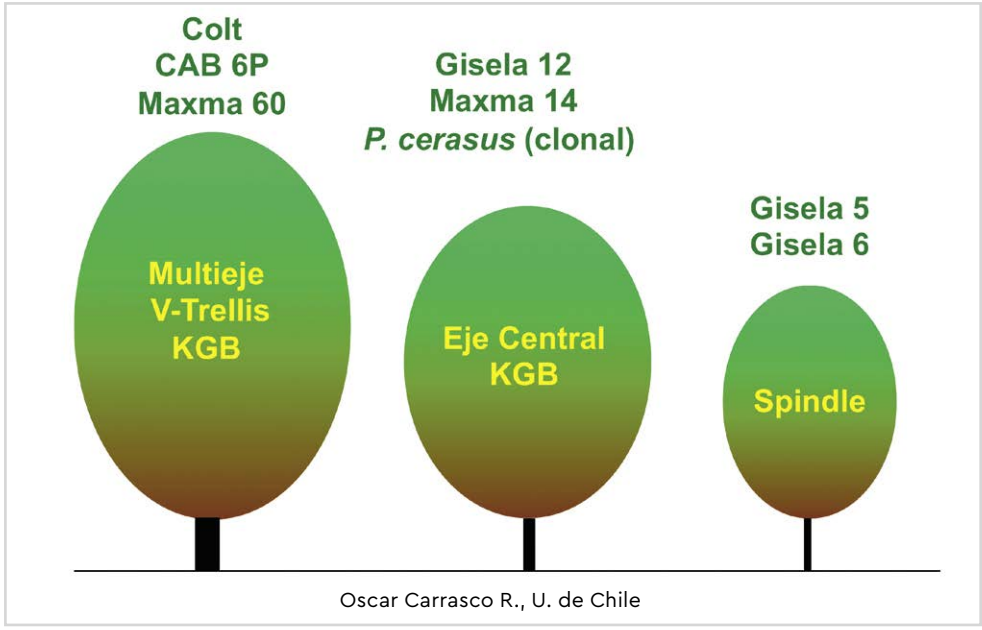


Figura 4: Adaptación de los sistemas de conducción y los portainjertos.

Luego se debe evitar que la densidad de plantación produzca el efecto de pérdida de capacidad productiva de la madera, por sombreamiento. Es decir, la primera poda de renovación forzada de ramas completas se debe hacer en la primera temporada de inicio de la producción importante (sobre 5 ton/ha), eliminando ramas muy gruesas con muy poca carga de fruta, que sólo provocarán problemas de sombra el interior del árbol, con la consecuencia de pérdida de ramillas y dardos frutales en esa parte del árbol. La intensidad de esta poda dependerá precisamente del vigor del portainjerto y la densidad de plantación (Figura 4).
Por otra parte, la poda invernal en esa tercera o cuarta hoja debe evitar que sea el portainjerto, sobre todo si es de bajo o moderado vigor (Maxma 14, Gisela 5, 6, 12), el que produzca el debilitamiento de la capacidad productiva por exceso de carga (pérdida de calibre, firmeza, sólidos solubles), (Figura 5).

Entonces, para redundar en el concepto, diremos que la capacidad de fructificación que inducen Maxma 14 o Gisela (5, 6, 12) se traduce en una baja tasa de renovación "natural" de la madera frutal a partir de la tercera o cuarta hoja, lo que obliga a realizar labores más "forzadas" y "permanentes" de renovación. Se sabe que árboles podados con regular intensidad, generan niveles hormonales más altos en la madera nueva (citoquininas, auxinas y giberelinas), que finalmente impactan en una mayor calidad de fruta, incluyendo niveles altos de calcio, (Figura 6 y 7).

También en el caso del cerezo, hay un efecto notable de la variedad en la precocidad y los rendimientos, según la densidad de plantación y el portainjerto por ejemplo: Lapins y Sweetheart v/s Bing y Kordia.

Asimismo, el sistema de conducción también condiciona el momento y la intensidad de la renovación necesaria. Con relación a su efecto sobre la capacidad de fructificación y renovación de la madera, se ha demostrado en general que el Eje Central ha sido más precoz y productivo con variedades de bajo rendimiento (Bing, Kordia), por menor intensidad de poda los primeros 3 a 5 años comparado con sistemas como KGB, UFO, V-Trellis y Multieje.

En cambio, los sistemas intensivos como KGB, UFO, V-Trellis y Multieje han sido más precoces y productivos con variedades como Sweetheart, Skeena y Lapins, por el buen control del vigor y mantención de la capacidad de fructificación de la madera, a causa más bien de la precocidad de las variedades, que por la necesidad de renovación de madera, comparados con un Eje Central.

Por otra parte, el sistema "Spindle" ha sido precoz y productivo en todas las variedades, por efecto del uso de portainjertos de vigor controlado (Maxma 14, Gisela 5 y 6) y mayores densidades de plantación, pero si no se hace una labor de renovación "forzada" y "permanente" a partir del tercer o cuarto año, se ha visto que baja notoriamente la calidad de la fruta en términos de calibre, por la excesiva capacidad de fructificación de la madera. Esto lleva a un aumento de los costos en labores manuales como raleo de yemas, flores y frutos.

Quienes han desarrollado y promovido los sistemas de conducción con renovación "permanente" de ramas (SRP), sostienen que además de cumplir los objetivos de mejor calidad de fruta, especialmente el calibre (por la mayor relación hoja / fruto en madera de 2 y 3 años), también se logra aumentar la productividad de la mano de obra en cosecha al menos en un 30%, por efecto del mayor tamaño de frutos y la accesibilidad al árbol.

Diversos estudios y ensayos realizados en diferentes partes del mundo demuestran que el cerezo es capaz de mantener durante varios años la capacidad de

fructificación de la madera y lograr buena calidad de fruta si hay una distribución homogénea de la luminosidad en la mayor parte del árbol. Pero hay efectos notables de la variedad, el portainjerto y el sistema de conducción (Figura 8).

1. Variedades poco productivas, tanto con portainjertos vigorosos o de bajo vigor y en sistema de Eje Central: requieren menos intensidad de renovación, normalmente es suficiente la renovación "natural" (podas invernales poco intensas).

Figura 6: Inducción de ramificación y renovación de ramas completas

Figura 7: Renovación forzada mediante eliminación de ramas

Instrucciones:

• Hacer poda de postcosecha sólo en huertos vigorosos: eliminación de todos los "chupones" del árbol y eventualmente alguna rama gruesa en la parte alta, rebajar ramas "envolventes" hacia una lateral abierta.

• Poda invernal de regulación de carga: recorte de cargadores muy largos, eliminación de "horcajas" en las ramas principales, para dejar ramas con estructura más lineal ("tubular").

• La renovación se hace dentro de cada rama.

2. Variedades productivas, con portainjertos de alto vigor y en sistemas intensivos como KGB, UFO, V-Trellis y Multieje: requieren menor intensidad de renovación, normalmente del tipo "natural" (podas invernales de baja intensidad).

Instrucciones:

• Hacer poda de postcosecha: eliminar todos los chupones del árbol, y apitonar todas las ramificaciones laterales en KGB, UFO, V-Trellis, dejando sólo las ramas principales con sus dardos y brindillas cortas frutales (ramas "tubulares"), para mantener la entrada de luz a todo el árbol. (Figura 9)

• En invierno se elimina alguna rama muy gruesa para forzar su renovación, dejando un pitón largo de 20 – 30 cm.

• En el caso de Multieje, cada eje se maneja como si fuera un árbol independiente.

3. Variedades productivas, con portainjertos de bajo vigor y en sistemas intensivos como KGB, UFO, V-Trellis, Multieje y Spindle: requieren mayor intensidad de renovación, normalmente del tipo "forzada" (podas invernales más intensas).

Instrucciones:

• Concentrar toda la poda en invierno, para estimular vigor. Es la poda de mayor intensidad de renovación.

• La poda invernal es de fuerte regulación de carga, incluyendo raleo de yemas en los casos de mayor debilidad.

• Apitonar laterales para estimular nuevos brotes y mayor área foliar tempranamente.

• Recortar cargadores con dardos a un

largo máximo de 2 tijeras.
• En V-Trellis, Multieje y Spindle despuntar las ramillas de un año al largo de 1 tijera.

En este punto vale la pena comentar el caso particular de la variedad Regina, que ha registrado un aumento significativo en la superficie de nuevas plantaciones, con énfasis en la zona Centro – Sur de Chile, impulsado por su valiosa característica de mayor tolerancia a la partidura por lluvias. Los portainjertos más utilizados han sido Maxma 14 y Gisela (5, 6 y 12), que inducen producciones altas y precoces. En este tipo de huertos no es difícil lograr rendimientos por sobre las 20 ton/ha, que en situaciones agronómicas de bajo vigor se transforma en una evidente sobrecarga, con el resultado de fruta con pobre condición en almacenaje refrigerado, acentuada por cosechas tardías, viajes y guardas largas. Estamos

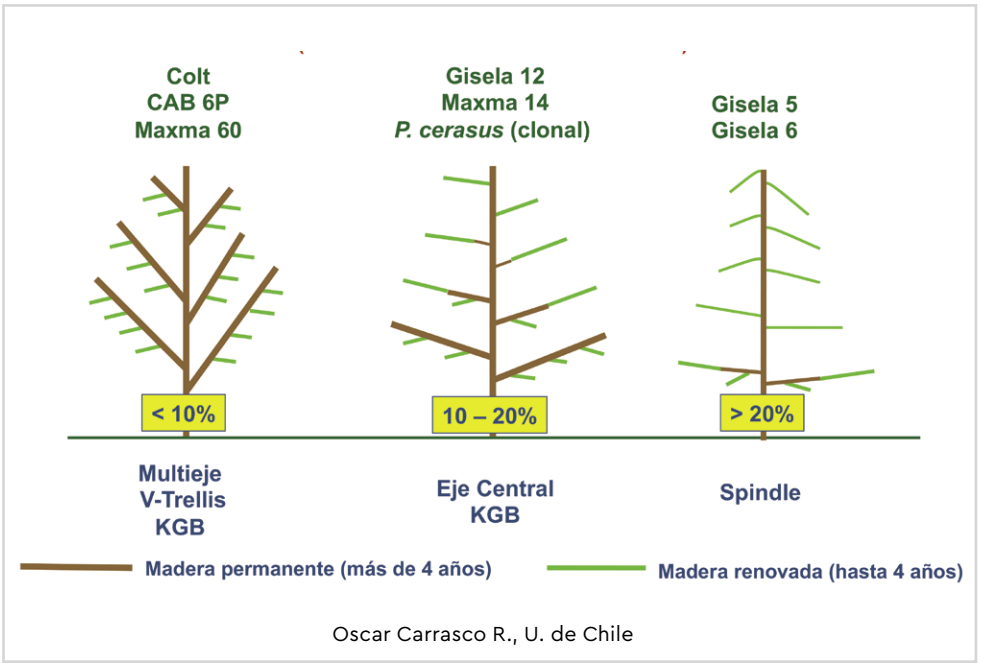


Figura 8: Esquema de renovación de madera según portainjerto y sistema de conducción (% de madera renovada anualmente)

viendo las consecuencias de aquello en la reciente temporada, acentuada por varios otros factores adicionales que escapan al control de los productores.

Esto requiere tomar acciones concretas en términos de regulación más intensa de carga (poda de renovación "forzada" y "permanente"), manejo tecnificado de la nutrición y el riego, control de estrés de verano, llegando finalmente al recambio varietal. (Figura 10).

Figura 9: Poda de regulación de carga y renovación forzada de cargadores (ramas permanentes y tubulares)

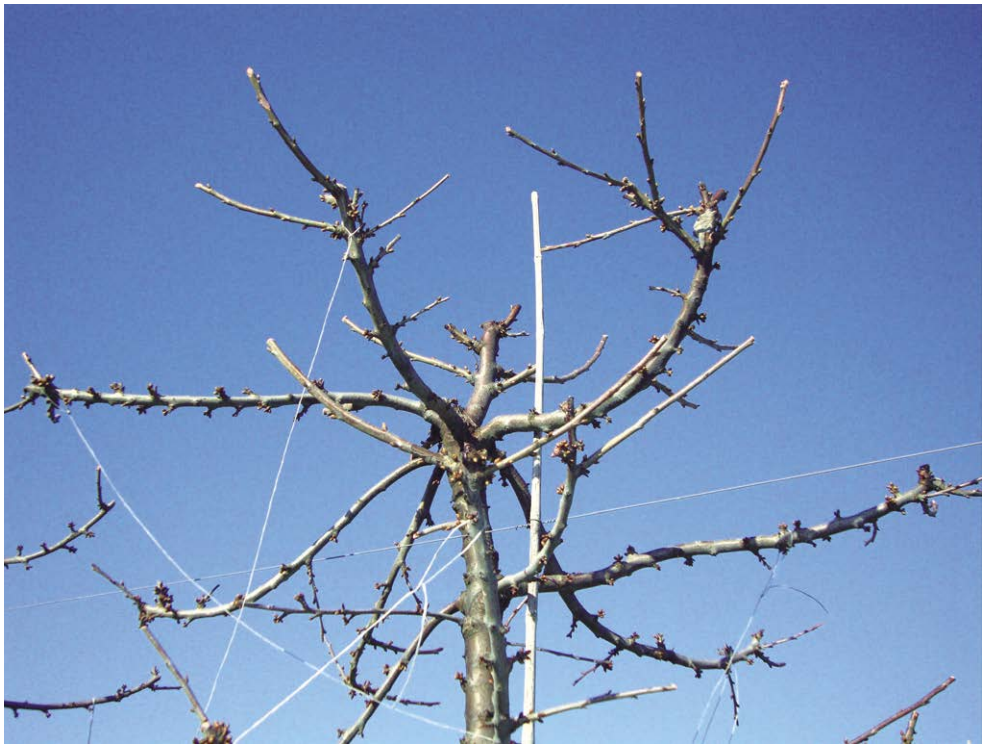


Figura 10: Poda intensa de regulación de carga y renovación natural de madera frutal

Si se consolidan los escenarios y desafíos inicialmente planteados para la industria de cerezas en Chile, naturalmente que los márgenes de utilidad del negocio disminuirán.

Pero el mercado seguirá existiendo, con fuerte diferenciación de precios por calidad.

Para mejorar los resultados se debe aumentar la productividad vía capital y tecnología, con un aumento consecuente de los costos fijos. Uno de estos aspectos estratégicos es buscar la mejor genética de las variedades, con estabilidad productiva y alta calidad de fruta.

Por su parte, los sistemas de conducción deben cumplir con la condición de proponer manejos simples, que permitan altos rendimientos de la mano de obra en las principales labores (podas, raleos, cosechas), con lo cual podamos poner en práctica 3 condiciones fundamentales para lograr dichos aumentos de la productividad laboral:

- Instrucción simple
- Ejecución simple
- Control simple.

El productor debe hacer bien la parte que le corresponde del trabajo, sabiendo que hay muchos otros factores que no puede controlar.

Finalmente, frente a la coyuntura actual del mercado y de cara a los pronósticos de una eventual prolongación de la sequía, habrá casos en que será necesario tomar decisiones drásticas de podas muy intensas para bajar la carga frutal, recambio de variedades (re-plantación, re-injertación), llegando incluso al arranque de huertos que estén en una mala condición de desarrollo, con historial de fruta chica o con problemas sanitarios. En la industria de cerezas en Chile se ha reunido mucha experiencia técnica, comercial y empresarial para enfrentar los desafíos y hacer factibles estos cambios. RF

san jorge::packaging

EXPERTOS EN ENVASES Y TECNOLOGÍA DE ATMÓSFERA MODIFICADA

El Equipo de
San Jorge Packaging
trabaja para que puedas
tomar decisiones basadas
en datos.

- Visitas técnicas · Mediciones
- Reportes · Análisis
- Reuniones de trabajo con clientes

¡TRABAJAMOS PENSANDO EN EL FUTURO!

Contactémonos para una reunión demo

+56 (2) 25961000 | comercial@sjp.cl

www.sjp.cl

Virus: Enemigos silenciosos de la fruticultura

Mónica Madariaga Villarroel
Dra. Ciencias Agropecuarias
Instituto de Investigaciones Agropecuarias-La Platina

En los últimos dos años, los virus han tomado un gran protagonismo debido al efecto de la enfermedad Covid-19 y al conocimiento que ha adquirido la población respecto de sus efectos, comportamiento y métodos de diagnóstico. El protagonismo de los virus ha trascendido a la agricultura y es así como en las últimas dos temporadas los productores de frutales de carozo han debido lidiar con la presencia de diversos virus en huertos productivos, sin embargo, estos han estado siempre presentes en nuestra agricultura solo que, en muchas ocasiones, su presencia ha pasado desapercibida sin causar graves problemas.

Al igual que ocurre con los pacientes afectados por Covid-19, las plantas presentan diferentes reacciones frente a una infección causada por un virus, dependiendo esta de factores tales como la variedad, la combinación variedad-portainjerto, las condiciones climáticas, la variante genética del virus, entre otras. Las infecciones virales pasan la mayoría de las veces desapercibidas y sólo se visualizan cuando la sintomatología en el hospedero es severa y genera un impacto económico, como por ejemplo fruta con manchas que pierde sus características cosméticas y por ende su valor comercial o por restricciones al ingreso de productos agrícolas, como material vegetal y frutos infestados por virus, en los mercados internacionales.

La mayoría de los virus son específicos para un grupo frutal. En el caso de los frutales de carozo, se reportan a nivel mundial alrededor de 34 especies de virus. Se puede decir entonces, que la especie *Prunus* es un hospedero sensible a este tipo de infecciones, de las cuales algunas han impactado fuertemente la industria como es el caso del virus de la viruela del ciruelo (*Plum pox virus*, PPV) y que es causante de la enfermedad de Sharka. Otro virus que llama la atención es el virus del anillado necrótico de los *Prunus* (*Prunus necrotic ringspot virus*, PNRSV), el cual está ampliamente diseminado en las regiones en donde se cultivan

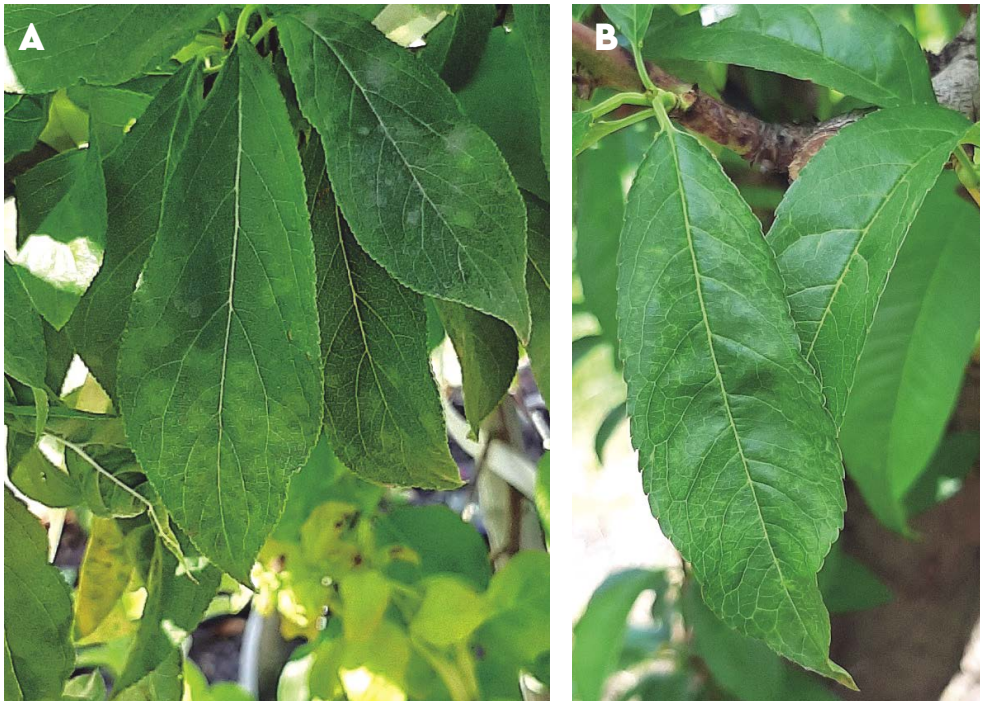


Figura 1: Síntomas en hojas de ciruelo y duraznero causados por PPV-D. **A**: argollas cloróticas en hojas de ciruelo; **B**: manchas cloróticas en la zona intervenal y clorosis de venas secundarias en hojas de duraznero.

En términos generales se puede indicar que los virus en frutales de carozo pueden llegar a causar pérdidas de alrededor del 60%.

Cuadro 1: Especies virales reportada en cinco especies frutales

Especie frutal	PNRSV	PDV	PPV-D	ACLSV	ApMV	CGRMV	CNRMV	PBNSPaV	CVA	ToRSV	LChV-1
Ciruelo	X	X	X							X	
Duraznero	X	X	X	X	X					X	
Nectarino	X	X	X	X	X					X	
Cerezo	X	X		X	X	X	X	X	X	x	X
Damasco	X	X	X								

PNRSV: *Prunus necrotic ringspot virus*; PDV: *Prune dwarf virus*; PPV-D: *Plum pox virus*, raza D; ACLSV: *Apple chlorotic leaf spot virus*; ApMV: *Apple Mosaic virus*; CGRMV: *Cherry green ring mottle virus*; CNRMV: *Cherry necrotic rusty mottle virus*; PBNSPaV: *Plum bark necrosis stem pitting associated virus*; CVA: *Cherry virus A*; Torsv: *Tomato ringspot virus*; LChV-1: *Little Cherry virus 1*.

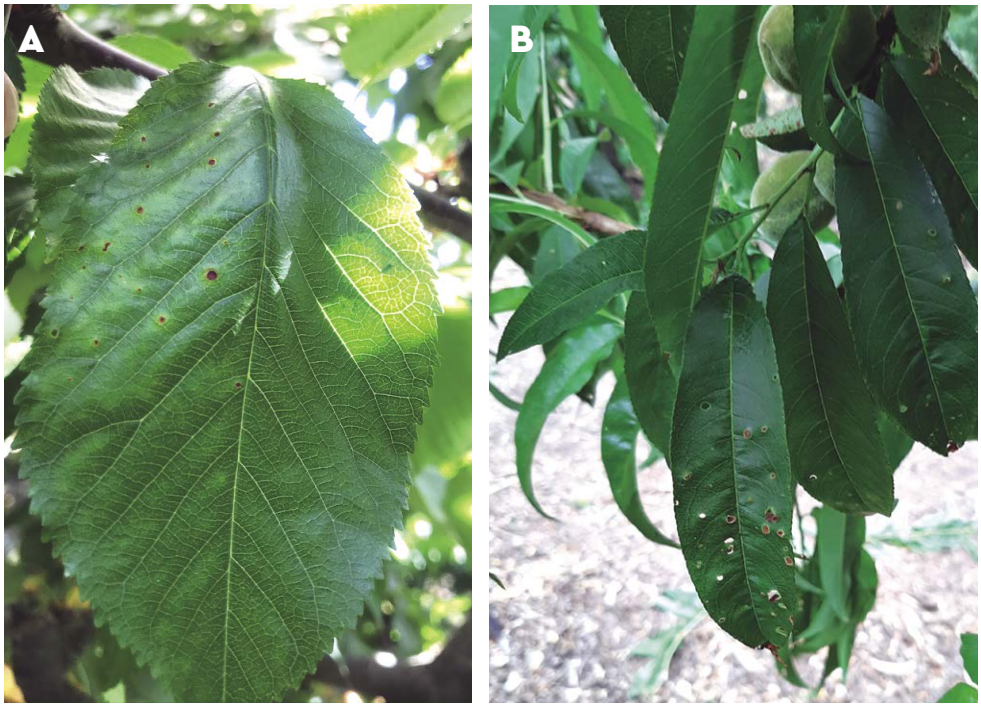


Figura 2: Síntomas causados por PNRSV. **A**: spot cloróticos y necróticos en hojas de cerezo, **B**: perforaciones en hojas de duraznero

estos frutales y que pasa desapercibido la mayoría de las veces, pero que bajo ciertas condiciones es causante de la pérdida del valor comercial de la fruta.

Situación en Chile

En Chile se han reportado, en *Prunus*, los principales virus presentes en las regiones productoras de carozo, los cuales se muestran en el Cuadro 1. Actualmente existe una regulación nacional que tiene relación con las infecciones virales en frutales, se puede indicar que el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), tiene a disposición una normativa para la certificación de plantas de carozos, la cual puede ser implementada en viveros en forma voluntaria. Además, mantiene un control oficial sobre el virus de la raza Dieron del virus PPV (PPV-D), debido a que este es considerado a nivel mundial un virus cuarentenario y en nuestro país está catalogado por el SAG como "Plaga cuarentenaria presente en Chile". Por lo mismo, cada año se controla oficialmente la producción de plantas de frutales de carozo y se vigila la presencia del virus en huertos. Por lo tanto, se puede decir que desde el punto de vista virológico la venta de plantas de carozo está regulada sólo para PPV-D, no existiendo un control obligatorio para el resto de los virus descritos en el Cuadro 1, que son ampliamente diseminados a través de la propagación de material vegetativo, semillas, polen y vectores, según sea el caso de la transmisión de cada uno (Cuadro 2).

El PNRSV es una de las especies de virus que, en las últimas dos temporadas, ha causado gran preocupación a los productores de cerezas, debido a una exigencia de las autoridades fitosanitarias de China que es el principal mercado para esta fruta, respecto de aceptar solamente fruta libre de este virus. Al revisar la literatura nacional, se observa que la comunidad científica viene reportando su presencia en viveros y huertos de carozos chilenos desde hace mucho tiempo atrás. Es así como INIA reporta el virus por primera vez en los años 80, seguido de estudios de prevalencia en plantas madre y material de propagación realizados en el año 2002. Otros estudios de prevalencia en los huertos también han sido realizados por investigadores de la U. de Chile en el año 2016 y de INIA en el año 2021, y en cada uno de estos estudios realizados a través del tiempo, se observa un aumento importante de la prevalencia de este virus en frutales de carozo. Así también cada vez que se realiza una prospección, el número de virus identificados en los huertos chilenos se ha ido incrementando en el tiempo.

Figura 3:
Síntomas causados por CNRMV en cerezo. **A:** vista panorámica de una ramilla infectada, **B:** detalle de una hoja de cerezo con manchas necróticas que al caer dejaron perforaciones.

Cuadro 2: Vía de diseminación de virus que afectan frutales de carozo en Chile.

Nombre científico	Abreviación	Principal vía de diseminación
Prunus necrotic ringspot virus	PNRSV	Semilla, Polen, injerto, propagación de plantas infectadas
Prune dwarf virus	PDV	Semilla, Polen, injerto, propagación de plantas infectadas
Plum pox virus raza D	PPV-D	Pulgones, propagación de plantas infectadas, injerto
Apple chlorotic leaf spot virus	ACLSV	Injerto
Apple mosaic virus	ApMV	Injerto
Cherry green ring mottle virus	CGRMV	Injerto
Cherry necrotic rusty mottle virus	CNRMV	Injerto
Plum bark necrosis stem pitting-associated virus	PBNSPaV	Injerto
Little Cherry virus 1	LChV-1	Injerto
Tomato ringspot virus	ToRSV	*Nemátodo Xiphinema americanum sensu lato*
Cherry virus A	CVA	Injerto

Esta situación se mantendrá mientras no se tome conciencia de la importancia de establecer un control preventivo para este tipo de infecciones, partiendo por el establecimiento de huertos con plantas libres de virus y el control de vectores que lo diseminan dentro del cuartel como también a huertos vecinos.

Sintomatología causada por virus

Los virus son partículas infecciosas que no tienen metabolismo propio, por lo tanto, utilizan organelos y metabolitos de las células del hospedero para poder replicarse y completar el proceso infeccioso, que a fin de cuentas es su único objetivo. Esta situación causa un desbalance en el hospedero y es cuando se manifiestan los síntomas. Es por esta razón que la mayoría de las veces no es posible hacer un diagnóstico visual en campo, requiriendo de análisis de laboratorio, ya que los síntomas causados por infecciones virales son muy similares a aquellos causados por déficit nutricional. Los síntomas pueden afectar el follaje en

Figura 4: Síntomas causados por PDV. **A**: Vista panorámica de plantas afectadas por PDV mostrando deformación en hojas. **B**: detalle de deformación de hojas, en donde se puede observar una elongación de ellas.

forma de manchas de color verde más claro en la hoja, ya sean difusas o en forma de argollas o venas de color amarillo, como las causadas por la raza D del virus de la viruela de la ciruela, PPV-D (Figura 1). Los mosaicos, moteados también son característicos de síntomas virales como los que genera el virus del mosaico del manzano (*Apple mosaic virus*, ApMV).

Por otro lado, perforaciones en las hojas también pueden ser causadas por virus como ocurre con el virus del anillado necrótico de los *Prunus*, PNRSV y Cherry necrotic rusty mottle virus, CNRMV en donde el síntoma inicia con una mancha clorótica que luego se torna necrótica para finalmente caer y dejar la perforación en la hoja (Figuras 2 y 3). Este tipo de síntomas puede ser fácilmente confundido en ciruelo, duraznero y nectarino con los ocasionados por otros patógenos como la enfermedad conocida por tiro de munición, causada por el hongo *Wilsonomyces carpophilus* o en cerezo por el daño de cáncer bacterial en hojas, causado por *Pseudomonas syringae* pv. *Syringae*.

Otro tipo de síntomas más difíciles de observar tienen relación con el desarrollo de la planta, esto es lo que ocurre con el virus del enanismo de los *Prunus* (*Prune dwarf virus*, PDV). El cual también suele manifestar síntomas en el follaje en donde se observa una elongación de las hojas (Figura 4).

La fruta también puede manifestar síntomas, la cual puede ser dañada hasta el nivel de dejar una producción fuera de los estándares de calidad exigidos por los mercados. Esta situación ocurre comúnmente en ciruelos, durazneros, nectarinos y damascos infectados con PPV-D (Figura 5).

El virus PNRSV, también puede causar daño en la fruta y en algunos nectarinos y durazneros se puede observar pequeñas manchas circulares color marrón en la superficie, ocasionando en algunas oportunidades un daño muy severo en la fruta de algunas variedades de cereza (Figuras 6 y 7).

La mejor fecha para la observación de

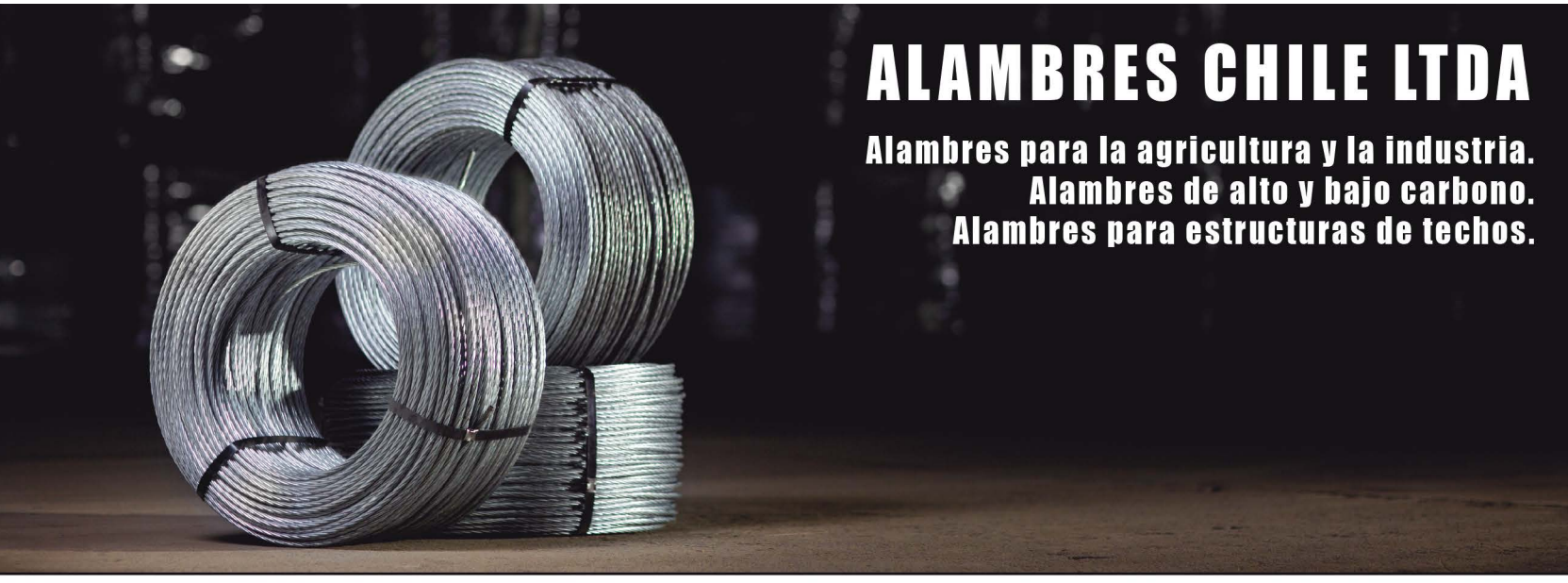


Figura 5. Síntomas en fruta de nectarino causados por PPV-D. En la figura se observan argollas de color más claro que el color de fondo de la fruta.

Figura 6: Síntomas en cerezas causados por PNRSV. En la fotografía se puede observar spot color marrón y deformación de fruta en cerezas variedad Rainier.

síntomas en el follaje es en primavera cuando las temperaturas promedio no sobrepasan los 28 °C. Mientras que en fruta la sintomatología se manifiesta, en la mayoría de los casos, un par de semanas antes de cosecha.

Figura 7: Síntomas en cerezas causados por PNRSV. En la fotografía se puede observar deformación de fruta en cerezas variedad Rainier.

Impacto económico

El impacto económico causado por los virus es muy variable, pues depende de factores tales como la raza del virus, la variedad infectada, la combinación patrón-injerto, las condiciones climáticas, la edad de la planta, entre otros. Por lo tanto, la única forma de conocer el efecto de un virus en una especie y variedad es a través de rigurosos ensayos de campo. A diferencia de lo que ocurre con las plagas o con enfermedades causadas por hongos y bacterias, en donde la planta manifiesta signos, las infecciones virales pueden pasar desapercibidas, pero con el tiempo y a medida que la infección se disemina en el huerto, las pérdidas pasan a ser considerables. Esta manifestación leve de ciertas virosis ha provocado en los productores un desinterés por combatirlas, pues pueden convivir con ellas hasta que generan problemas mayores y es donde se transforman en un enemigo.

En términos generales se puede indicar que los virus en frutales de carozo pueden llegar a causar pérdidas de alrededor del 60%, especialmente si hay especies virales coexistiendo en un mismo hospedero como suele ocurrir con PNRSV y PDV. Otros virus tienen su mayor efecto a nivel de vivero como es el caso del virus ACLSV que se asocia a incompatibilidad patrón-injerto y necrosis de yemas. En huertos productivos, los mayores daños causados por este virus son en ciertas variedades de damasco en la que provoca deformación de fruta y presencia de manchas muy similares a las causadas por la Sharka.

Algunos virus se mantienen latentes en el cultivo como CGRMV y CVA, mientras que otros como PPV-D causan un gran impacto económico que puede incluso llevar a pérdidas sobre el 80% en huertos de algunas variedades de damasco y nectarines.

Control

El control para las enfermedades causadas por virus es preventivo, esto se debe a que no existe un control químico, puesto que no estamos hablando de organismos vivos que estén expuestos en el hospedero y puedan ser afectados por pesticidas, sino que de partículas infecciosas que se encuentran en el interior de las células.

Las estrategias de control preventivo son de diversos tipos, si vamos desde las de mayor aplicabilidad a las más complejas iniciamos con medidas cuarentenarias para el movimiento de material entre regiones, luego a nivel país la producción de plantas libres de estos fitopatógenos y la capacitación a productores respecto de la importancia del monitoreo de síntomas de virus y sus vectores, seguido por la erradicación de plantas infectadas. Otras estrategias más complejas son aquellas basadas en la genética y que dan origen a variedades resistentes ya sea mediante mejoramiento tradicional o por ingeniería genética. Lamentablemente en frutales de carozo la determinación de genes de resistencia no es un tema fácil. RF

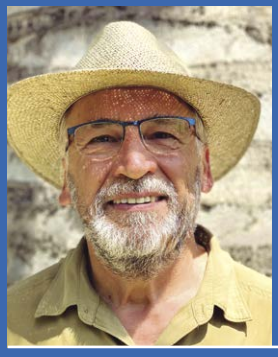
VALOR
HERBICIDA

EL RESIDUAL MÁS PODEROSO CONTRA LAS MALEZAS MÁS RESISTENTES

www.sumitomochemical.com

SUMITOMO CHEMICAL

Innovaciones para la restauración biológica de suelos en huertos frutícolas mediterráneos



Carlo Sabaini,
Ingeniero Agrónomo,
Director.

Daniel Delorenzo,
Ingeniero Agrónomo, Asesor
en Praderas, Colaborador.

Thomas Stowhas,
MSc. Ambientales y Agronómicas,
Asesor en Suelos, Colaborador.

Programa Restauración Biológica de Suelos, Centro Ceres.

Introducción

En el artículo de la Revista Frutícola N°3 del 2016 "Restauración biológica de suelos y biodiversidad en sistemas agrícolas: recomendaciones para la salud y longevidad de los huertos frutales" (Sabaini, Carvajal y Sone), se propone innovar en la restauración de los suelos y el aumento de la biodiversidad de los huertos frutales. Los autores plantean que el requerimiento base para ello, es que los actores agrícolas puedan percibir el suelo como un organismo vivo y reconocer su condición biológica.

Con este planteamiento, el programa de restauración biológica de suelos del Centro Ceres, ha venido colaborando con diferentes actores agrícolas privados y públicos, en los procesos de diseño, instalación y valoración de innovaciones que vitalicen los suelos. Estas han sido exitosamente incorporadas a las operaciones de cultivos frutícolas de cerezos, manzanos, kiwis, paltos, cítricos, uva de mesa y viñas, en las regiones de Valparaíso, Libertador Bernardo O'Higgins y Maule. Desde estas experiencias, el presente artículo expone las innovaciones implementadas para restaurar los suelos en fruticultura.

1.- Fruticultores que innovan imitando a la naturaleza en la construcción de suelos vivos

Los suelos en los huertos frutales se han caracterizado por ser cada vez menos diversos y por contener niveles decrecientes de materia orgánica. Expresándose en compactación física y mayores stress[1] que derivan en la incapacidad de sostener procesos metabólicos saludables. En estas condiciones, de temporada en temporada, van aumentando las necesidades de insumos extraprediales para poder sobrellevar las enfermedades, deficiencias nutricionales y desórdenes hormonales. Los signos de mayor gravedad se ven al terminar la vida útil de los huertos, en suelos compactados y "cansados".

Realidad muy diferente es la de los suelos vivos no cultivados

[1] Conocido como disbiosis microbiana de suelo, muy similar a las disbiosis intestinales de los seres humanos, que también han ido en aumento. Los invisibles en la agricultura de Marco Nutti, 2021.

Figura 1: Suelos vivos construidos biológicamente de forma natural. Parque Nacional La Campana, Comuna de Olmué, Región de Valparaíso.

o agrícolas biointensivos -en todos los climas y latitudes- donde es una maravilla observar cómo ellos han sido capaces de construirse biológicamente de forma natural, es decir, sin esfuerzo (Figura 1). En la naturaleza, el fluir de la energía del sol a través de los diversos vegetales y al ritmo de las estaciones del año, logran dar salud y vitalidad a los suelos. En este sentido, se sabe que cuanto más imitemos este proceso en un huerto frutal, mayor es su funcionalidad y resistencia al estrés.

Las innovaciones implementadas han asumido la gestión de las cubiertas herbáceas multiespecies y la intensificación de la digestión del mantillo sobre el suelo. De esta forma, se ha logrado una alta eficiencia, energética y económica, al capturar los atributos que surgen de la cooperación con los procesos biológicos, tales como: aumentar los contenidos de materia orgánica, intensificar la captura de carbono, fijar el abundante nitrógeno atmosférico, hacer disponible los nutrientes minerales, aumentar la supresión de enfermedades, estimular el flash radicular y la descompactación a partir de la agregación, mejorar la cualidad nutracéutica de las frutas y, en consecuencia, las raíces de las plantas herbáceas anuales así manejadas son grandes colaboradoras y las herbáceas perennes en las entre hileras son grandes constructoras de suelo.

2.- Cooperación con los factores naturales para mejorar la condición biológica de los suelos

2.1 Sucesiones herbáceas en huertos frutales

Los suelos descubiertos por sobrepastoreos, incendios, uso de herbicidas u otros manejos humanos, pujan siempre por cubrirse. La ecología, llama a este proceso sucesión ecológica, donde las fuerzas de la vida retoman, al ritmo de las estaciones del año, el virtuoso y eficiente aprovechamiento de los factores de la naturaleza de cada sitio. Esto, le permite al suelo constituirse y llegar a ser parte del más complejo y estable ecosistema que el ambiente le permita, tales cómo praderas, dehesas o bosques.

Las primeras plantas que logran la sucesión eficientemente son las herbáceas anuales. Estas germinan, se desarrollan durante los meses con precipitaciones de otoño-invierno, en primavera-verano mueren y dejan las semillas. Durante este proceso se va estableciendo un mejor ambiente, el que permite sucesiones hacia a una mayor diversidad de especies anuales y a la llegada de perennes. Estas últimas, a diferencia de las anuales, al poder desarrollarse durante varios años van extendiendo sus sistemas radiculares cada temporada, haciendo más eficiente los procesos naturales de construcción de suelo.

En el caso de los huertos frutales, al retomar la sucesión por la suspensión del uso prolongado de herbicidas, los suelos muestran una cobertura herbácea de especies anuales agresivas como: Hualcacho *(Echinochloa cruz-galli)*, Pata de gallina *(Digitaria sanguinalis)*, Chamico *(Datura stramonium)*, y las perennes: Vinagrillo *(Rumex acetosella)*, Pila pila *(Modiola multifida)*, Chépica *(Agrostis capillaris)*, Maicillo *(Sorghum halepense)*, Chufa *(Cyperus esculentus)*, entre otras. Desde este escenario, las innovaciones se realizan en colaboración con la sucesión herbácea.

2.2 Gestión de coberturas herbáceas multiespecies

La gestión de coberturas herbáceas tiene como principio el enriquecimiento de especies y variedades, con la intención de biointensificar los procesos naturales, en atento reconocimiento de la diversidad de diseños agronómicos (Recuadros 1 y 2). Esta gestión contempla sembrar una combinación de especies de rápido crecimiento y fácil descomposición, pertenecientes a tres familias: Poáceas (o gramíneas), Fabáceas (o leguminosas) y Brasicáceas (o crucíferas). Esta combinación se acopla a las especies presentes y las enriquece a través de formas, tamaños y funciones, logrando:

RECUADRO 1. RESTAURACIÓN BIOLÓGICA REGIÓN DE VALPARAÍSO.

Caso: En condiciones de sequía – Agricultores Programa SIRSD – SAG. 2021

Se implementaron áreas demostrativas de una nueva labor en establecimiento de coberturas vegetales propuesta al Programa SIRSD-S. Las innovaciones fueron instaladas en 6 huertos en las comunas de San Felipe, Casablanca, Quillota, y La Ligua. Durante el 2021, en la Región llovieron menos de 100 mm, por lo que se complementó la labor con menos de 100 mm en riegos. Sorprendentemente, se lograron importantes resultados dentro de los que destacamos el huerto de paltos de La Ligua. Dónde las cubiertas se sembraron después de la primera lluvia de invierno y se cortaron en primavera. Las temperaturas invernales benignas permitieron intensificar crecimiento de la cobertura en su corto periodo de vida.

Huerto de paltos en La Ligua, a la derecha la máxima expresión lograda por la cobertura herbácea multiespecies al momento de corte y a la izquierda el perfil horizontal del huerto luego del corte.

RECUADRO 2. RESTAURACIÓN BIOLÓGICA REGIÓN DE O'HIGGINS

Caso: Disponibilidad de luz – Agrícola Los Álamos – Parrones de Kiwis:

La innovación se instaló en distintas unidades de manejo ubicados en la comuna de Peumo durante el invierno 2021 y se cortó en primavera y verano. La diferencia entre las unidades fue la disponibilidad de luz durante los meses de verano. En parrones jóvenes, donde el dosel no alcanza a cubrir el parrón, es decir, hay disponibilidad de luz en verano, se asociaron las especies anuales con las perennes, para seguir aprovechando los factores de la naturaleza durante el verano. Por el contrario, en parrones adultos, a mediados de primavera disminuye la disponibilidad de luz de las entrehileras por lo que se utilizaron solo especies anuales.

Perfil horizontal de los parrones de kiwi, a la izquierda los parrones adultos y a la derecha los parrones jóvenes.

a) En lo radicular: un enraizamiento denso, con alta capacidad de penetración, la micorrización y la presencia de asociaciones con bacterias fijadoras de nitrógeno.

b) En lo aéreo: una asociación espacial de vástagos determinados, indeterminados y trepadores. Hojas en distintas posiciones y ángulos que optimizan el aprovechamiento de la energía y calor solar recibido.

En otoño se inician las gestiones de la cobertura, con la determinación de la condición biológica de los suelos, como línea base para comprender las respuestas a las intervenciones, percibiendo a la vista y en terreno, el proceso vivido por el suelo (Figura 2).
Luego, y en consideración a la alta eficiencia que entrega la sincronía con las fuerzas propias de la naturaleza, durante el otoño temprano se hace un corte a ras de la cubierta existente y se aplican pequeñas cantidades de compost u otros bio estimuladores. Para que, con la primera lluvia o riego, si esta se retrasa, preparar físicamente el suelo y sembrar con la mínima alteración, siendo óptimo para muchas situaciones el uso de equipos de cero labranzas. Durante el mismo otoño e invierno, las múltiples especies sembradas, impulsadas principalmente por las precipitaciones, se desarrollan hasta logran cubrir el espacio.

Figura 2: Actividad grupal para la determinación de la condición biológica del suelo, in situ e in visu.

En primavera, las cubiertas herbáceas comienzan la fase de floración y extraen gran cantidad de nutrientes del suelo para concentrarlos hacia la semilla. Por ello, en este momento se realiza un corte del crecimiento vegetativo, impidiendo la formación de semillas y así, dejar los nutrientes concentrados

Figura 3: Suelos vivos en huertos frutícolas con evidentes signos y agentes de descompactación, por la construcción biológica de poros y agregados.

en los tejidos cortados. Al entregar este nutritivo material sobre el suelo, se aumenta el contenido de materia orgánica y se intensifican la reconstrucción biológica, fenómeno comúnmente denominado como "descanso activo". Es importante destacar la responsabilidad agronómica que se asume en la gestión de cobertura, de decidir cuándo realizar el corte y picado, y a la altura de corte sobre el suelo.

2.3 Visibles mejoras de la condición biológica de los suelos

Los suelos de los huertos frutícolas fueron vivificados al activarse los procesos de bioconstrucción de poros y agregados estables en el perfil, iniciándose la descompactación física (Figura 3). La materia orgánica producida por las coberturas herbáceas multiespecies en los huertos frutales, incorporaron importantes contenidos de energía, minerales y hormonas propias de los tejidos vegetales de rápido crecimiento (Recuadro 3). Las fuentes de materia orgánica se pueden distinguir en: los cortes del crecimiento vegetativo a pocos cm sobre el suelo, los exudados radiculares en la rizósfera y las raíces al morir (Figura 4).

En la superficie, la biomasa aérea entregada mediante los cortes de la cobertura herbácea multiespecies, conformaron un detritus que protegen al suelo de la luz UV, los excesos de calor y de las fuerzas erosivas tanto del viento como de las gotas de lluvia y riego. El detritus creó un ambiente oscuro, fresco y húmedo, ideal para activar los procesos naturales de construcción de suelos. Estos procesos son visibles en la rápida colonización de los restos vegetales por parte de los bacterios actinomicetos y de los hongos descomponedores, en gruesas redes de hifas (Figura 3).

Los frecuentes aportes de restos vegetales verdes cortados y picados sobre el suelo, construyeron el ambiente ideal para el aumento de las poblaciones de las lombrices de tierra. Las que aportan sus excrementos en formas de pequeños agregados, que poseen altos contenidos de sustancias húmicas, lo que aumenta la biodisponibilidad de fósforo, potasio, calcio y magnesio. Además, con su transitar por el suelo son capaces de crear nuevos bioporos (poros continuos) y favorecer la integración de la materia orgánica en el perfil. Igualmente, fue posible observar un aumento de la biodiversidad de la mesofauna, cómo babosas, arañas, pequeños colémbolos, colaborando en la actividad de descomposición.

RECUADRO 3. RESTAURACIÓN BIOLÓGICA REGIÓN DEL MAULE.

Caso: Toneladas por hectárea de materia orgánica producida y diseños de riego.
Agrícola Ana María – Huertos de Cerezos y Manzanos, 2017/2020:

Las innovaciones en gestión de coberturas herbáceas, se instalaron en 21 unidades de manejo, con entre 1 a 3 años de restauración biológica de suelos, distribuidas en los sistemas productivos: en las localidades Los Niches, Romeral, Sagrada Familia y Sarmiento. En mayo y junio de 2019, se sembraron a entre hilera por medio, diversas coberturas herbáceas multiespecies, abarcando un total de 29,5 ha. Estas se cortaron por primera vez en octubre del mismo año. Posteriormente, el intenso rebrote permitió cortes mensuales. La mayor diferencia en la producción de biomasa se produjo por el sistema de riego. Las unidades de manejo con microaspersión mojan las entrehileras, permitiendo a la cobertura rebrotar en verano. A diferencia, las unidades de manejo con goteros que mojan exclusivamente la banda de árboles, donde las coberturas rebrotan durante los 3 meses de primavera.

Cuadro de magnitudes de materia orgánica producida por la cobertura herbácea multiespecies de 21 unidades de manejos agrupadas en 6, según características comunes.

Grupo	Diseño de riego presurizado	Superficie sembrada (ha)	Años de restauración	Promedio de materia seca producida las CHM[2] por corte[3] (t/ha)						
				oct-19	nov-19	dic-19	ene-20	feb-20	mar-20	Total
1	Con riego en EH[1]	8,5	3	3,2	4,2	7,0	6,1	5,4	4,4	30,3
2		5,9	2	2,3	5,6	7,1	6,3	5,2	4,0	30,5
3		5,2	2	4,7	5,4	7,0	6,1	3,2	1,9	28,3
4		5,0	1	4,9	5,6	6,6	5,0	4,3		26,4
5	Sin riego en EH[1]	2,7	3	2,8	5,2	6,9	-	-	-	14,9
6		2,2	3	4,1	5,5	5,6	-	-	-	15,1

[1] Entrehileras / [2] Cobertura herbácea multiespecies / [3] Se determinó la materia seca del crecimiento vegetativo y se presenta duplicado, considerando que las especies pratenses tienen una relación biomasa aérea igual a biomasa radicular al momento de corte al inicio de floración

En la interpretación es importante considerar la fijación desde la atmósfera de Carbono y Nitrógeno por el proceso fotosíntesis y proteosíntesis respectivamente, y la movilización biológica de los minerales K, Ca, P y Mg.

Cuadro de magnitudes de nutrientes biologizados/capturados por cada 10 toneladas de materia seca producida por el crecimiento vegetativo de la cobertura herbácea.

Materia Seca	Carbono	Nitrógeno	Potasio	Calcio	Fósforo	Magnesio
	50%	3%	3%	3%	0,3%	0,5%
10 t	5 t	300 kg	300 kg	300 kg	30 kg	50 kg

Figura 4: Observación obtenida con la determinación de la condición biológica de suelos. A la izquierda, el suelo descubierto y compactado. A la derecha, el mismo suelo luego de la implementación de las innovaciones que permitieron cubrirse y descompactarse.

Por tratarse de coberturas herbáceas multiespecies, la masa radicular se caracterizó por formar un denso entramado de raíces de diversas arquitecturas, las que constituyeron un complejo laberinto de bioporos enriquecidos por sus exudados radiculares o rizodeposiciones altamente energéticas. Aquí existen espacios donde invisibles grupos microbianos colaboraron en la animación de los minerales. Si se pudo ver los rizobium, que fijan el nitrógeno del aire, en magnitudes de varias decenas de kilos por hectárea, a temperatura ambiente y presión atmosférica, a diferencia del alto consumo de petróleo en la fabricación de la urea (Figura 3).

Es importante destacar que las constantes exudaciones radiculares son verdaderas gomas líquidas, que junto a las glomalinas generadas por las micorrizas y, un verdadero tejido de hifas de hongos, unen las partículas texturales de los suelos. Dando de esta forma paso al preciado proceso de descompactación por agregación, que se hace evidente con la formación de agregados pequeños, redondeados y estables al agua (Figura 4).

Una bien estudiada característica de las especies pratenses es que, al ser cortadas a inicios de floración, el crecimiento vegetativo es muy similar al radicular y el que al morir pasa a formar parte del detritus en el interior del suelo, donde los organismos activan los procesos de descomposición en compuestos más simples para capturar la energía acumulada. A partir de estos, los microorganismos sintetizan sustancias complejas que pasan a formar parte de sus células, y al morir, contribuyen a la fracción húmica de los suelos.

3.- Consideraciones finales

Después de estos años de experiencias y avances en la restauración biológica de los suelos, se ratifica el requerimiento base, de que los actores agrícolas perciban al suelo como un organismo vivo. Por lo que se reitera que los procesos de innovación deben estar sensibilizados por la observación personal y la valoración grupal de la condición biológica de las cinco esferas de influencia biológica. Esto nos ha permitido aprender la íntima relación que existe entre nuestras acciones con las múltiples funciones que aportan los suelos vivos, en favor de hacer crecer la productividad, tanto al aumentar el potencial productivo de los huertos como al disminuir las necesidades de insumos externos.
Las innovaciones presentadas tienen en común el incorporar las potencialidades propias de cada unidad agrícola, dejando atrás las lógicas de "problemas y soluciones". Lo que permite imaginar una fruticultura mediterránea saludable en múltiples sentidos a partir del cuidado de las buenas condiciones ambientales y las altas capacidades de gestión de los fruticultores. RF

Finalmente, culmina este artículo con un proverbio japonés que dice:

"Un agricultor pobre produce mala hierba, uno mediocre produce granos y un buen agricultor produce suelo".

4.- Agradecimientos

Por la voluntad de implementar las innovaciones para la restauración biológica de los suelos, presentadas en este artículo, expresamos nuestros agradecimientos a:
Gonzalo Ávila, del Programa Restauración Biológica de Suelo del Centro Ceres.
Aurora Espinoza, Encargada Regional de Recursos Naturales Renovables y Claudio Fernández, Coordinador de Programa SIRSD-S, ambos del SAG-Valparaíso, y la participación conjunta a los agricultores y operadores del Programa.
Diego Silva, Gerente de las agrícolas de Agrícola Ana María S.A., y Sergio Correa Gerente de Agrícola Los Álamos Spa. En ambos, a todos los colaboradores agrícolas y administrativos.

5.- Bibliografía

https://www.centroceres.cl/descargas/

Fertilización física y biológica para el suelo

Vitanica® RZ

Aporta microorganismos que protegen y estimulan el crecimiento radicular, reduciendo el estrés post trasplante.

Kamasol® Calcio Flo + Kamasol® Aqua

Enmiendas de Suelo: mejoran la estructura del suelo y la distribución del agua en el perfil de suelo, dejando un ambiente propicio para el crecimiento radicular temprano, con calcio disponible y asimilable.

COMPO EXPERT - Calidad Alemana en Nutrición Vegetal.

COMPO EXPERT®

Manejo Integral en Nutrición Vegetal

www.compo-expert.cl

Enfermedades de madera en cerezo: Patogenicidad, control y detección precoz

Daina Grinbergs
Ing. Agrónoma, Dra. Laboratorio de Fitopatología de Frutales INIA Quilamapu

Javier Chilian
Lic. en Genética, Dr. Laboratorio de Fitopatología de Frutales INIA Quilamapu

Andrés France
Ing. Agrónomo, Ph.D.
Fitopatólogo Asesor.

El cerezo es un frutal que se ha expandido y ha crecido en producción durante los últimos años en Chile, alcanzando cerca de las 49.000 hectáreas en 2021 y transformando a nuestro país en el mayor exportador de cerezas a nivel mundial.

Uno de los principales problemas que actualmente presentan los huertos, es la muerte prematura de las plantas o parte de ellas, lo que frecuentemente es antecedido por una reducción del rendimiento. Según estudios iniciados en 2020 por el Laboratorio de Fitopatología de Frutales de INIA Quilamapu, los hongos de madera son uno de los principales factores que afectan la pérdida de plantas en los huertos de cerezo del centro y sur de Chile.

Estos hongos pueden permanecer latentes por largos períodos, después de los cuales se desarrollan las enfermedades. Estas últimas se caracterizan por producir síntomas como cancros, necrosis interna de la madera, muerte regresiva de ramas y pérdida de plantas, pudiendo terminar con huertos completos.

Además, en algunas especies es posible observar fácilmente sus cuerpos reproductivos (Figura 1), los que emergen a la superficie y liberan esporas en períodos húmedos y lluviosos, como en otoño-invierno. Estas esporas se diseminan a través del viento y caen sobre heridas en la madera, como cortes de poda, por ejemplo, germinan, infectan y van creciendo por dentro del árbol, hasta producir la muerte de la rama y más adelante del árbol completo.

> Los frutos dobles y sutura profunda es una problemática que afecta a productores de cerezas de Chile y de otras partes del mundo.

Para determinar cuáles son los agentes que causan estas patologías y cuáles son los que producen los efectos más severos en cerezo, y así posteriormente poder diseñar medidas de manejo eficientes, se realizaron colectas desde el 2020. Se colectó madera con síntomas desde huertos comerciales ubicados principalmente en la región de Ñuble (FIA[1] EST-2019-0739), y además en O'Higgins, Maule y La Araucanía. Se aislaron los hongos que crecían desde madera enferma, en medio de cultivo, posteriormente, fueron identificados a través de su morfología macro y microscópica, y a través de técnicas moleculares. (Figura 2)

Después de analizar 320 muestras, de distintas localidades, variedades de cerezo y edades de plantas, se realizaron 2.230 identificaciones preliminares y se almacenaron 234 aislamientos. En base a este estudio, se determinó que las especies más prevalentes corresponden a los hongos *Calosphaeria*, causante de la calosphaeriosis, *Cytospora*, que causa el cancro común y *Chondrostereum*, agente causal del plateado. Además, a inicios de 2021 se encontró por primera vez en Chile al hongo *Eutypa lata* afectando cerezos, el que produce la enfermedad conocida

Figura 1. Síntomas y cuerpos reproductivos hongos de madera en cerezo. **A)** peritecios de *Calosphaeria* y **B)** picnidios con cirros de esporas de *Cytospora*.

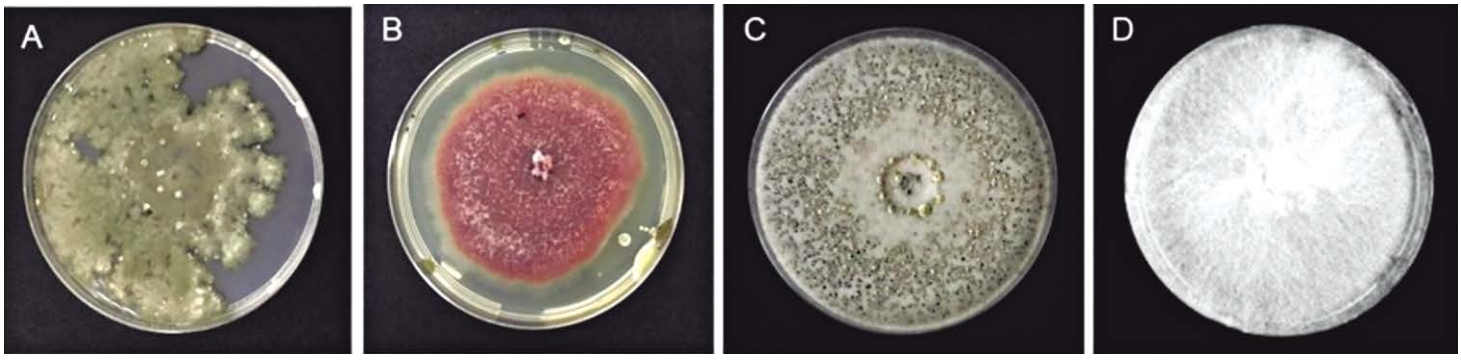


Figura 2. Aislamientos de hongos patógenos de madera. **A)** Cytospora leucostoma (HMCe26), **B)** Calosphaeria pulchella (HMCe65a), **C)** Eutypa lata (HMCe30a) y **D)** Chondrostereum purpureum (HMCe8).

como eutipiosis (Figura 3).

Fue posible asociar a *Chondrostereum* con muestras presentando un manchado de madera de color café en el centro de ramas y troncos principales, y sin avanzar hacia la corteza (Figura 4A). *Calosphaeria* en cambio, produce una necrosis interna de color muy oscuro, que progresa y sale a la superficie (Figura 4B), produciendo cancros con desprendimiento de la corteza y usualmente con presencia de cuerpos reproductivos. *Cytospora*, por otra parte, produce una necrosis interna de color oliváceo oscuro, que avanza hacia la corteza de la madera, produciendo cancros (Figura 4C). Finalmente, *Eutypa* fue asociado a necrosis internas en forma de cuña (Figura 4D). Es importante mencionar que esta relación se pudo encontrar sólo en un número reducido de muestras (32%), porque en la mayoría de ellas se presentaban más de un tipo de síntoma y además fue posible aislar a más de un patógeno desde la muestra, incluso a las cuatro especies.

Para determinar la patogenicidad (capacidad de producir enfermedad) y virulencia (intensidad de la enfermedad) de los hongos aislados, se inocularon ramillas enraizadas de cerezo variedad Kordia. Estas se inocularon con trozos de micelio de distintos aislamientos representativos de las cuatro especies y lugares de colectas, y se cubrieron con film plástico para evitar su deshidratación. Las plantas fueron incubadas por 60 días a 23°C, después de los cuales las ramas fueron cortadas longitudinalmente y las manchas producidas por los hongos fueron medidas. Las longitudes fueron comparadas de manera de establecer cuales aislamientos eran los más virulentos. Como resultado se obtuvo que todos los aislamientos fueron patogénicos, siendo capaces de necrosar entre el 30 y el 90% del largo de la ramilla. Los aislamientos

de *Calosphaeria* y *Eutypa* fueron los que necrosaron en mayor medida.

Dos aislamientos virulentos de cada especie fueron inoculados en plantas sanas de vivero de 3 años, variedad Lapins, esta vez con una suspensión de esporas (1×10^5) sobre el corte fresco de una ramilla, de manera de simular de mejor forma lo que ocurre en la naturaleza. Los cortes inoculados fueron cubiertos con bolsas de papel (Figura 5A), para evitar que sean infectados por otros patógenos, y las plantas incubadas fueron colocadas en sombreadero. Después de 144 días de incubación (octubre 2021 a marzo de 2022), se midió el avance de la necrosis interna producida por los hongos. Además, desde las ramas se colectó aserrín, desde el cual se realizó directamente la identificación molecular de los hongos de interés: *Calosphaeria, Cytospora, Chondrostereum* y *Eutypa*. De esta manera se comprobó que los hongos que avanzaban y manchaban la madera se trataban de los mismos que fueron inoculados.

El resultado de esta evaluación arrojó que todos los aislamientos inoculados fueron patogénicos y causaron síntomas necróticos en las ramas inoculadas (Figura 5B y 5C). La virulencia fue variable dependiendo de la especie y aislamiento, avanzando entre 13,8 y 9,8 cm, siendo *Eutypa* (13,8 cm) y *Calosphaeria* (11,7 cm) los más virulento (Figura 5D).

Es importante recordar que estos hongos fueron aislados desde huertos comerciales ubicados en la zona productiva de cerezo, e inoculados con esporas, de la misma manera que ocurre, bajo condiciones reales, en meses con precipitaciones. Luego, si las podas se realizan en períodos lluviosos, que coinciden con las alzas en el vuelo de esporas de estos hongos, y además las heridas no están protegidas, existe una alta probabilidad de que sean infectadas con hongos de madera.

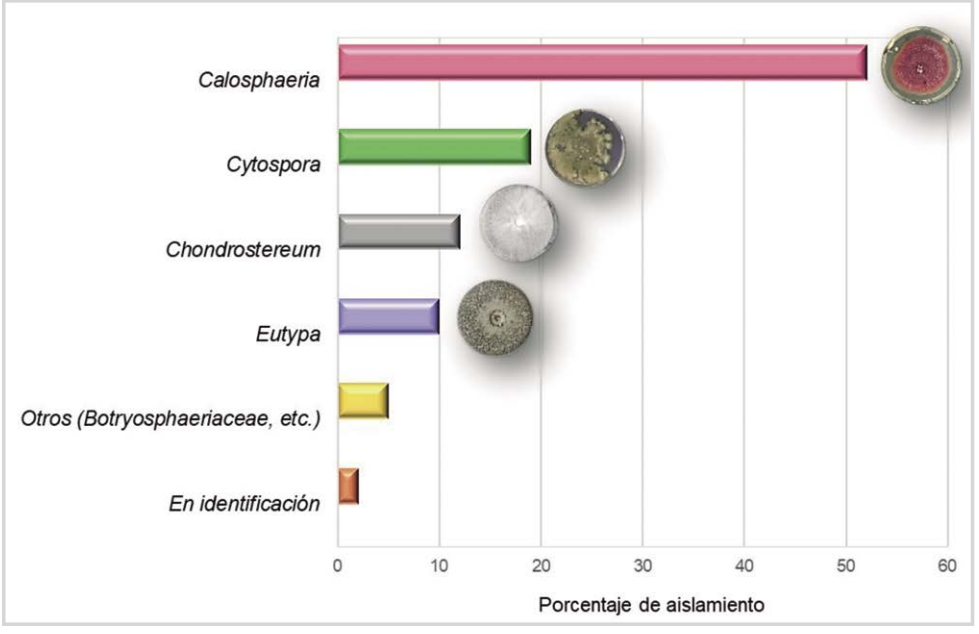


Figura 3. Frecuencia de identificación de patógenos fungosos aislados de muestras presentando síntomas de enfermedades de madera, colectadas en las regiones de Ñuble, O'Higgins, Maule y La Araucanía.

Prevención y control

Con el objetivo de implementar métodos de prevención y control para infecciones por hongos de madera, el Laboratorio de Fitopatología de Frutales de INIA Quilamapu está trabajando en diferentes estrategias. Se están realizando ensayos de eficacia de productos químicos y biológicos disponibles en el mercado, tanto pinturas como productos asperjables. Además, se están desarrollando productos de origen biológico que controlan estos hongos dentro de la madera y además estimulan la respuesta inmune de la planta (Fondef[2] IDeA ID19I10315). Por otra parte, se están diseñando métodos para la detección precoz de hongos de madera, tanto para el diagnóstico rápido de laboratorio como test de campo.

Figura 4. Asociación de síntomas en madera y especies de hongos aislados. **A)** Plateado, **B)** calosphaeriosis, **C)** cancro común y **D)** eutipiosis.

Figura 5. A) Inoculación de plantas. **B)** Necrosis causada por *Eutypa lata* y **C)** *Calosphaeria pulchella*. **D)** Virulencia de *Eutypa lata*, *Calosphaeria pulchella*, *Chondrostereum purpureum* y *Cytospora leucostoma* en cerezos var. Lapins, después de 144 días en sombreadero (LSD, $P<0,05$).

Eficacia de las pinturas de poda

De manera de determinar la eficacia de pinturas protectoras de poda disponibles en el mercado, se realizaron ensayos para evaluar su capacidad de impedir la colonización y avance de los hongos en la madera.

Se seleccionaron tres huertos de cerezo en la región de Ñuble, de las variedades Regina y Sweetheart, donde previamente se había detectado la presencia de los patógenos. Se utilizaron plantas sin presencia de cancros ni necrosis de madera, donde se realizaron cortes en ramillas seguido por la aplicación de protectores de poda comerciales en base a: tebuconazol, piraclostrobina, biológico, clorotalonil, bioestimulante y pinoleno, además de un control (agua) (Figura 6A). Después de nueve meses, las ramas aplicadas fueron cortadas (25 cm), partidas longitudinalmente y la necrosis interna fue medida y comparada (Figura 6B). Además, se realizó el aislamiento y análisis molecular de las ramas, para comprobar la presencia o ausencia de los hongos.

En general, ninguna pasta fue capaz de impedir la colonización, ni detener totalmente la necrosis por patógenos de madera. Sin embargo, hubo tratamientos que redujeron el avance de los síntomas necróticos hasta en un 70% en comparación al control, como los productos en base a pinoleno, tebuconazol, piraclostrobina y el bioestimulante. El ensayo se está realizando nuevamente esta temporada.

Desafortunadamente, aún no existe una herramienta que sea completamente efectiva en el control de las enfermedades de madera. Ante esta situación, las estrategias de manejo deben estar dirigidas al control cultural, como la remoción de cancros para evitar que la enfermedad se siga propagando en el árbol y retirar el material de poda del huerto, ya que son fuente de inóculo para

Figura 6. A) Aplicación de productos en ensayo de eficacia de pinturas de poda y **B)** necrosis en ramillas de cerezo variedad Sweetheart después de 9 meses de incubación en terreno. Control y tratamientos.

iniciar nuevas infecciones. Además, es primordial realizar un diagnóstico temprano de las enfermedades, antes que muestren síntomas y signos. Esto es importante tanto para asegurarse de plantar nuevos huertos utilizando plantas sanas, como para monitorear plantas sospechosas en huertos establecidos, y eliminarlas antes que produzcan un daño económico en el huerto y diseminen las enfermedades.

Diagnóstico y detección

En el Laboratorio de Fitopatología de Frutales de INIA Quilamapu, además de estar desarrollando un kit de campo para la detección precoz de plateado (Fondef[2] IDeA ID21I10377), se está trabajando en implementar técnicas para el diagnóstico rápido de otros hongos de madera, como los que afectan al cerezo. Una de las técnicas que se está desarrollando y perfeccionado es el PCR, técnica molecular altamente específica y eficiente, a través de la cual se busca identificar un fragmento específico del material genético del patógeno objetivo. Para trabajar en madera, es necesario extraer muestras de aserrín desde las plantas en evaluación, lo que se realiza con la ayuda de un taladro (Figura 7A). A partir de estas muestras se obtiene el ADN sobre el que se implementa la técnica de PCR.

En experiencias anteriores, fue posible identificar la presencia de los hongos

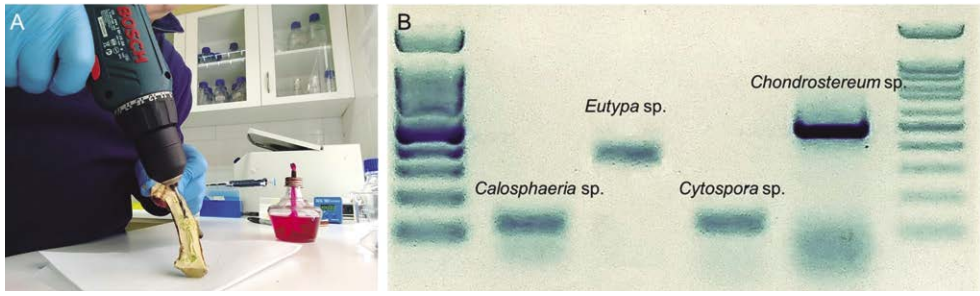


Figura 7. A) Colecta de aserrín para extracción de ADN fungoso y **B)** amplificación de ADN con partidores específicos para los cuatro hongos objetivo: *Calosphaeria, Eutypa, Cytospora* y *Chondrostereum*.

Chondrostereum y *Cytospora*, desde muestras de madera que presentaban síntomas. Continuando con esta línea de trabajo y en el entendido que el diagnóstico de distintas especies reduce el tiempo de obtención de resultados y además su costo, se avanzó en el desarrollo de los protocolos para identificar otros de los patógenos que afectan el cultivo, como son Calosphaeria y Eutypa. Con esta técnica fue posible identificar un segmento específico de ADN de *Calosphaeria* y *Eutypa*, además de *Cytospora* y *Chondrostereum* (Figura 7B). Sumado a la eficacia de detección, el método molecular demostró ser más rápido que el método tradicional, ya que con la técnica de PCR es posible obtener el resultado hasta en un plazo de 12 horas, a diferencia de los días e incluso semanas que pueden necesitarse para la identificación con las técnicas microbiológicas y posterior análisis molecular del aislamiento, que corresponde al método convencional.

Finalmente, el desarrollo de estas investigaciones e implemen-tación de metodologías es ir en apoyo de los productores y viveristas, de manera de que en el futuro puedan disponer de información de utilidad, que los ayude a tomar decisiones de manejo oportunas. RF

Agradecimientos

• Al personal del Laboratorio de Fitopatología de Frutales de INIA Quilamapu.

• A los proyectos y fuentes de financiamiento que han permitido estas investigaciones: Fondef[2] IDeA ID16I10272 y Fondef[2] IDeA ID19I10315, ANID[3]; EST-2019-0739, FIA[1].

• A Copefrut S.A., BioInsumos Nativa y a los viveros y fruticultores asociados al Laboratorio.

[1] Fundación para la Innovación Agraria

[2] Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico.

[3] Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo.

Pon el futuro del negocio de tus Cerezas en el camino hacia el éxito.

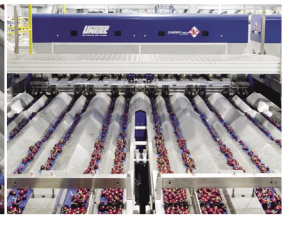
Las innovadoras tecnologías **Cherry Vision 3.0** y **UNIQ Cherry** de UNITEC cuidan de tus Cerezas y de tu negocio.

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

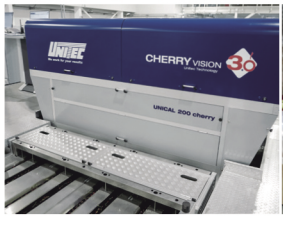
Con **Cherry Vision 3.0** y **UNIQ Cherry** el negocio de tus Cerezas entra en una nueva era.
Nada ha sido dejado al azar gracias a una **eficaz y completa clasificación de las cualidades**:
calidad externa de 360° y **calidad interna**, además del **calibre óptico** y del **color**.
Porque tu negocio requiere seguridad. Y un futuro luminoso.

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

CHERRY VISION 3.0 Unitec Technology | UNIQ CHERRY Unitec Technology



UNITEC
We work for your results



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

Cerrando la última etapa de la temporada 2021/2022

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

Se está llegando a la etapa final productiva de la temporada 2021/2022 con una acumulación de grados días más cercana a lo normal entre las regiones de Valparaíso y Bio Bío, y con registros de olas de calor para las regiones de Araucanía, los Ríos y Los Lagos en varias ocasiones, con temperaturas máximas sobre los promedios normales, lo que llevó a una acumulación más rápida de este indicador de crecimiento.

Sin embargo, siempre se debe tener un punto de comparación para definir qué tan calurosa fue la actual temporada y para ello se puede utilizar un verano bastante cálido como fue el registrado en la temporada 2019/2020.

1. Temperaturas máximas

En los Gráficos 1, 2 y 3 se resumen el número de días en que la temperatura máxima superó los 29°C, asociado a estrés térmico, comparando las temporadas 2019/2020 – 2020/2021 y 2021/2022, para las regiones entre Valparaíso y el Bio Bío.

En estos gráficos, destaca la temporada 2019/2020 como una de las más cálidas al ser comparadas a las mismas fechas con la actual, sin embargo, existen algunas localidades en la región del Maule donde los eventos de la temporada 2021/2022 fueron muy similares a los registrados en la 2019/2020. Localidades como San Rafael, Yerbas Buenas acumularon casi el mismo número de

Gráfico 1: N°de días donde la temperatura superó los 29°C, comparando las temporadas 2019/2020 – 2020/2021 y 2021/2022, acumulados desde el 1 de septiembre al 13 de marzo, en la región de Valparaíso.

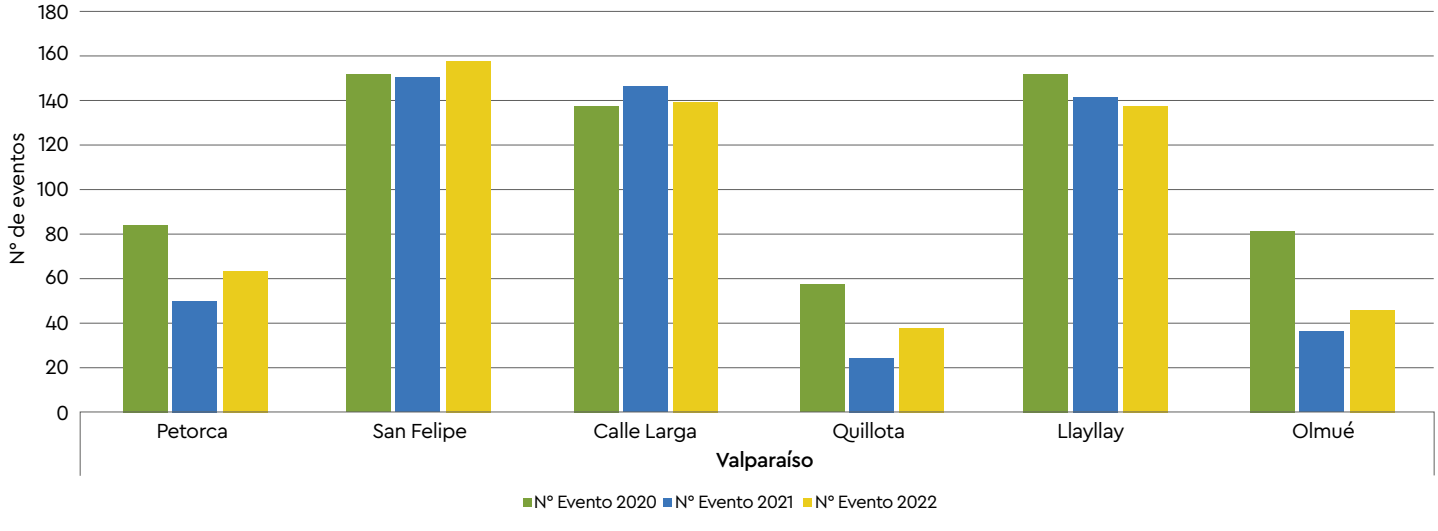


Gráfico 2: N° de días donde la temperatura superó los 29°C comparando 2019/2020 – 2020/2021 y 2022 acumulados desde el 1 de septiembre al 13 de marzo, en las regiones de Metropolitana, O´Higgins y Del Maule.

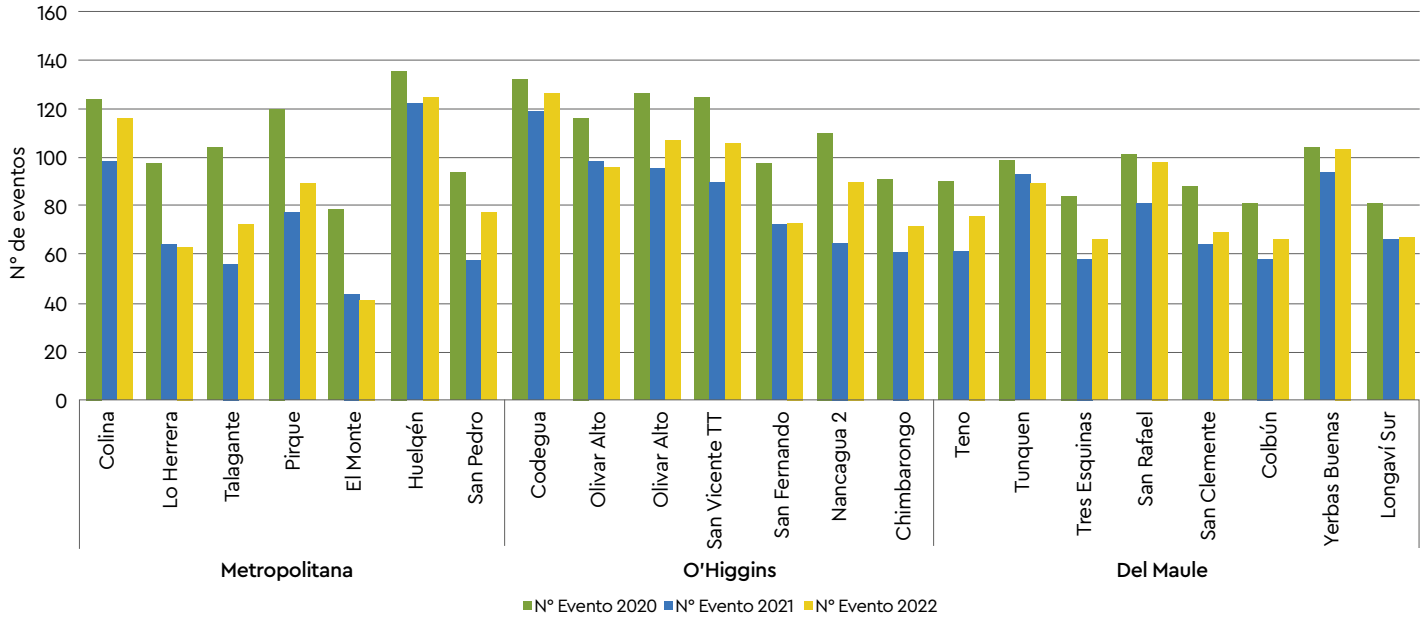
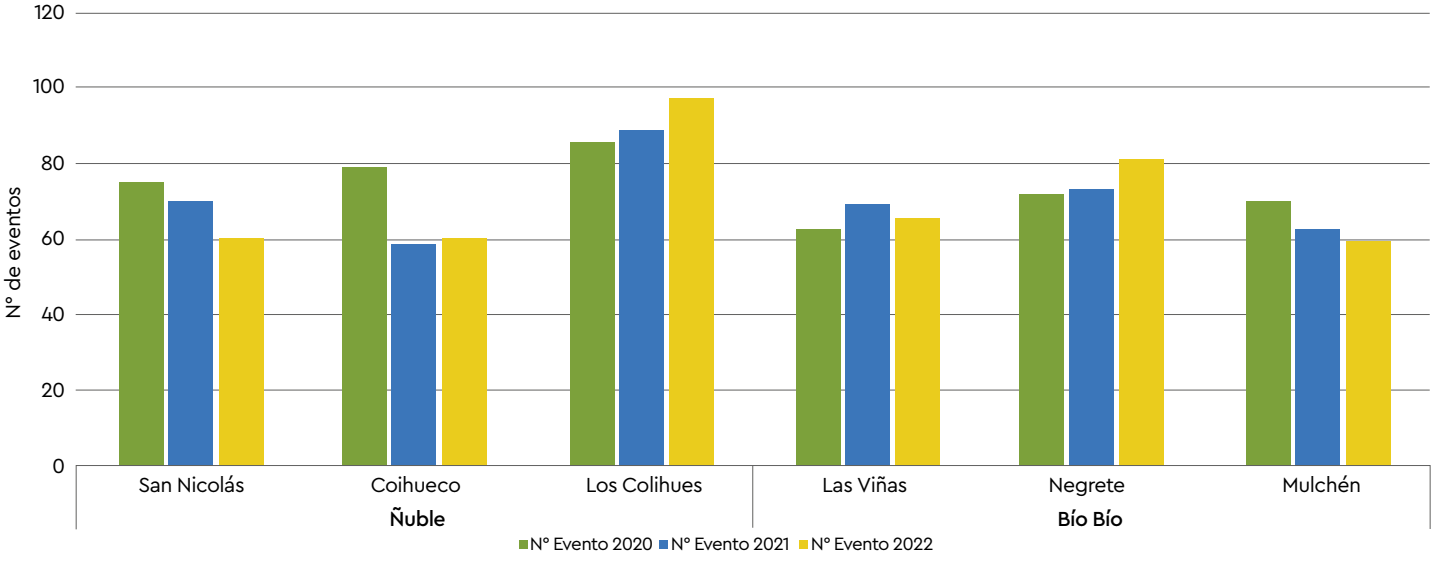


Gráfico 3: N° de días donde la temperatura superó los 29°C, comparando las temporadas 2019/2020 – 2020/2021 y 2021/2022 acumulados desde el 1 de septiembre al 13 de marzo, en la regiones de Ñuble y Bio Bío.



eventos, y en el caso de la región de Ñuble el sector de los Colihues (Chillán), presentó un valor superior a lo registrado en la temporada 2019/2020. La región del Bio Bío y sus localidades de Las Viñas (Los Ángeles), Negrete y Mulchén registran una acumulación muy similar a la temporada 2019/2020.

Con la plataforma Geomática disponible para acceder desde los portales www.agromclima.cl y www.agromet.cl fue posible mapear el impacto de estas altas temperaturas, y se observa una de las últimas olas de calor ocurrida el día 17 de febrero donde se registró, en algunas localidades, temperaturas superiores a los 35°C.

Al revisar el mapa donde se incorporaron las temperaturas máximas de las regiones de Valparaíso y Metropolitana (Figura 1) destacan de forma inmediata las localidades como Santa María, San Felipe, Rinconada de Los Andes, Curimón, San Esteban y Calle Larga, que presentaron temperaturas igual o mayor a los 35°C. Otras localidades como Putaendo, Catemu, Llay LLay y Las Puertas (Cabildo), registraron mediciones un poco más bajas, oscilan-

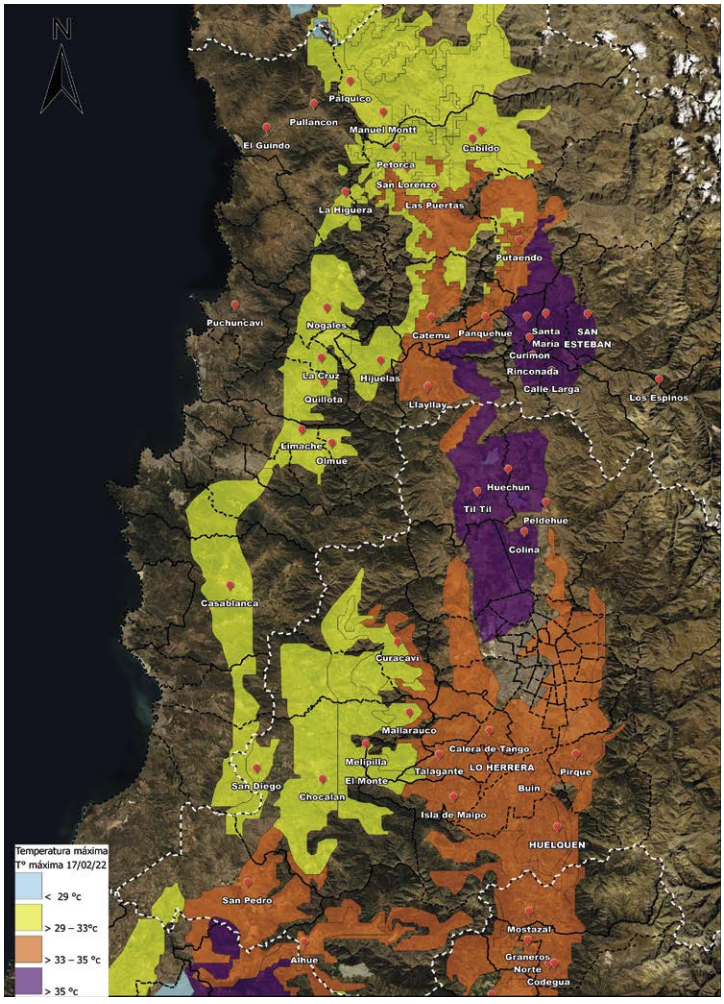


Figura 1: Mapa de altas temperaturas en las regiones de Valparaíso y Metropolitana.

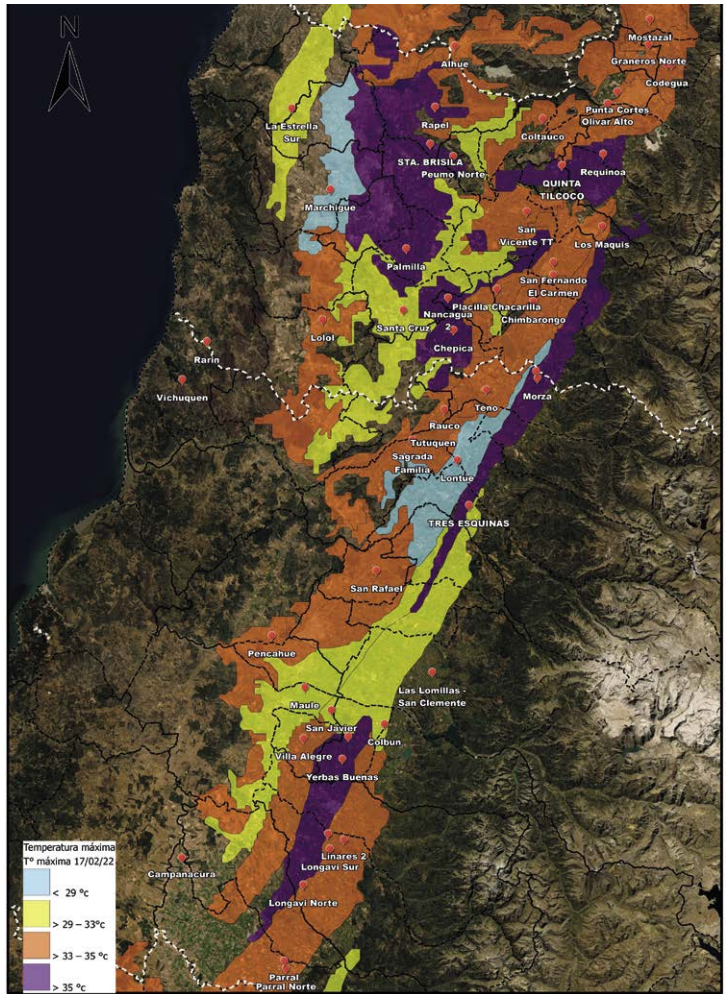
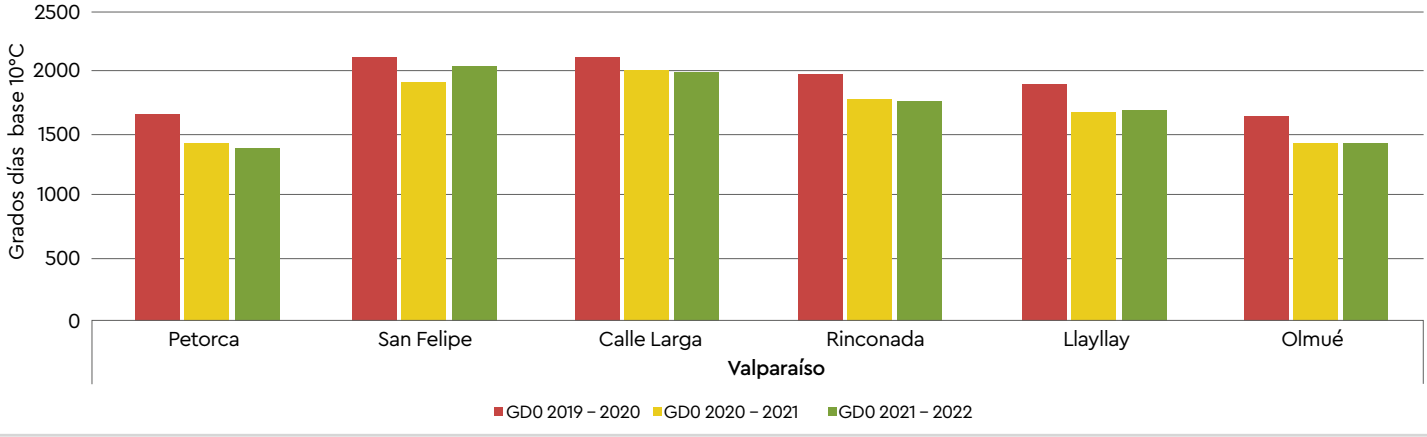


Figura 2: Mapa de altas temperaturas en las regiones de OHiggins y Del Maule.

do entre los 33°C a los 34.9°C. En la región Metropolitana sobresalen con el mayor registro térmico, sobre 35°C, las localidades de Huechún, Til Til, Colina y Peldehue. Por otra parte, localidades como Isla de Maipo, Buin, Talagante, Lo Herrera (San Bernardo) y Precordillera como Pirque y Huelquén registraron máximas entre 33°C a 34.9°C.

En la región de O´Higgins (Figura 2), resaltan con el mayor registro térmico, sobre 35°C, las localidades de Rapel, Requínoa, Quinta de Tilcoco, Las Cabras, Peumo Norte y Palmilla. Mientras que localidades como Mostazal, Graneros, Punta Cortes, Olivar, San Fernando, Placilla Chacarilla y Chimbarongo registraron máximas entre 33°C a 34.9°C.

Gráfico 4: Comparación grados días base 10 °C acumulados desde el 1 de julio al 08 de marzo comparando las temporadas 2019/2020–2020/2021–2021/2022, en la región de Valparaíso.



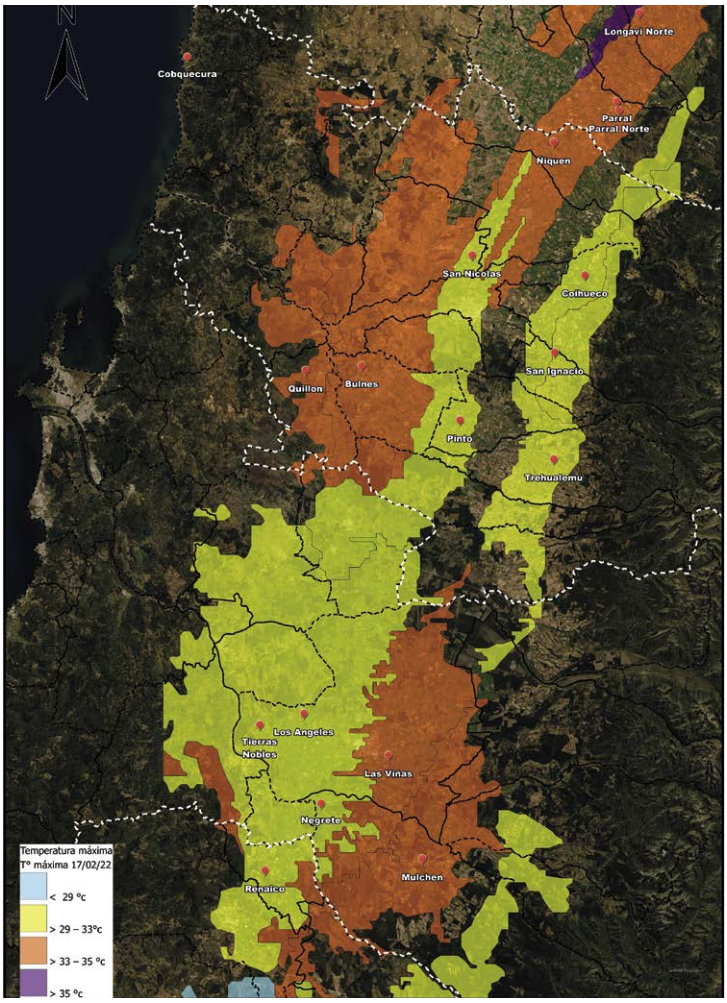


Figura 3: Mapa de altas temperaturas en las regiones de Ñuble y Bio Bío.

Así mismo, en la región del Maule (Figura 2), destacan con registro térmico sobre los 35°C, las localidades de Morza, Tres Esquinas (Molina), Yerbas Buenas, San Javier, Colbún, Miraflores (Linares) y Longaví. Localidades como Teno, Rauco, Curicó, Sagrada Familia, San Rafael, Pencahue y Parral lograron máximas entre 33°C a 34.9°C.

En las regiones de Ñuble y Bio Bío (Figura 3) destacan con el mayor registro térmico, entre 33°C a 34.9°C, las localidades de Ñiquén, Bulnes, Quillón, Las Viñas (Los Ángeles) y Mulchén.

2.- Acumulación de Grados días Base 10°C.

Al analizar la acumulación de grados días base 10°C entre las regiones de Valparaíso y Bio Bío es posible visualizar que la temporada (2021/2022) fue muy similar al periodo anterior (2020/2021), pero no deja de sobresalir la acumulación de la temporada 2019/2020 como línea base de comparación, por considerarse como una de las más cálidas. Es importante destacar que el aumento de los grados días se compone de dos factores, donde la temperatura máxima y la mínima aumentan para dar como resultado un crecimiento general del producto final: Grados días. En los Gráficos 4, 5 y 6 es posible visualizar el valor acumulado al 8 de marzo, comparando las temporadas 2019/2020 – 2020/2021 y 2021/2022.

3.- Proyección temperaturas para los meses de marzo, abril y mayo.

Según el último informe emitido por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) se mantendrán altas temperaturas entre los meses de marzo, abril y mayo, por lo tanto, es de suma importancia manejar indicadores que se activarán en otoño como son las horas de frío, porciones de frío y unidades de frío, todo esto permitirá llevar un buen registro de la entrada en receso invernal para cuando se active la segunda etapa de nuestra actual temporada.

En este período, se espera que las temperaturas máximas alcancen graduaciones más altas que lo normal y mismo comportamiento tendrán las temperaturas mínimas, concentrándose dicha situación entre las regiones de Coquimbo y Maule Sur. Desde Talca a la Araucanía se esperaría un enfriamiento en las máximas, pero las mínimas seguirían más altas de lo normal, luego es importante llevar un buen control de la acumulación de frío para una entrada en receso inver-

Si tu fruta pudiera hablar, pediría Harvista™ 1,3 SC.

Lláma AgroFresh en nombre de su fruta.

Harvista™ 1,3 SC puede influenciar el proceso de maduración natural de las manzanas, optimizar el manejo y la calidad de la cosecha. Obtenga frutas con más color, con más calibre y mejor packout.

Harvista™
an AgroFresh solution

AgroFresh
We Grow Confidence™

CONTACTO:
Denny Vidal, +56 9 7806 1377, dvidal@agrofresh.com

Harvista 1,3 SC Autorización del SAG Nº 4.253. Lea y siga las instrucciones de la etiqueta.
© 2022 AgroFresh. Reservados todos los derechos. Harvista es marca registrada de AgroFresh.

AgroFresh.com

nal con características cálidas lo que podría repercutir en un retraso de la caída de hojas en distintos frutales, sobre todo en aquellos que necesitan una acumulación de frío más alta, lo que significa una mayor cantidad de tiempo para llegar a sus valores óptimos.

4.- Estado de Caudales y Embalses.

Lamentablemente y como ya se ha señalado en números anteriores, continúan los problemas producto de la larga sequía, actualmente la DGA indica que los embalses contienen prácticamente la misma cantidad de aguas respecto al reporte del 28 de febrero del año pasado, lo que significa en términos generales que se mantiene un déficit del 32,7%. Al analizar según el tipo de utilización los embalses asociados al riego y aquellos mixtos (riego y generación de energía) estos presentan un défi-

Gráfico 5: Comparación grados días base 10 °C acumulados desde el 1 de julio al 08 de marzo comparando las temporadas 2019/2020–2020/2021–2021/2022, en las regiones Metropolitana, O´Higgins y Del Maule.

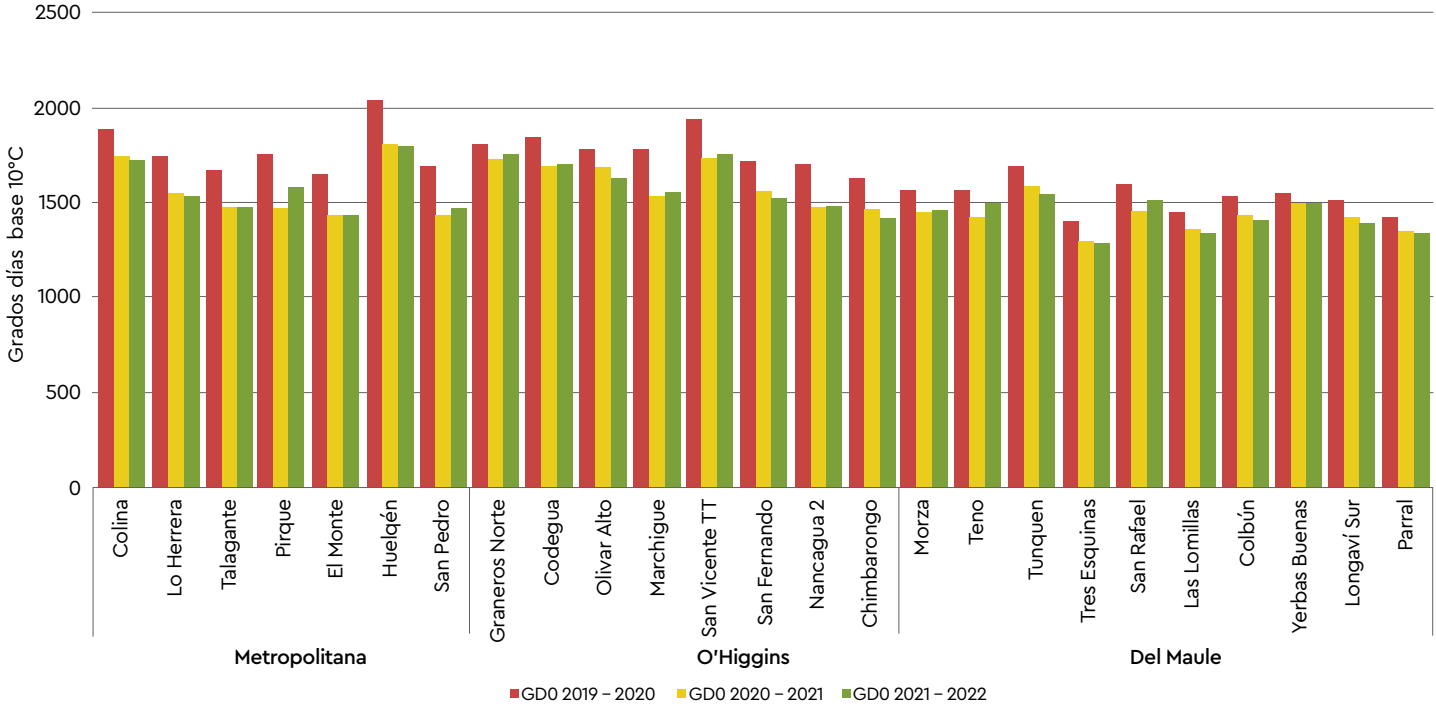
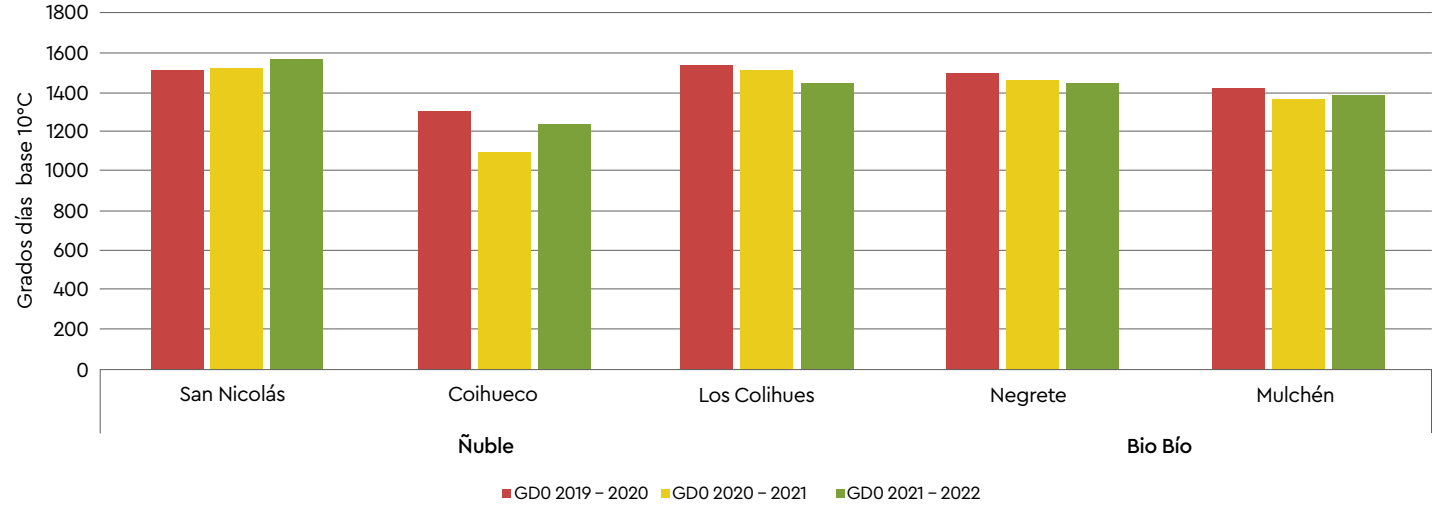


Gráfico 6: Comparación grados días base 10 °C acumulados desde el 1 de julio al 08 de marzo comparando las temporadas 2019/2020–2020/2021–2021/2022, en las regiones de Ñuble y Bio Bío.



cit superior al 50%, los asociados al agua potable un déficit de 28% y y aquellos que son solo para la generación de energía presentan un superávit de 5%.

En el Cuadro 1, se señala la acumulación de agua en los embalses nacionales al 28 de febrero de 2022, indicando el déficit existente respecto a la capacidad real de las obras.

Para ir cerrando el análisis y el estado de la primera parte de la temporada 2022, es necesario señalar que actualmente se está terminando un ciclo del evento de la Niña y se esperaría que para los meses de otoño e invierno se genere una condición de neutralidad en el territorio, sin embargo se debe recordar que, desde la mirada estadística, la mayoría de las veces en que estos eventos coinciden con nuestros otoños e inviernos, la cantidad de precipitaciones registradas son menores al promedio histórico (30 años). Adicionalmente desde hace 12 años se vive una mega sequía, por lo tanto, estamos bastante lejos de los promedios normales, por lo que se podría pensar que las lluvias estarán en el rango de lo registrado en estos años de sequía.

Es importante pensar que los actuales promedios ya sean de precipitaciones o temperaturas corresponden a la realidad actual, entonces más que nunca, es necesario hacer surgir la capacidad de adaptación y resiliencia frente al actual escenario climático. RF

Cuadro 1: ACUMULACIÓN DE AGUA EN EMBALSES AL 28 DE FEBRERO DE 2022 (millones m3)

Los cinco embalses más grandes acumulan 3.058,2 millones de m3 , equivalentes al 72,3% del total, con un déficit de -34,9%

Embalse	Región	Cuenca	Uso principal	28-02-22	Capacidad	28 feb vs Capacidad (%)
Conchi	Antofagasta	Loa	Riego	14,9	22,0	-32,2%
Lautaro	Atacama	Copiapó	Riego	0,2	26,0	-99,3%
Santa Juana	Atacama	Huasco	Riego	81,2	166,0	-51,1%
La Laguna	Coquimbo	Elqui	Riego	22,0	38,0	-42,0%
Puclaro	Coquimbo	Elqui	Riego	63,5	209,0	-69,6%
Recoleta	Coquimbo	Limarí	Riego	17,1	86,0	-80,1%
La Paloma	Coquimbo	Limarí	Riego	107,2	750,0	-85,7%
Cogotí	Coquimbo	Limarí	Riego	0,0	156,0	-100,0%
Culimo	Coquimbo	Quilimarí	Riego	2,1	10,0	-79,3%
El Bato	Coquimbo	Choapa	Riego	1,3	25,5	-94,8%
Corrales	Coquimbo	Choapa	Riego	2,9	50,0	-94,1%
Aromos	Valparaíso	Aconcagua	Agua Potable	13,7	35,0	-61,0%
Peñuelas	Valparaíso	Peñuelas	Agua Potable	0,0	95,0	-100,0%
El Yeso	Metropolitana	Maipo	Agua Potable	166,0	220,0	-24,6%
Convento Viejo	O´Higgins	Rapel	Riego	120,2	237,0	-49,3%
Rapel	O´Higgins	Rapel	Generación	554,0	695,0	-20,3%
Colbún	Maule	Maule	Generación	957,8	1.544,0	-38,0%
Lag. Maule	Maule	Maule	Generación y Riego	312,8	1.420,0	-78,0%
Bullileo	Maule	Maule	Riego	5,6	60,0	-90,7%
Digua	Maule	Maule	Riego	18,2	225,0	-91,9%
Tutuvén	Maule	Maule	Riego	1,9	22,0	-91,4%
Coihueco	Ñuble	Itata	Riego	11,5	29,0	-60,4%
Lago Laja	Biobío	Biobío	Generación y Riego	747,7	5.582,0	-86,6%
Ralco	Biobío	Biobío	Generación	932,7	1.174,0	-20,6%
Pangue	Biobío	Biobío	Generación	76,8	83,0	-7,5%
TOTAL				4.231,2	12.959,5	-67,4%
COLBÚN, LAGUNA MAULE, LAGO LAJA, RALCO, LA PALOMA				3.058,2	10.470,0	-70,8%
EMBALSES USO AGUA POTABLE				179,6	350,0	-48,7%

Fuente: DGA Informe semanal hidrometereológico 28-02-2022

Copefrut renueva y moderniza su portal de productores

Con el objetivo de estar a la vanguardia de la industria y brindar una verdadera experiencia de servicio integral.

Este año Copefrut renovó y modernizó su portal de productores, con el fin de continuar innovando, mejorando y modernizando las herramientas estratégicas que otorga la compañía para sus principales socios, como una manera de seguir cultivando los conceptos de innovación y respaldo que la hacen una empresa líder en el rubro.

Durante varios meses se evaluaron diversos factores para lograr una verdadera experiencia de servicio integral que permita a los productores hacer un seguimiento de sus procesos productivos desde cualquier lugar de manera más cómoda, ágil, amigable y sencilla.

En la nueva plataforma, los productores contarán con información al instante, la cual podrán revisar desde cualquier dispositivo. Es así como serán capaces de chequear sus datos de recepciones, resultados de procesos y descargarlos en planillas excel para una mejor gestión. También podrán ver todos sus movimientos de cuentas corrientes, analizar el resultado de las liquidaciones y conocer más detalles de las finanzas, generando así una visualización de toda la documentación, más ordenada y clara.
El portal renovado cuenta además con una nueva sección para mantener a los productores informados, se podrán ver y descargar documentos fitosanitarios, avances de temporada y mucho más.
Sin duda, una de las principales mejores y que será una transformación importante para sus productores, es que se contempla una vista analítica de cada proceso productivo, lo cual apoyará enormemente a la toma de decisiones y se podrá revisar de manera gráfica y obtener en línea.

Uno de los principales beneficios del renovado portal es poder hacer más independiente el proceso de solicitud de datos, sin intermediarios, facilitando de esta manera el trabajo de los productores y la comunicación con ellos.

"Estamos muy contentos con el lanzamiento de la nueva plataforma de productores, trabajamos muchos meses buscando la forma de mejorarla y modernizarla. Fue un trabajo en equipo y estamos seguros de la importancia de esta herramienta, por lo tanto es fundamental seguir perfeccionándola y adecuándola a los tiempos, para estar alineados con la tecnología, vanguardia y el servicio integral que buscamos entregar en Copefrut, ya que creemos que es fundamental para seguir consolidando nuestras relaciones y trayectoria con los productores, quienes son pilar fundamental de la compañía" señaló Loreto Soler, Jefe Fidelización de Copefrut. RF

Un Recuerdo Generoso

Ha partido de este mundo un hombre que fue importante en el desarrollo de la ex Cooperativa Agrícola y Frutícola de Curicó, hoy Copefrut S.A., por largos años como productor y director, ocupando el cargo de vicepresidente de esta. Este hombre **Francisco Javier Correa Espinosa** (1932–2022), fue uno de los productores que, desde muy joven, por delegación de su padre, preferentemente viñatero, asumió la responsabilidad de la explotación de las plantaciones de frutales que él había iniciado. Con su espíritu emprendedor logró establecer varios huertos de distintas variedades de manzanas, especie que se distinguía en esa época en los mercados mundiales. Fue uno de los primeros productores que plantó kiwis en su huerto de Los Guindos, plantación inédita en Chile liderada por Coopefrut.

También fue representante de la Cooperativa Frutícola en los primeros viajes a Europa, acompañando al Gerente Comercial de esa época, para negociar las exportaciones de fruta que iban creciendo de manera significativa.

En lo humano, fue un hombre de gran carisma, amigo de sus amigos, que fueron muchos gracias a su gran simpatía y generosidad. Don Pancho o sencillamente Pancho es de las personas que dejan un recuerdo imborrable en su paso por la vida. RF

UPL
OpenAg™

NORDOX®
Super 75 WG

Líderes en el mercado de cobres agrícolas

Aflpa®
Empresa Asociada

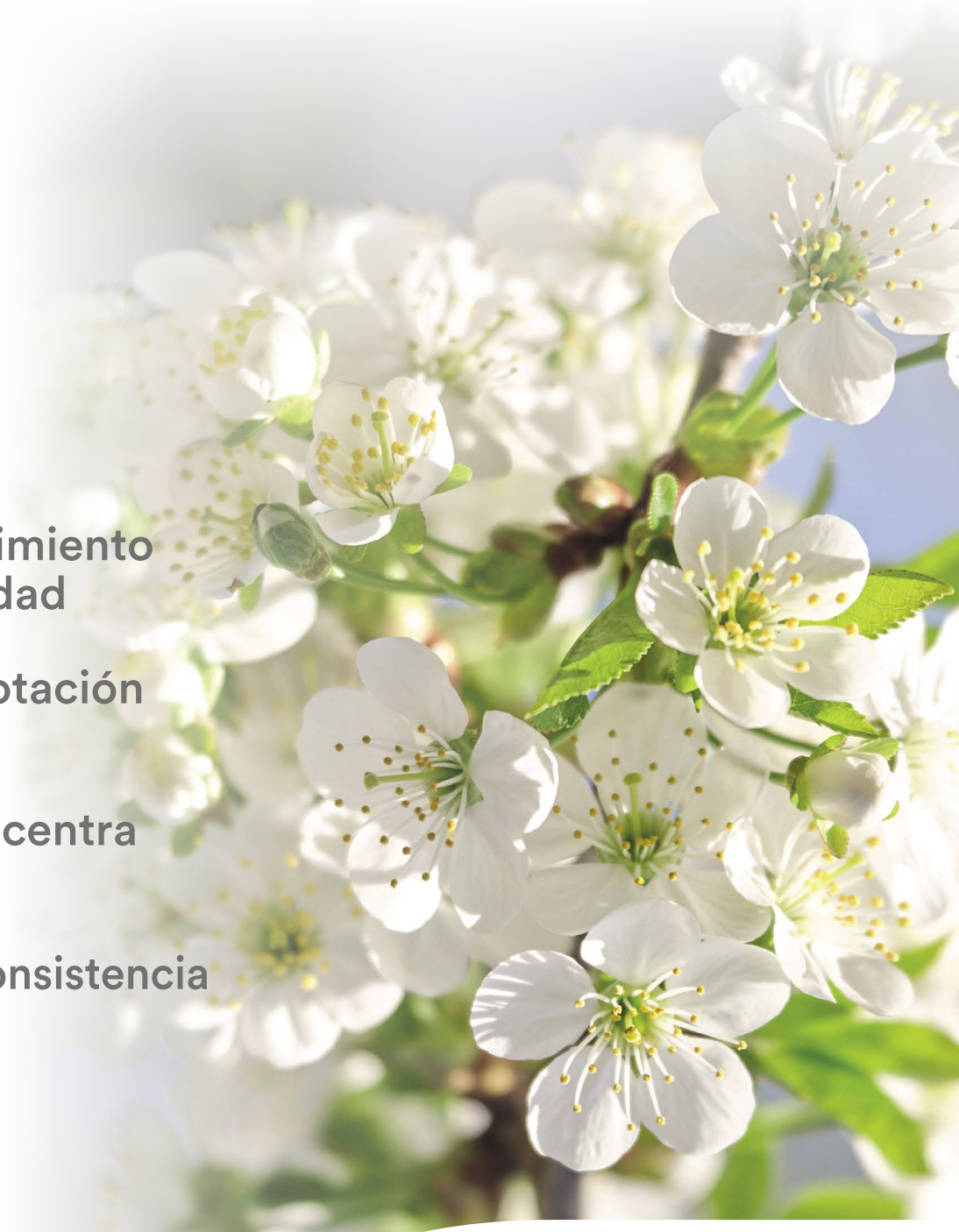
TRIPLE LAVADO

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

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

ERGER

El Biopromotor de Vanguardia



- Mejora el rendimiento y la productividad
- Uniforma la brotación y floración
- Adelanta y concentra la cosecha
- Efectividad y consistencia

Síguenos:

bioamerica.cl

BIOAMERICA
la nueva agricultura