

# La contribución de los portainjertos en fruticultura ante escenarios de estrés hídrico



Indicadores de cosecha para ciruelas D'ágen

Energía fotovoltaica en ambientes naturales

Avances en el manejo integrado de la polilla del álamo en Chile

# Nuestra Misión

Satisfacer las necesidades de nuestros Clientes, de forma óptima.



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



## ENVASES BIODEGRADABLES Y RECICLABLES PARA SU FRUTA

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

Contamos con tecnología de punta que respalda nuestro producto final.

NUESTRA COMPAÑÍA



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

Envases de Cartón Microcorrugados y Corrugados

# VANNI® packaging



## IDEAS Rápidas Soluciones

### Comprometidos con el Medio Ambiente

Nos hacemos cargo 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.

### PARA MÁS INFORMACIÓN CONTACTANOS EN

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

# LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA EN EL CENTRO DEL DESARROLLO SOCIAL



Las actividades industriales, el crecimiento poblacional y la globalización han propiciado impactos irreversibles en nuestro planeta. Preservar nuestros ecosistemas requiere de acciones urgentes que garanticen su protección sin renunciar al desarrollo social y la calidad de vida que hemos alcanzado.

Es en este contexto y como forma de armonizar la conservación del medio ambiente, la evolución social y el crecimiento económico, que surge la sostenibilidad como un concepto y modo de actuación, a fin de garantizar la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes, sin sacrificar la de las futuras generaciones.

Y precisamente bajo ese marco, es donde el mundo del agro toma especial relevancia, no solo por los impactos que genera en el medio ambiente, sino también por la dependencia que tiene de las buenas condiciones de los ecosistemas, para permitir que los agricultores desarrollen una relación amigable y sustentable con los recursos naturales.

La actividad agrícola se encuentra además en el centro del desarrollo social al proveer los alimentos esenciales para los ciudadanos y ser columna vertebral de las comunidades rurales. En nuestro país, además, se perfila en el centro de la actividad industrial, al ser uno de los pilares estratégicos del desarrollo económico

Por otro lado, el impacto del cambio climático en Chile, que ha generado una sequía que se extiende ya por más de diez años, hace al sector especialmente vulnerable. Tanto la sociedad civil como los distintos gobiernos están poniendo especial énfasis en el

fomento del uso de tecnologías eficientes de riego y energías renovables no convencionales en el sector, que garanticen la viabilidad económica y resiliencia de las explotaciones, utilizando de manera eficiente los recursos, asegurando de este modo el cuidado de los ecosistemas que sustentan la actividad.

El equipo de Copefrut está consciente de la necesidad de hacerse responsable del impacto que las actividades agrofrutícolas causan al medio ambiente. Así mismo, creemos que tenemos la obligación de contribuir al desarrollo de la comunidad a la que pertenece la gran mayoría de nuestros productores y colaboradores, que es donde se obtienen nuestros productos. Además, se sabe que, para cumplir con estos propósitos, se necesita seguir generando riqueza y contribuyendo al crecimiento económico de nuestra región.

Por lo anterior, Copefrut se ha comprometido formalmente con la sostenibilidad a través de la creación de una política que plantea iniciativas en seis pilares de actuación: gobierno corporativo, productores, comunidades, medioambiente, colaboradores y clientes. De este modo, a través de un modelo de gestión transparente y rentable, la que se orientará hacia quienes consumen nuestros productos frutícolas, con innovación, calidad y una propuesta progresivamente sostenible.

Para ello se trabajará en conjunto por una mayor diversidad, inclusión y una gestión ambiental eficiente y baja en carbono, para continuar impulsando, una agricultura resiliente y sostenible, a través de la entrega de asesoría y apoyo técnico; creando valor en las comunidades donde se está presente. **RF**

#### DIRECTOR

Eduardo Papic Ayerdi

#### EDITOR

Andoní Elorriaga De Bonis

#### COMITÉ EDITORIAL

Eduardo Papic Ayerdi  
 María Carolina Soler Mouliat  
 Isidora Lavín Jordán  
 Jorge Albornoz Hurtado  
 Eduardo Holzapfel Amigo  
 Sebastián García Calavaro

#### GERENCIA DE PRODUCTORES

Eduardo Papic Ayerdi  
 María Carolina Soler Mouliat  
 Jorge Albornoz Hurtado  
 Eduardo Holzapfel Amigo  
 Juan Pablo Ormeño Palma  
 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.  
 Héctor García Oyarzún /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 programa del mejoramiento genético en portainjertos de carozos del CEAF.

Gentileza Ismael Opazo Palma (CEAF)

#### 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.

# Índice

- 4 **Entrevistas**  
Eduardo Papic Ayerdi y Ronald Bown Fernández
- 10 **La contribución de los portainjertos en fruticultura ante escenarios de estrés hídrico**  
Ismael Opazo Palma
- 16 **Indicadores de cosecha para ciruelas D'Ágen de consumo en fresco**  
Jéssica Rodríguez Farías, Militza Ivelic Kehsler y Francisca Barros Bisquertt
- 24 **Energía fotovoltaica en ambientes naturales**  
Guillermo Baltra Aedo
- 32 **Avances en el manejo integrado de la polilla del álamo en Chile**  
Eduardo Fuentes Contreras, Sebastián Yáñez Segovia y Jorge Guajardo
- 40 **Manejo sustentable del pulgón lanígero y ácaros fitófagos con enemigos naturales en manzano**  
Luis Sazo Rodríguez y Mayerly Prieto Varón
- 50 **Beneficios de las especies arvenses para los ecosistemas agrícolas**  
M. Verónica Díaz M. y M. Luz Ramos C.
- 54 **Agroclimatología**  
Leonel Fernández Ávila
- 60 **Noticias**

more than fruits  
**wonderfruits**

## Por qué nuestras frutas son wonderfruits?

Simple, nuestras frutas son maravillosas porque los campos y el clima donde nacen son maravillosos, así como también lo son las personas que las cosechan, las seleccionan y las que hacen posible compartirlas con el mundo.

Nuestras frutas son más que frutas porque aportan calidad de vida: **#wonderfruits.**





# NUTRA

## ESPECIALIDADES

### Agrospec

## Productos a la medida de tus cultivos

La línea de nutrición vegetal y especialidades de Agrospec te ofrece soluciones balanceadas, flexibles y eficaces, al costo más conveniente.

Sus productos cuentan con las mejores materias primas, la proporción requerida de nutrientes y los complejantes adecuados para cada elemento.

# Agrospec®

- 🌱 Bioestimulantes
- 🌱 Correctores
- 🌱 Enmiendas
- 🌱 Especialidades
- 🌱 Fertilizantes
- 🌱 Otros

Más información  
aquí



agrospec.cl

Distribuye 



## Eduardo Papic Ayerdi

**"HOY MÁS QUE NUNCA SE DEBE TRABAJAR DE MANERA DISCIPLINADA"**

EDUARDO PAPIC INGRESÓ A COPEFRUT EN MARZO DEL 2020 PARA DESEMPEÑAR EL CARGO DE GERENTE DE PRODUCTORES, DADA SU VASTA EXPERIENCIA EN EL RUBRO EN QUE HA MANTENIDO UN ESTRECHO CONTACTO Y VÍNCULO CON PRODUCTORES. A MÁS DE DOS AÑOS DESDE SU LLEGADA, CONVERSAMOS CON ÉL PARA CONOCER SU OPINIÓN RESPECTO DE LOS GRANDES DESAFÍOS DEL ÁREA, DE LA COMPAÑÍA Y DE LA INDUSTRIA.

### **¿Cuáles amenazas está experimentando la industria frutícola en la actualidad?**

Afirma que no es sorpresa que la industria frutícola está pasando por un momento sumamente complejo, dado que se ha visto afectada por el impacto que ha dejado la pandemia, sumado a múltiples factores externos- como problemas logísticos, escasez de materiales, dificultades políticas y sociales, entre tantos otros temas, que han incidido en que los resultados del negocio de la fruta se estén viendo perjudicados fuertemente.

"Tal como lo hemos mencionado en ocasiones anteriores, todos estos escenarios nos obligan a realizar cambios profundos en cómo hacemos las cosas, debemos adaptarnos a los nuevos tiempos y generar alianzas que nos permitan continuar entregando fruta sabrosa y de calidad al mundo".

### **¿Cómo Copefrut está enfrentando este nuevo escenario mundial?**

Nos señala que, "el mundo y nuestra industria está en permanente cambio, a nivel compañía estamos conscientes de ello por lo que nos hemos tenido que adecuar rápidamente a estas transformaciones. Lo anterior, nos ha permitido tener una mejor posición en algunas especies, presentándonos más competitivos en la industria comparada".

"En particular, en el área de productores hemos decidido velar por construir una estructura mucho más ágil, que nos permita estar cerca del productor para entregar soluciones conectadas con lo que está pasando y así obtener los mejores resultados posibles".

**"El mundo y nuestra industria está en permanente cambio, a nivel compañía estamos conscientes de ello por lo que nos hemos tenido que adecuar rápidamente a estas transformaciones".**

**En ese marco, ¿cuáles serían las proyecciones y los nuevos desafíos para la compañía?**

Asevera que la competencia es cada vez mayor y los mercados también están más exigentes, lo que obliga a construir una fruta de mayor y mejor calidad. Esto último, se logra con un trabajo conjunto, entre otras cosas, con un buen manejo de los huertos y un adecuado procesamiento y elaboración de los productos.

"Como Gerencia de Productores nos hemos visto en la obligación de generar cambios para que nuestros productores mejoren sus estructuras productivas en los diversos ítems que puedan impactar en sus resultados. Hoy a nivel organizacional se está trabajando en proyectos de distintas especies estratégicas de la compañía, en los cuales queremos potenciar la plantación de nuevos huertos: modernos, productivos y preparados para competir en este nuevo escenario. En esa línea, queremos dar un impulso fuerte al cambio tecnológico, implementando automatización, nuevos mecanismos de producción que van de la mano con huertos modernos a fin de que nos permitan obtener un producto de muy buena calidad a un menor costo".

**¿Qué les pediría hoy a los productores?**

"Hoy más que nunca se debe trabajar de manera disciplinada, regirnos por las normativas y manejar bien los costos de los huertos, estando sumamente involucrados en todos los aspectos productivos para controlar, medir y ejecutar labores que impacten profundamente en la construcción de la mejor fruta".

**¿Cuál es la oferta de valor que entrega Copefrut a sus productores?**

"Como compañía nos presentamos al mundo como una empresa competitiva, estable y presente en multimercados. Y dado los desafíos de la industria, hoy más que nunca los productores necesitan seguridad en todo momento, junto a un equipo ágil, rápido y dinámico que entienda las problemáticas a las que se enfrentan en el día a día".

Afirma, además, que el área de productores se encuentra sumamente consciente de lo anterior, y aspira a ser un solo equipo con sus productores y de esta manera poder enfrentar este mundo que se viene, de alta competencia y sumamente exigente.

**¿Cuáles son los objetivos para esta próxima temporada?**

En general se está finalizando una temporada 21-22 muy compleja dado el actual contexto mundial, sin embargo, lo anterior obliga a continuar potenciando lo que se está haciendo bien y trabajar fuertemente en las oportunidades de mejora para ir anticipándose a las complejidades futuras: volumen, calidad, diversificación de mercado, buenos clientes y productores son la clave del éxito sostenible de este negocio.

**¿Qué está planificando la compañía para enfrentar los nuevos desafíos?**

Copefrut es una empresa inquieta, que se está ocupando en lograr el mejor resultado posible tanto para sus productores como para el negocio en general.

Un ejemplo concreto de ello es el control del volumen de fruta, el ingreso de nuevos productores a la compañía hoy está súper moderado, con el objetivo de tener una producción alineada a la capacidad de proceso en las diferentes especies. Lo anterior, al igual que en la temporada pasada de cerezas, permite tener una oferta manejable a nivel operacional y una mejor comercialización de la fruta.

A nivel del huerto se está implementando programas de segmentación de la fruta, construyendo de este modo un producto de mejor calidad con control de costos de producción. También existe una preocupación constante en hacer más eficiente la operación de las plantas de proceso bajo programas de excelencia, y velando por una paleta de clientes que permitan mantener la posición que Copefrut requiere para el futuro, entre otras tantas iniciativas. **RF**

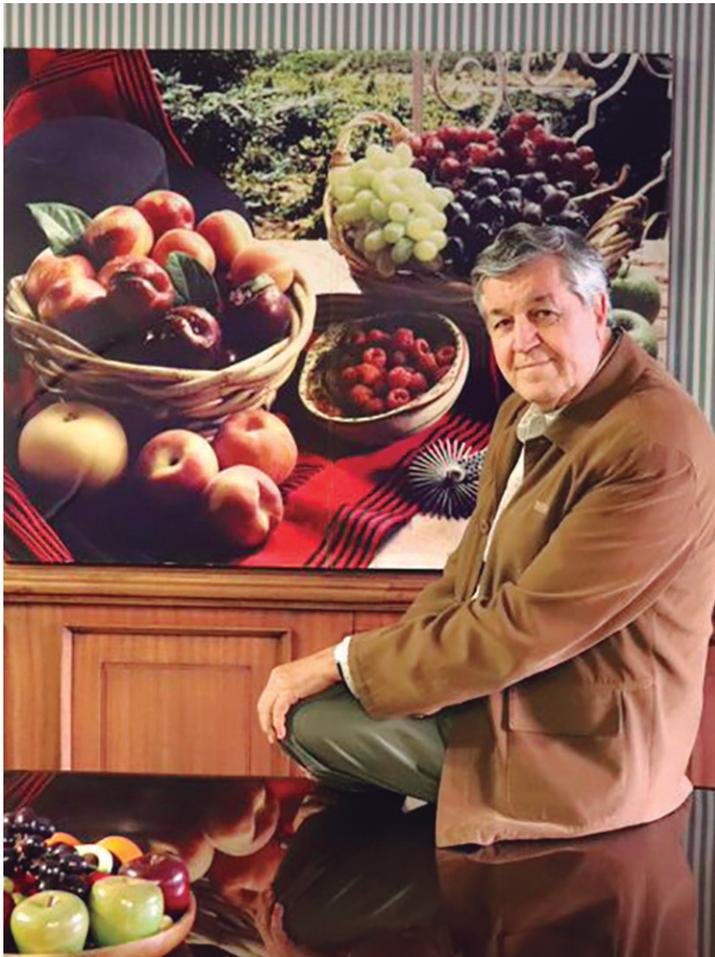
**Que vuele sólo tu rendimiento**



El nuevo insecticida en frutales que brinda el máximo control de lepidópteros en todos sus estadios.



- ✔ **Amplias tolerancias en todos los mercados**
- ✔ **Cortas carencias**
- ✔ **Excelente eficacia**



## Ronald Bown Fernández

UNA VIDA  
AL SERVICIO DE LA  
FRUTICULTURA CHILENA

Tuvimos la oportunidad de conversar con Ronald Bown Fernández quien presidió la Asociación de Exportadores de Frutas de Chile (ASOEX) y se retira después de 35 años de intenso trabajo. La Revista Frutícola desea aprovechar este espacio para extenderle un justo reconocimiento a su gestión y significativa contribución al desarrollo de la industria frutícola de nuestro país. Asimismo, le deseamos un merecido descanso y que lo disfrute plenamente con todos sus seres queridos.

Casado con María Teresa Sepúlveda Rodríguez, con quien conforma una numerosa familia de 7 hijos y hasta ahora, 7 nietos; nació en 1945 en la ciudad de Santiago y a los 8 años, en abril de 1953 salió de Chile junto a su madre y hermano mayor para radicarse en Venezuela, donde reiniciaron su vida familiar. En Caracas retomaron sus estudios escolares y después de 6 años, en 1959, emprendieron un viaje a Alemania donde él y su hermano estuvieron internos en un colegio público por el período de 1 año y medio; naturalmente en esa larga estadía aprendió el idioma alemán casi tan bien como el castellano. Después de ese tiempo volvieron a Venezuela donde asistió a numerosos colegios, pero a fines de 1963 decidieron regresar a Chile, debiendo validar sus estudios realizados en el extranjero y además aprobar el bachillerato exigido en esa época, lo que le permitió ingresar a la Escuela de Negocios Adolfo Ibáñez perteneciente a la Universidad Católica de Valparaíso, donde se graduó de Ingeniero Comercial.

Una vez egresado tuvo un largo recorrido laboral en distintas empresas asumiendo diferentes responsabilidades, entre ellas, como Gerente General de Laboratorios Chile donde estuvo por casi 7 años.

Posteriormente en 1986, un amigo y compañero de universidad, lo llama para comentarle que estaban buscando una persona para un cargo en la ASOEX y allí comenzó su carrera profesional en el mundo de la fruta, logrando asumir la presidencia de la Asociación en 1990.

**¿Durante estos largos años a cargo de la Asociación, cuáles fueron los momentos más difíciles que le tocó vivir?**

Nos señala que tuvo un pronto bautizo, porque a una semana de haber ingresado y sin saber mucho de fruta, fue necesario viajar a Estados Unidos, para resolver un problema con la uva de mesa, ya que la Agencia de Protección Ambiental (EPA) como medida precautoria, estaba exigiendo que en los anaqueles de los supermercados donde se exhibía uva chilena, se colocara un cartel que dijese que la fruta había sido tratada con un componente determinado para preservarla, lo que era una situación bien complicada para con los consumidores porque podían desconfiar de una fruta que estaba siendo tratada con un producto químico aunque estuviese autorizado su uso. Lo anterior se produjo porque un consumidor americano, en un bar de ensaladas, habría sufrido una reacción alérgica al comer uva, supuestamente, proveniente desde Chile. En estas instancias fue necesario sostener largas conversaciones y negociaciones con las autoridades

de dicha Agencia, logrando superar el problema; sin embargo, lo anterior favoreció al desarrollo tecnológico de los generadores de SO<sub>2</sub> que son utilizados hasta el día de hoy, para la exportación de esta especie frutal.

Desafortunadamente, el año 1989 la FDA (Agencia de Control de Alimentos y Fármacos de EE. UU.), comunicó que habría encontrado huellas de cianuro en uva de mesa proveniente de Chile, anunciando que se debía retirar todo tipo de fruta chilena del mercado, provocando un daño económico enorme para nuestro país. Sin embargo, a pesar de las grandes sospechas, siempre estuvieron convencidos de que lo anterior fue ocasionado por un error involuntario producido en un laboratorio de Filadelfia; esta situación permitió, posteriormente, iniciar las conversaciones para el ingreso de otras especies frutales a dicho mercado, en compensación.

Por otra parte, también hubo algunos problemas importantes en el mercado europeo con los precios de entrada, por lo que fue necesario que Chile participara activamente en la ronda de Doha, instancia que tiene por objeto el establecimiento de medidas encaminadas a reducir los obstáculos al comercio y eliminar normas comerciales.

Fuera de toda comparación, sin lugar a duda el efecto de la Pandemia ha sido enorme, con consecuencias todavía insospechadas para la industria. El perjuicio ocasionado, no ha sido

"Soy optimista en la medida que se cumplan ciertos requisitos ya que para nadie es un misterio que nuestro país está atravesando una situación de cambios profundos que podrían afectar al sector agrícola, pero espero que estos cambios sean racionales por el bien de Chile".

solamente de tipo económico, sino también ha provocado un cambio importante en los hábitos de vida de las personas, lo que la sitúa como el problema más grave que haya ocurrido en la historia de la fruticultura.

## Especialistas en el mercado de cerezas

**Somos socios estratégicos y líderes en el mercado de Postcosecha en cerezas. Entregamos servicios y soluciones para el control de patógenos y la preservación de fruta fresca.**

- Generamos un control de procesos para resultados óptimos año tras año.
- Mejoramos los costos en mano de obra, recursos hídricos y energéticos.
- Soluciones permanentes que cumplen con los parámetros óptimos de inocuidad alimentaria.

Sumitomo Chemical, División Postcosecha Pace International  
Av. Presidente Kennedy 5735, Oficina 1601, Las Condes, Santiago.  
Tel: +56 2 2835 0500 • contacto@paceint.com



**¿La pandemia no ha terminado y ahora aparece una guerra en Europa, en este escenario, qué amenazas para la fruticultura podrían estar emergiendo tanto a nivel nacional como internacional, es optimista?**

"Soy optimista en la medida que se cumplan ciertos requisitos, ya que para nadie es un misterio que nuestro país está atravesando una situación de cambios profundos que podrían afectar al sector agrícola, pero espero que estos cambios sean racionales por el bien de Chile".

Con vehemencia señala que los problemas logísticos internos que ha tenido que soportar la industria en estos años han sido extremadamente complejos, teniendo conciencia que también en el exterior se han producido exactamente los mismos problemas, y los efectos económicos que han ocasionado han sido muy complejos, ya que estamos hablando de productos perecibles y cuando la logística no funciona estos son los primeros en verse afectados.

Lo anterior, afecta directamente al financiamiento, luego hay que buscar respaldo a nivel privado y gubernamental para poder indicarle al sistema financiero que Chile sigue siendo un país viable económicamente y si no tenemos una visión clara de cómo solucionar el tema logístico vamos a tener un problema financiero mayor. Sostiene que se deben abordar los temas logísticos desde varios puntos de vista como la seguridad interna para el transporte terrestre, contar con la cantidad necesaria de choferes profesionales, modernización de los puertos aumentando su capacidad y mejorando su operación, ya que se está perdiendo de manera importante la competitividad, como por ejemplo con el Perú, que está construyendo dos mega puertos, uno en el Callao y otro hacia el sur. Lo anterior no solamente afecta a la industria frutícola, sino que a todo lo que tenga que ver con exportaciones e importaciones, así como también al turismo, con los arribos de los cruceros.

Señala que se deben definir prioridades y buscar soluciones rápidas y transversales, para lo cual se creó un Comité de Logística, quien deberá considerar y conversar con los distintos integrantes de la cadena ya sea, transportistas, chóferes, la gente de los puertos, concesionarias, navieras y gobierno, para que de aquí a pocos meses más, tener una definición clara por dónde comenzar a trabajar las soluciones.

**La fruticultura chilena ha progresado mucho durante los últimos 30 años, nuevos convenios comerciales, aumento de la superficie plantada, nuevas centrales de procesamiento, sitios de inspección sanitaria etc. ¿En qué logro o acciones la Asoex tuvo una participación determinante?**

Nos comenta que el gran crecimiento de la fruticultura fue sin dudas gracias al relevante apoyo que tuvo ASOEX por parte de instituciones y fundaciones creadas durante estos más de 30 años, como son la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF), Agrocap, Chile-Gap y Consorcio Tecnológico de la Fruta, entre otros; las cuales han permitido capacitar a distintos actores de la industria, como también proporcionarles herramientas de financiamiento para I+D+i y herramientas de apoyo al potencial exportador.

Otro aspecto relevante de destacar, durante este período, tiene relación con el incremento en la implementación de sitios de inspección, a lo largo de Chile, llegando a la fecha a contar con 5 sitios y está en desarrollo la implementación de 2 más, para los próximos 2 años en Coquimbo y Copiapó.

Dentro de los últimos logros a destacar, está la creación reciente de la Asociación Mundial de Fruticultores, donde se está abordando la crisis logística a nivel global como también el gran incremento del costo de los fletes. Lo anterior ha sido la continuidad de la SHAFTE (Asociación de Exportadores de Fruta del Hemisferio Sur), creada por ASOEX hace 15 años.

Agrega que, "el mayor logro de la Asociación es la credibilidad y el respeto ganado de manera transversal por los competidores, los propios productores y exportadores y también por los gobiernos tanto nacional como extranjeros, por esto hay que sentirse orgulloso porque las cosas se hicieron bien".

**¿Qué temas le quedaron pendientes en su gestión y cuales hubiese deseado concretar?**

Menciona que, actualmente, ASOEX cuenta con más de 300 socios y 34 directores, donde la mitad de ellos son medianos y pequeños exportadores y la otra mitad son grandes, por lo tanto, hay una gran representatividad, pero para él hubiese sido importante haber logrado una mayor participación de las regiones.

Desde la problemática logística, le hubiese gustado haberla dejado bastante más encaminada o en vías de solución, pero indica que se ha elegido un excelente sucesor, en Iván Marambio.

En lo que respecta a la apertura de mercados, menciona que todavía existen algunos problemas con Corea, que si bien es cierto se puede ingresar con las manzanas y uvas, existen diferencias importantes respecto a los beneficios arancelarios otorgados al Perú, a pesar de que ellos negociaron después que Chile.

También quedan pendientes algunos temas relacionados al ingreso al área del sudeste asiático, que aparece comercialmente como muy interesante, luego se debe seguir impulsando y poner todo el esfuerzo que sea necesario para conquistar estos mercados.

Sin embargo, a todo lo anterior, para él hay un tema por el cual ha luchado durante muchos años, en contra del comercializador neozelandés Zespri. Cree que es una aberración que ha sido permitida tanto por el mundo de las relaciones internacionales como la Organización Mundial del Comercio. Esto es, que exista un monopolio de la naturaleza de Zespri. Esta organización ha crecido desprestigiando a sus competidores como Chile y colocando barreras a los supermercados para la compra de kiwis a otros proveedores, convirtiéndose en un monstruo que perjudica a los productores y exportadores. Se han denunciado estas malas prácticas a todo nivel, pero no se ha tenido éxito porque ellos tienen gran influencia en los mercados. "Por esto me voy con esa sensación de amargura de no haber podido lograr despejar esta injusticia comercial, pero vamos a seguir batallando y morir con la bandera al tope".

**¿De acuerdo con los acontecimientos actuales, era el momento adecuado para el retiro?**

Manifiesta que su retiro obedece a un proceso natural, que, si bien a sus 77 años goza de una muy buena salud, cree es importante anticiparse y dejarles espacio a las generaciones más jóvenes.

"Si yo hubiese adivinado que venía esta pandemia, habría tratado de postergar mi retiro, porque lo estoy haciendo en un momento sumamente complejo y muchos pueden pensar que estoy abandonando el barco, pero no lo voy a hacer, porque estaré siempre disponible si la industria me requiere". RF



**View Fresh**  
Modified Atmosphere Technology



**View Fresh**  
**ENVASES PREMIUM**

Para prolongar la Frescura de Fruta de Exportación.

The Modified  
Atmosphere  
Technology  
Company | SINCE 1993

# La contribución de los portainjertos en fruticultura ante escenarios de estrés hídrico



**Ismael Opazo Palma**

Ing. Agrónomo, Mg. en Fruticultura y Dr. en Ciencias Silvoagropecuarias  
Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF)

## Historia del uso de portainjertos en fruticultura

Inicialmente la fruticultura parte alrededor del año 5.000 A.C con la domesticación de especies rústicas y de fácil propagación clonal por estacas, como lo son el olivo, la vid, el granado y la higuera. Los portainjertos, o patrones, han sido parte de la agricultura desde hace más de 2.000 años. Inicialmente se utilizaban para poder propagar clonalmente variedades con mal enraizamiento de estacas, injertando la yema de estas variedades sobre plantas de la misma especie obtenidas por semilla. La injertación permitió la domesticación de otras especies frutales. Algunos antecedentes indican que en los tiempos de Alejandro Magno (400 A.C), en sus conquistas por Asia Menor, encontró unos manzanos enanos los cuales fueron entregados a Aristóteles. Posteriormente, los romanos hacían uso de estos manzanos aparentemente por su efecto enanizante además de ser de fácil propagación clonal. Este es posiblemente el antecedente más antiguo de la multiplicación

clonal de portainjertos y el criterio de selección más antiguo: enanismo o bajo vigor. En la época del renacimiento, alrededor del año 1.400 D.C, se menciona en Francia al manzano enano 'Paradis', el cual se cree fue un descendiente de los primeros manzanos enanos, y fue progenitor de otras líneas enanizantes, entre ellos el 'Paradis Jaune de Metz' o 'PAJAM', que posteriormente, a inicios de 1.900 D.C, la estación experimental de East Malling en Inglaterra lo nombra como 'M9'. En una sociedad más industrializada, fueron eventos fitosanitarios como la crisis de la filoxera en el año 1.864, que destruyó cerca de un tercio de los viñedos en Francia, o la aparición del virus de la tristeza en cítricos en el año 1.930 (ambos eventos originarios del continente americano), los que generaron un aumento explosivo en el uso de portainjertos, varios de los cuales la industria nacional sigue utilizando hasta el día de hoy. El daño que causaba el pulgón lanígero en Australia y Nueva Zelanda al cultivo del manzano impulsó en 1.917 un programa de mejoramiento genético que generó la serie de portainjertos 'MM'. Los portainjertos fueron la manera más eficaz de enfrentar estos problemas sanitarios. Esto generó un cambio en la fruticultura mundial y un aumento en investigación de nuevos cruzamientos genéticos y nuevas técnicas de injertación (Mudge et al., 2009).

**Fueron los eventos fitosanitarios como la crisis de la filoxera en el año 1.864, que destruyó cerca de un tercio de los viñedos en Francia, o la aparición del virus de la tristeza en cítricos en el año 1.930, los que generaron un aumento explosivo en el uso de portainjertos**

## Portainjertos como un medio para aumentar la tolerancia al déficit hídrico en especies frutales

Como sabemos bien, el cambio climático está presionando la agricultura nacional hacia un escenario de menor disponibilidad de agua para el riego por la menor precipitación de lluvias, y mayor demanda de agua por parte de los cultivos debido al aumento de la temperatura ambiental. Respecto al aporte que puedan entregar los portainjertos en conferir una mayor tolerancia

al déficit hídrico, existen investigaciones publicadas incluso desde los años 80', pero el grueso de la investigación científica más sólida se inicia a partir de la última década. Fue el grupo de Marguerit et al. (2012) quienes demostraron por primera vez que los portainjertos pueden modificar la transpiración de las variedades injertadas y regular el comportamiento de la transpiración en la medida que el suelo se va secando. Se ha publicado evidencia científica robusta en vides, manzanos, carozos, cítricos, castaño y álamo, en la cual se demuestra que, si un portainjerto es tolerante, la planta completa al estar injertada se vuelve más tolerante, aunque la variedad injertada sea sensible. Esto en principio puede parecer lógico, pero no lo es.

Durante años las hojas de las plantas, el lugar donde ocurre la fotosíntesis, el proceso biológico que permite la vida en nuestro planeta tal y como lo conocemos, han recibido la mayor atención por parte de la ciencia. Es en las hojas donde se produce la pérdida de agua en las plantas a través de la transpiración y la regulación estomática de este proceso. La gran mayoría de los indicadores de tolerancia al déficit hídrico, así como los indicadores fisiológicos, son medidos y determinados en general en la parte aérea de las plantas. Comparado con esto, la investigación a nivel de las raíces y su efecto que pueden tener en la tolerancia de los árboles ha sido considerablemente menor.

## Resultados de experimentos con frutales de carozo injertados

En el Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF), ubicado en Rengo, Región de O'Higgins, se está impulsando un programa de mejoramiento genético en portainjertos de carozo pionero a nivel nacional, el cual se encuentra en fase intermedia, en evaluación de los nuevos híbridos. A su vez, el Centro genera investigación en distintas áreas relacionadas con la fruticultura, incluyendo el efecto de los portainjertos en la tolerancia al déficit hídrico (Figura 1).

Los frutales de carozo, que pertenecen al género *Prunus*, son un modelo ideal para estudiar la interacción del portainjerto con la variedad, ya que es posible hacer injertos exitosos entre distintas especies de interés comercial. Incluso si la compatibilidad del injerto falla, es posible utilizar injertos puente, o interinjertos, es decir, injertar entre el portainjerto y la variedad una especie que sea compatible con ambas, y de esta manera ampliar la gama de portainjertos que se puede utilizar para una variedad.

Los resultados de los experimentos, ya de varios años, han mostrado que un portainjerto tolerante puede aumentar la tolerancia no solo entre variedades de una misma especie, sino también entre diferentes especies. Para estos estudios se han utilizado dos portainjertos contrastantes en su tolerancia al déficit hídrico que pertenecen a la empresa

Agromillora: 'ROOTPAC® 40' ('R40', tolerante) y 'ROOTPAC® 20' ('R20', sensible). Estos portainjertos fueron injertados con 7 especies diferentes (almendro, nectarino, ciruelo japonés, ciruelo europeo, damasco y ambos portainjertos injertados como variedad), por medio de injertos puente con el genotipo 'Adara' para garantizar la compatibilidad en todas las combinaciones (Figura 2, 3 y 4).

Estas plantas, establecidas en macetas de 20 litros al aire libre, fueron sometidas a riego deficitario por 45 días. En todas las combinaciones, se observó que las plantas injertadas sobre 'R20' (sensible) comenzaban a disminuir tempranamente la transpiración cuando el suelo se iba secando, lo cual muestra un inicio de estrés anticipado (Gráfico 1). Este inicio de estrés anticipado provocó que las plantas injertadas sobre 'R20' disminuyeran más fuertemente el crecimiento de hojas, tallos y raíces (Gráfico 2) en comparación



Figura 1. Imagen aérea de diferentes proyectos de investigación en estrés hídrico.



**Figura 2.** Ensayo de riego deficitario en carozos. Se observan árboles de almendro y ciruelo japonés.



**Figura 3.** Ensayo de riego deficitario en carozos. Se observan en primer plano árboles de damasco.



**Figura 4.** Ensayo de riego deficitario en carozos. Se observan damascos, nectarines y almendros.

# ¡GROSSOOOOO!

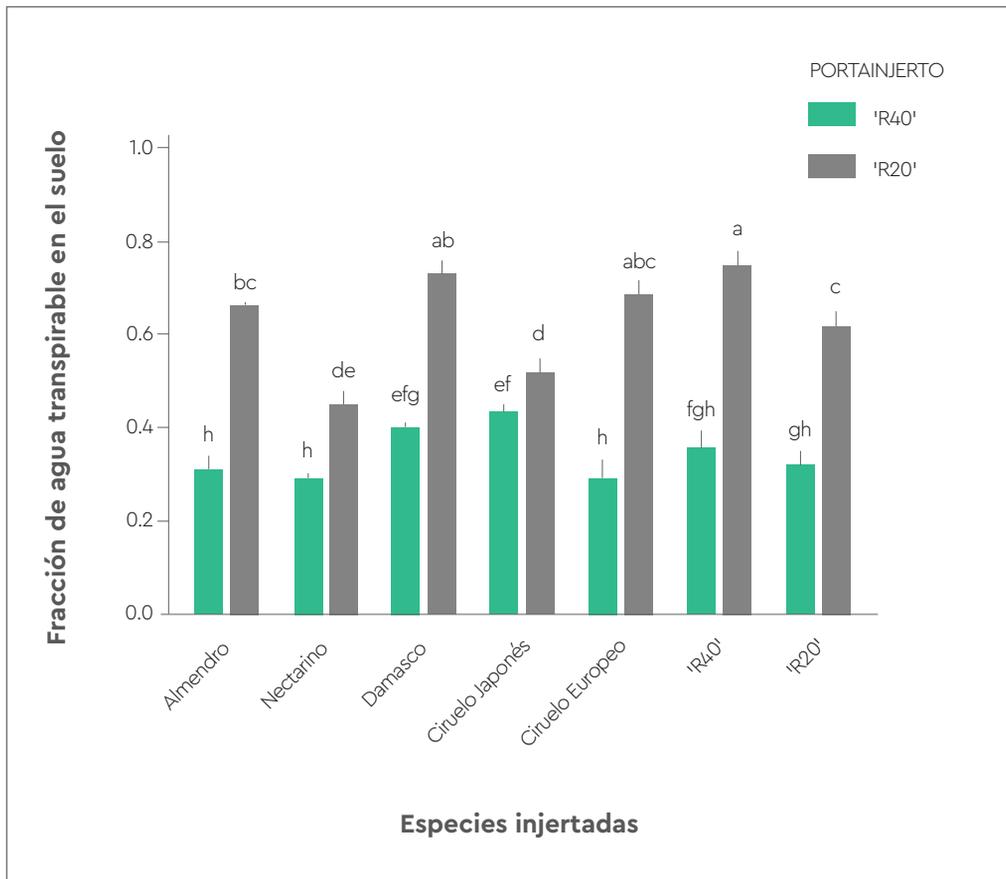
# stone GROSS

+ Calibre + Producción + Rentabilidad

  [sumitomochemicalchile](https://www.sumitomochemicalchile.com)

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

 SUMITOMO CHEMICAL



**Gráfico 1.** Fracción de agua transpirable en el suelo (rango de toda el agua que las plantas pueden utilizar) a la cual se inicia la caída en la transpiración de las plantas en la medida que el suelo se seca (punto de inicio del estrés). En todas las especies con el portainjerto 'R40' (tolerante, barras verdes) el estrés se inicia en un suelo más seco comparado con las plantas injertadas sobre 'R20' (sensible, barras grises).

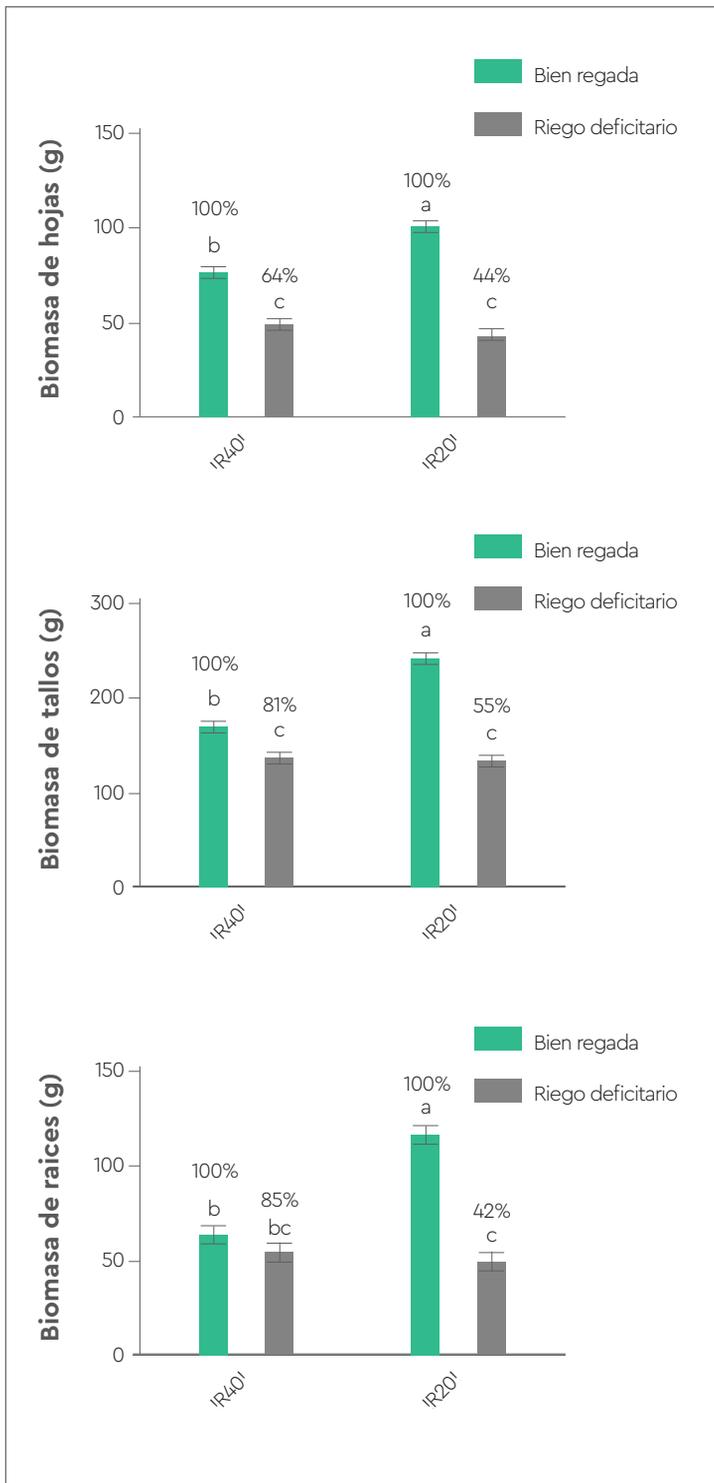
a las plantas injertadas sobre 'R40' (tolerante). En temporadas anteriores se han obtenido resultados similares al injertar directamente (sin puente) almendro, ciruelo japonés y duraznero sobre estos portainjertos.

También es interesante mostrar que este efecto transversal de los portainjertos se puede observar en un estrés hídrico opuesto como la asfixia radical provocada por exceso de agua. En este caso 'R20', sensible al déficit hídrico, tiene una alta tolerancia al estrés contrario, la inundación, y es posible ver como ese efecto también es independiente de las especies frutales injertadas (Gráfico 3). Estos resultados resaltan el rol clave de los portainjertos para enfrentar este tipo de condiciones adversas, y están en la línea de lo que muestra la evidencia internacional. Algunos autores como Gewin (2010), sostienen que en las raíces podría ocultarse una segunda revolución verde para la agricultura.

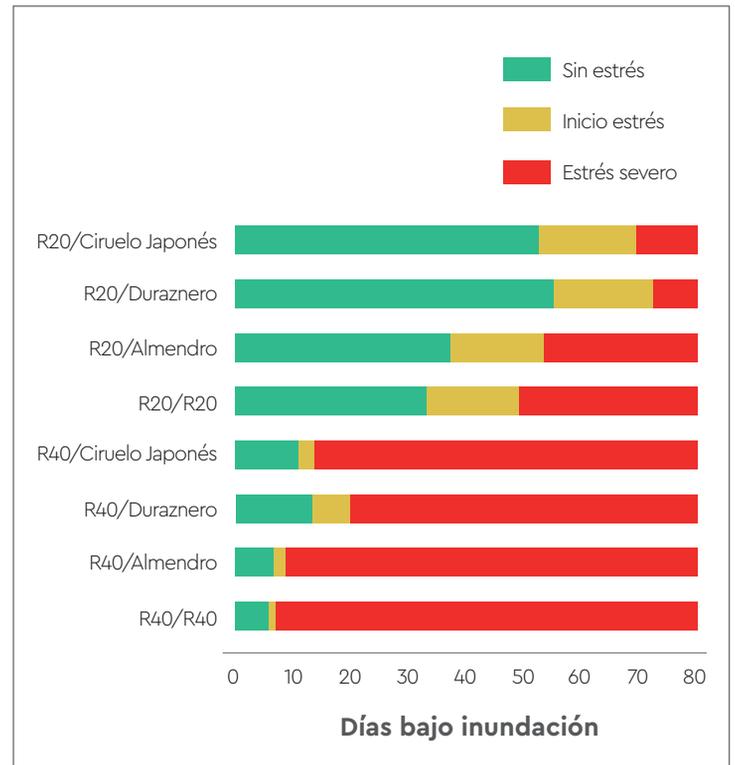
Actualmente una de las líneas de investigación del CEAF, se dedica a evaluar nuevos portainjertos híbridos creados en el programa de mejoramiento, que puedan conferir mayor tolerancia al déficit hídrico en cerezos.

## Perspectivas futuras

Actualmente una de las líneas de investigación del CEAF se dedica a evaluar nuevos portainjertos híbridos creados en el programa de mejoramiento, que puedan conferir mayor tolerancia al déficit hídrico en cerezos. Estos nuevos híbridos contienen dentro de su genética algunas especies que son más cercanas a los almendros de zonas áridas. En estos materiales es probable que no sean compatibles en injerto con el cerezo, por lo que se utilizarán injertos puente para obtener injertos exitosos y luego elegir las mejores combinaciones. Esto permitiría introducir genética muy diversa a la industria del cerezo, que ha tenido un crecimiento importante en los últimos años, y utilizar materiales con una mayor tolerancia al déficit hídrico de lo que se puede obtener utilizando especies más cercanas genéticamente a los cerezos. Ya existen algunas experiencias exitosas en la industria en que se ha utilizado



el 'Marianna 2624' (usado principalmente para ciruelo) injertado con cerezo, utilizando el genotipo 'Adara' como puente. Si consideramos que el género *Prunus* tiene más de 100 especies reconocidas, y una cantidad desconocida de cruzamientos exitosos entre estas especies, aún existe una gran diversidad genética para explorar. RF



**Gráfico 3.** Daño visual de plantas injertadas sometidas a inundación. Las plantas estaban en bolsas de 5 litros bajo condiciones de sombreadero. Se consideró como inicio de estrés cuando las plantas tenían un 20% de síntomas de marchitez o defoliación, y estrés severo en plantas con 80% de síntomas. Las especies injertadas toleran más tiempo el estrés sobre el portainjerto 'R20', siendo también mayor el tiempo entre inicio de estrés y estrés severo, comparado con las plantas injertadas sobre 'R40'.

## Bibliografía

- Gewin, V. (2010) Food: An underground revolution. *Nature*, 466, 552-553.
- Marguerit, E., Brendel, O., Lebon, E., Van Leeuwen, C. and Ollat, N. (2012) Rootstock control of scion transpiration and its acclimation to water deficit are controlled by different genes. *New Phytol.*, 194, 416-429.
- Mudge, K., Janick, J., Scofield, S. and Goldschmidt, E.E. (2009) A History of Grafting. In *Horticultural Reviews: John Wiley & Sons, Inc.*, pp. 437-493.

**Gráfico 2.** Crecimiento de hojas, tallos y raíces de las plantas injertadas sobre 'R40' y 'R20'. Se presenta la interacción estadística entre el portainjerto y el riego, por lo que se ve un efecto promedio de las 7 especies injertadas. La biomasa total (hoja + tallo + raíz) de las plantas injertadas sobre 'R40' se reduce del 100 al 77%, mientras que con 'R20' se reduce del 100 al 49%.

# Indicadores de cosecha para ciruelas D'Agén de consumo en fresco



**Jéssica Rodríguez Farías**

Ingeniero Agrónomo Universidad de Chile | Msc. PUC



**Militza Ivelic Kehsler**

Ingeniero Agrónomo Universidad de Chile



**Francisca Barros Bisquertt**

Ingeniero Agrónomo Universidad de Talca

## Introducción

Hoy, en Chile, la plantación total de ciruelos se estima en aproximadamente 17.000 hectáreas distribuidas desde la región de Coquimbo hasta la región del Maule; de éstas, 12.500 há corresponden a plantaciones de ciruelos europeos (*Prunus domestica* L) concentrándose principalmente en las variedades D'Agén con un 95% de la superficie y la variedad President (Catastro frutícola Ciren 2019); mientras que la producción de ciruelas japonesas (*Prunus salicina*) corresponde a la superficie restante de 4.500 há, concentradas principalmente en la región de O'Higgins (Odepa, Junio 2021).

En esta última temporada, la producción total de ciruelas en fresco fue de 158.173 toneladas (Asoex 2022), siendo de estas un 37,0% de ciruelas europea (Gráfico 1); cuyo destino principal, al igual que las últimas temporadas, ha sido el mercado chino.

En el caso particular de las ciruelas europeas, tal como se señaló anteriormente, una de las principales variedades que se produce en Chile corresponde a D'Agén conocida también como "Sugar plum" (Figura 1); la cual se caracteriza por su calidad gustativa y la doble aptitud de consumo (en fresco y deshidratado).

Es indudable que durante los últimos 4 años ha surgido un interés, por parte de los productores de ciruelas europeas, de transformar sus huertos desde la producción para fruta deshidratada hacia la producción de fruta para exportación en

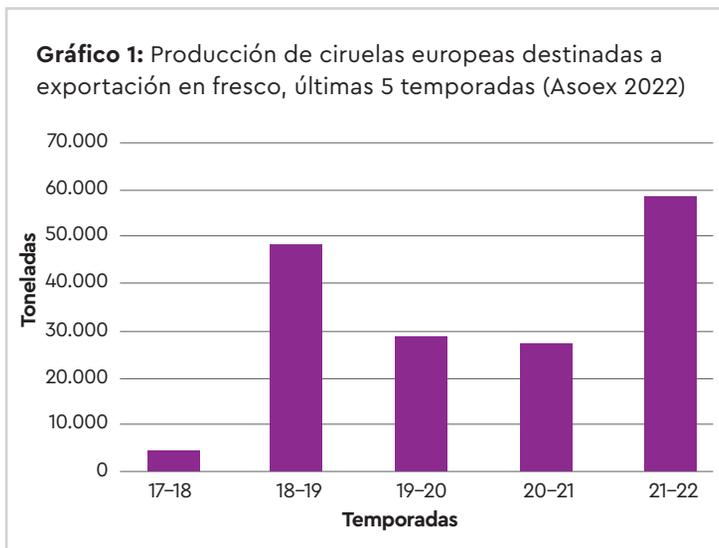


Una vez que la fruta es cosechada, el color de fondo evoluciona lentamente dependiendo de las condiciones de almacenaje como son temperatura y el tipo de bolsa a utilizar en el embalaje

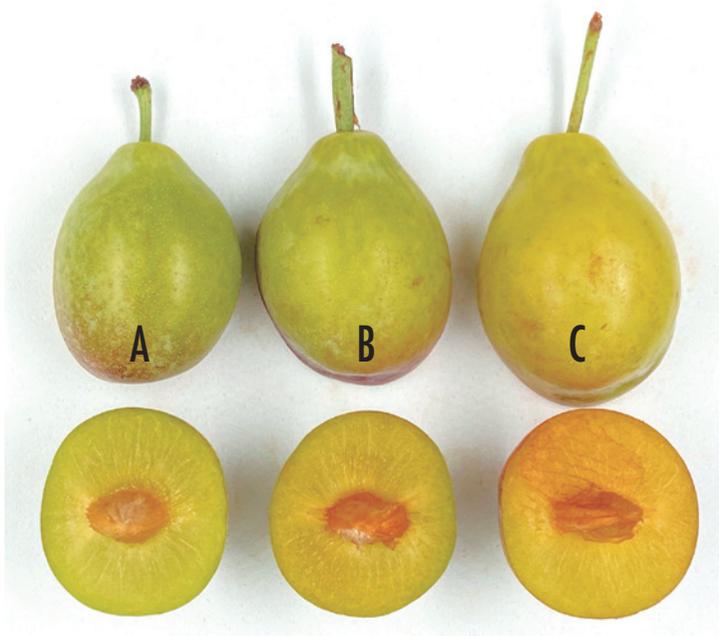
fresco; lo anterior impulsado por la fuerte demanda por este producto desde el mercado chino.

Esta ciruela es señalada como una de las frutas de alto consumo fresco en China (Portalfrutícola abril 2022), que año a año va tomando más volumen y cuyo mercado es exigente en calidad y condición, donde se solicita como mínimo un 35% de color de cubrimiento (Figura 3B) y un color de fondo ámbar. Internamente los requisitos son ofrecer una fruta dulce (mínimo 17°Brix), con una textura a destino "no blanda" caracterizada con presiónmetro sobre 4,5 lbs o con Firmpro sobre 450 g/mm.

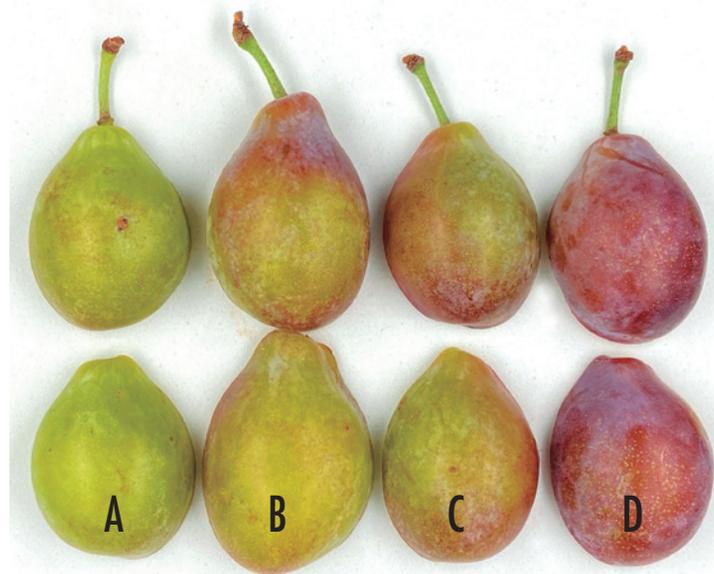
Respecto a los resultados comerciales de las 4 últimas temporadas, estos han sido diversos, dado principalmente por las variaciones de los volúmenes exportados, como también por temporadas donde se han manifestado problemas de calidad y condición a los arribos, ocasionados en la mayoría de las veces por inadecuadas



**Figura 1:** Ciruelas D’Agen cosechadas para proceso de fruta fresca de exportación.



**Figura 2:** Evolución color de fondo desde A (verde); B (verde/ámbar) y C (ámbar).



**Figura 3:** Escala de color de cubrimiento en ciruelas D’Agen desde A (sin cubrimiento) hasta D (100% cubrimiento).

decisiones de cosecha, en lo que respecta a índices de madurez, lo cual se abordará profundamente en este artículo.

### 1. Importancia del color fondo como indicador de madurez y color de cubrimiento como requerimiento comercial para ciruelas D’Agen destinadas al consumo en fresco

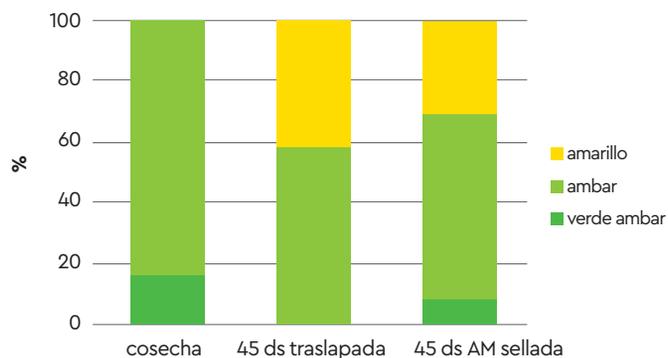
En esta variedad de ciruela europea, uno de los principales indicadores de cosecha corresponde al viraje en el color de fondo desde verde a amarillo (Figura 2), donde hay que evitar la cosecha de frutos con color de fondo verde (A) por la baja

evolución de este en almacenaje en frío y además porque la fruta aun tan firme presenta sabores astringentes; por lo anterior, la cosecha se puede iniciar recién cuando se observan en el árbol frutos con colores de fondo verde-ámbar (B).

Una vez que la fruta es cosechada, el color de fondo evoluciona lentamente dependiendo de las condiciones de almacenaje como son temperatura y el tipo de bolsa a utilizar en el embalaje (Gráfico2).

Por lo anterior, se hace necesario implementar una estrategia de embalaje, considerando que esta fruta debe viajar al principal mercado de consumo, por aproximadamente 30 días.

**Gráfico 2:** Evolución del color de fondo desde cosecha hasta 45 días de almacenaje a 0°C, utilizando distintos tipos de bolsa al embalaje.

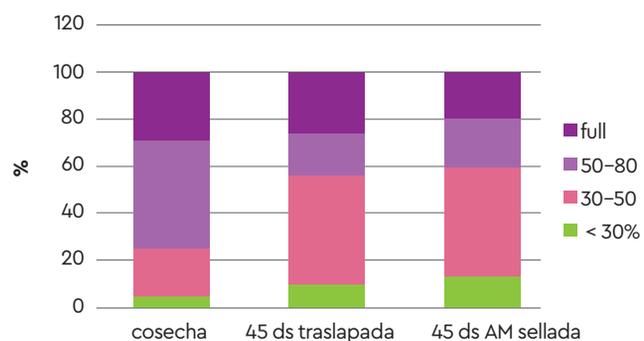


Esta estrategia es dependiente del estado de madurez (más o menos avanzado al momento de la cosecha), donde la decisión podría variar desde utilizar bolsa perforada o traslapada en aquella fruta cosechada con madurez menos avanzada (color de fondo verde-crema) hasta utilizar bolsa de Atmósfera Modificada (AM) en aquella fruta cosechada con mayor madurez (ámbar).

En el Gráfico 2, se puede observar que este atributo de calidad de la fruta evoluciona lentamente al ser almacenada a 0°C y utilizando una bolsa de atmósfera modificada.

En este caso, al usar bolsa de AM sellada, la presencia de frutos con color de fondo verde - ámbar se reduce en un 50% respecto

**Gráfico 3:** Escasa evolución del color de cubrimiento durante el almacenaje de la fruta a 0°C por 45 días



**Figura 5:** fruta almacenada por 30 días a 0°C en bolsa perforada donde se observa que no hay incremento del color de cubrimiento.



**Figura 4:** Evolución prácticamente nula del color de cubrimiento en la fruta desde A (cosecha) hasta B (45 días de almacenaje a 0°C con bolsa traslapada)



**Figura 6:** Ciruela D'Agén (A) estado a cosecha, (B) fruta mantenida a temperatura ambiente (25°C) por 11 días.

al registrado a cosecha, luego de 45 días de almacenaje a 0°C, versus una bolsa traslapada en donde luego de dicho período de almacenaje, no se logra observar frutos con fondo verde - ámbar, dando paso a colores ámbar y amarillo. Efecto que también se puede notar en la [Figura 4](#) en donde se observa claramente la evolución del color de fondo.

En lo que respecta al color de cubrimiento, este atributo de calidad es muy importante para el consumidor final por lo que, al inicio de la cosecha, la fruta debe presentar a lo menos un 35% de cubrimiento, siendo esto un requerimiento comercial ([Figura 3](#)).

Lo anterior se ve reflejado en la [Figura 4](#) y [Gráfico 3](#), donde se observa que, luego de 45 días de almacenaje a 0°C, la evolución de este parámetro es prácticamente nula; y si se llega a observar una evolución es por aumento de la temperatura.

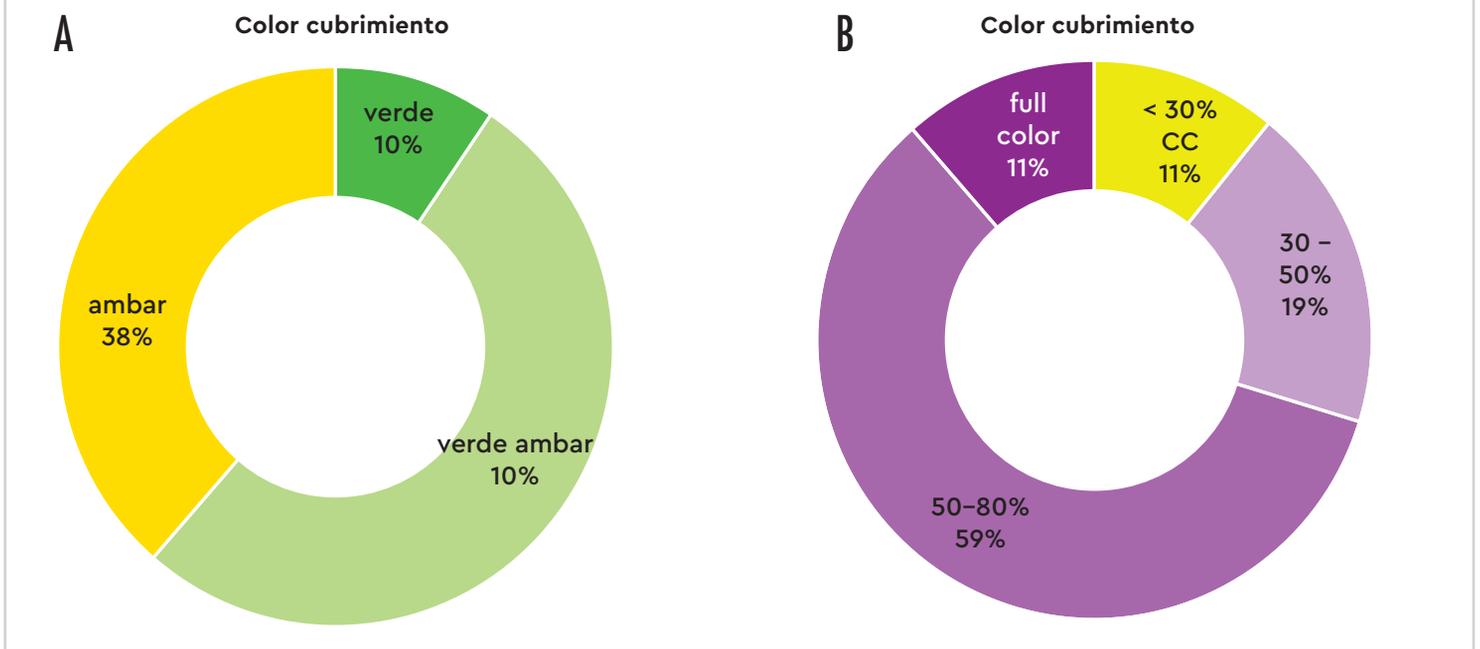
Para corroborar la evolución del color de cubrimiento, a la cosecha, se dejaron frutos marcados en la zona de quiebre de color y se almacenaron por 30 días a 0°C observando luego que dicho cubrimiento no aumenta ([Figura 5](#)).

Por lo tanto, es importante realizar trabajos en el huerto, durante

## ALAMBRES CHILE LTDA

**Alambres para la agricultura y la industria.  
Alambres de alto y bajo carbono.  
Alambres para estructuras de techos.**

**Gráfico 4:** Distribución de color de fondo (A) y Color de cubrimiento (B) para 2 lotes caracterizados a la cosecha, proveniente de huertos distintos.



el desarrollo de los frutos, para que estos alcancen el mayor nivel de cubrimiento al momento de la cosecha.

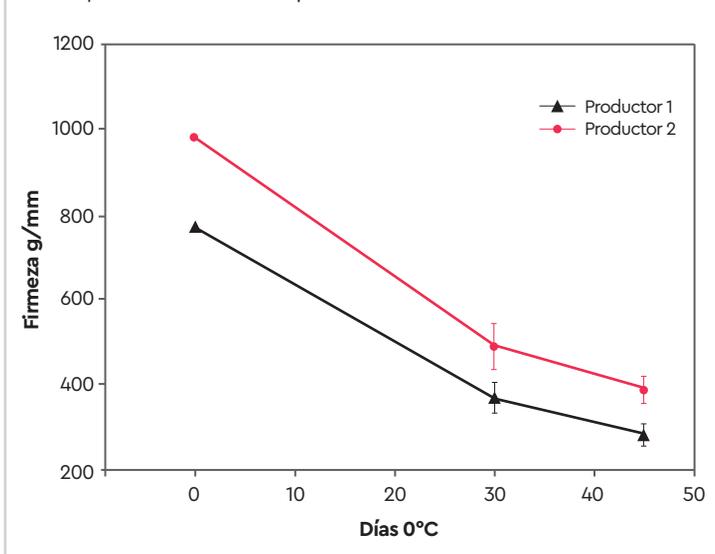
Ahora si la fruta es expuesta a temperatura ambiente (20°C) sin embalajes de AM, ésta logra tomar un color rosado, ya que finalmente el color de cubrimiento que inicia en verde y pasa por tonalidades amarillas termina en rosado opaco, como muestra la Figura 6, en donde se sometió la fruta por 11 días a temperatura de 25°C luego de la cosecha; obviamente en estas condiciones la firmeza disminuye.

## 2. Evolución de la firmeza

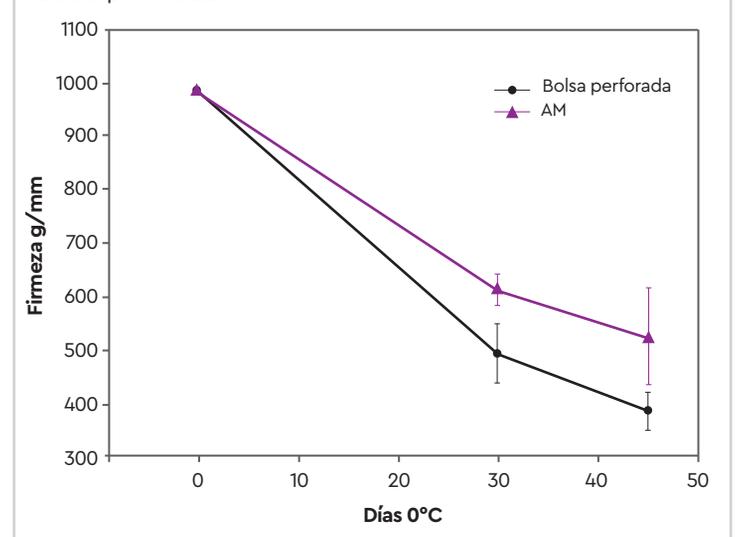
Para estas evaluaciones se utilizó el equipo FirmPro de HappyVolt (Figura 7), el cual mide en unidades de gramos (gr) de fuerza por  $\text{mm}^2$ , es decir la fuerza ejercida para deformar el fruto en 1 mm.

Al observar el comportamiento, a la cosecha, de 2 lotes provenientes de huertos distintos, se ve que éstos presentaron similares distribuciones de colores de fondo y colores de cubrimiento (Gráfico 4), sin embargo, se puede apreciar que, a su vez, presentaron

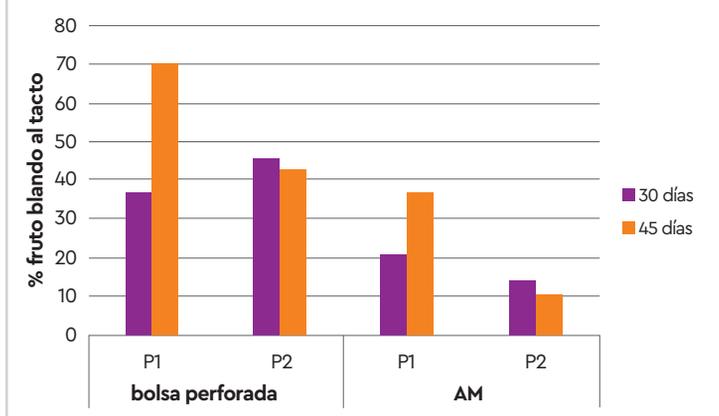
**Gráfico 5:** Pérdida de firmeza de pulpa durante almacenaje a 0°C, con uso de bolsa perforada.



**Gráfico 6:** Pérdida de firmeza de pulpa durante almacenaje a 0°C, comparando embalaje con bolsa AM sellada versus bolsa perforada.



**Gráfico 7:** Evolución firmeza de pulpa con uso de bolsa AM sellada versus bolsa perforada, evaluada en 2 lotes de distintos productores de la zona de Rancagua, a los 30 y 45 días de almacenaje a 0°C.



**Figura 7:** Equipo FirmPro utilizado para medir firmeza.

diferencias en las firmezas promedio registradas (Gráfico 5), estando un lote en los 979 gr/mm y el otro en 767 gr/mm.

Dicha brecha en torno a un 22% se mantuvo durante el almacenaje en frío de la fruta.

A partir de este gráfico podemos visualizar como la firmeza cae rápidamente durante los primeros 30 días de almacenaje observando una pérdida diaria entre 13 a 16 gr/mm, posterior a esos tiempos la caída disminuye a tasas de 5 a 7 gr/mm. Lo anterior estaría asociado a la maduración del fruto durante el almacenaje.

### 3. Evolución de la firmeza bajo distintos sistemas de embalaje

Al observar la evolución de la firmeza de pulpa, esta vez comparando

el uso de la bolsa AM sellada versus bolsa perforada (Gráfico 6) para embalaje de una misma fruta (mismo lote de cosecha), se puede señalar que, aunque ambos tipos de embalaje presentan una fuerte pérdida de firmeza durante los primeros 30 días de almacenaje a 0°C, la fruta embalada utilizando bolsa AM sellada fue la que presentó la menor tasa de ablandamiento, alcanzando un 25% menos, equivalente a una disminución de 6 a 7 gr/mm por día.

La diferencia respecto a la fruta embalada utilizando bolsa perforada también se presentó hasta los 45 días, pero con un impacto menor bajando a una tasa de 12 a 16 gr/mm.

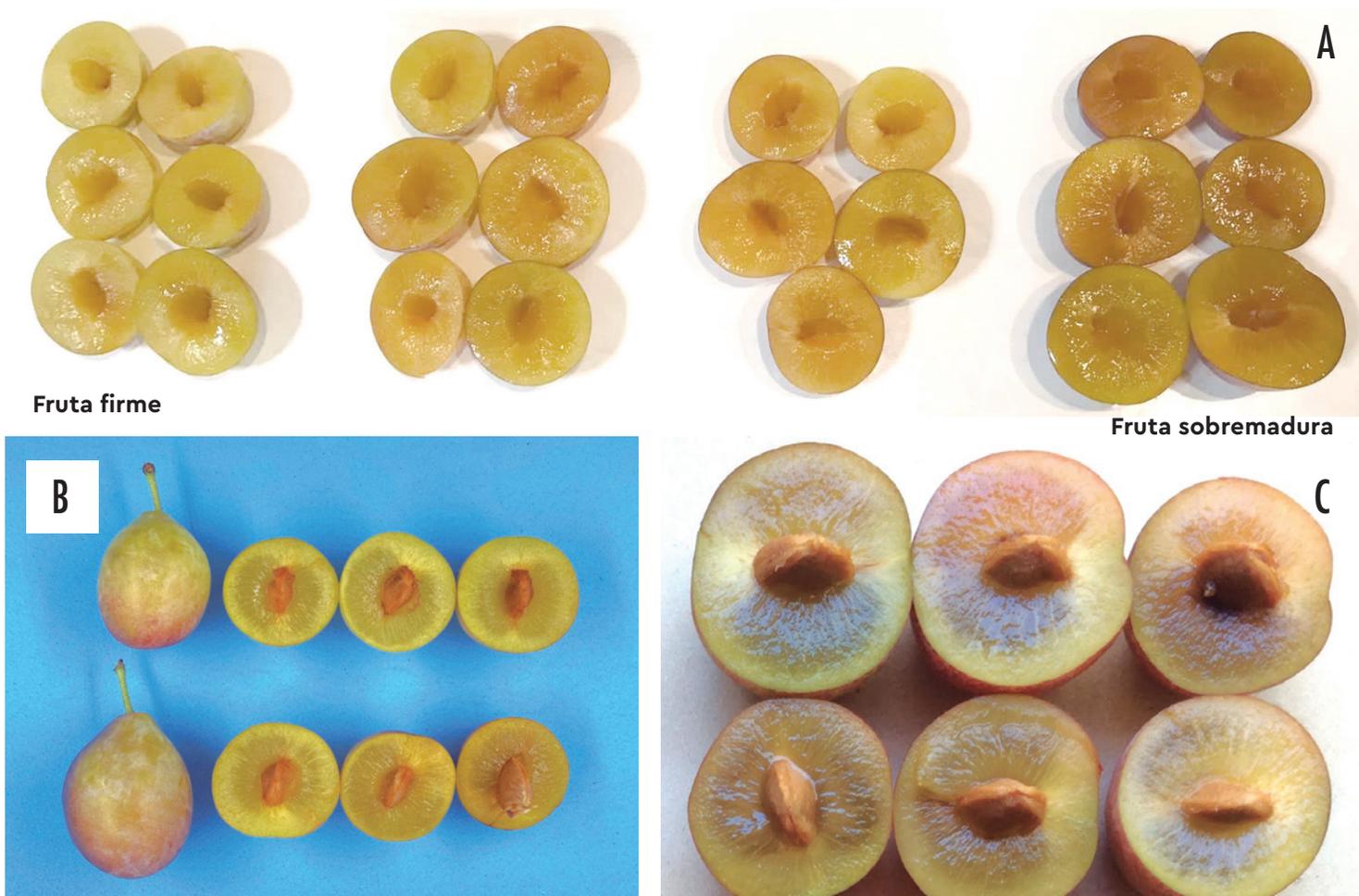
Lo anterior podría explicarse debido a que la bolsa de AM sellada permite reducir la tasa respiratoria de la fruta y de esta manera, prolongar la vida de postcosecha del producto, disminuyendo, entre otros atributos, la pérdida de firmeza; sin embargo, la bolsa

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

Lláma AgroFresh en nombre de su fruta.

Harvista™ 1,3 SC aplicado en floración interrumpe los impactos negativos de etileno y permite que más flores se conviertan en frutos, mejorando así la cuaja, potencial de rendimiento y generación de ingresos.





**Figura 8:** Desórdenes de traslucidez en ciruelas D'Agen, (A) Fruta sobremadura con desarrollo de traslucidez, (B) fruta firme con traslucidez, (C) Fruta con pardeamiento.

a utilizar es importante que cumpla con los requisitos de  $O_2$  y  $CO_2$  para esta especie, evitándose arribar a destino con problemas de fermentación.

Así mismo, al observar el Gráfico 7, donde se compara la presencia de fruta blanda al tacto, para 2 lotes, provenientes de huertos distintos y a su vez sometidas a embalaje con bolsa perforada y AM sellada,, se puede señalar que el uso de la tecnología de AM reduce la pérdida de firmeza y, por ende, la presencia de frutos blandos al tacto, alcanzando entre un 40 a 70% menos de fruta con esta característica no deseada por el consumidor.

En el caso del embalaje utilizando bolsas AM, ésta presentó niveles de gases de 16,5%  $O_2$  y 4,5%  $CO_2$

Es importante señalar que, en las evaluaciones realizadas durante 2 temporadas, se pudo apreciar una correlación inversa respecto a la firmeza de pulpa a la cosecha y el porcentaje de fruta blanda al tacto después de 35 días de almacenaje a 0°C, independiente del tipo de bolsa, donde aquellos lotes que registraron en promedio una firmeza de pulpa mayor a 500 gr/mm presentaron un menor porcentaje de frutos blandos al tacto (Gráfico 8). Al hacer el análisis fruto a fruto el límite para "blando al tacto" se sitúa aproximadamente en 450 gr/mm.

#### 4. Principales problemas en destino

En el transcurso de las distintas temporadas, desde que la comercialización de esta fruta comenzó a tomar importancia, los comentarios de los recibidores han sido variados. Es así como en la temporada 2018-19, que correspondió a una campaña con un 90% de incremento en el volumen exportado (Gráfico 1), los reportes del mercado mostraron marcada presencia de fruta con color de fondo verde y con escaso color de cubrimiento, presentando además un sabor astringente. Así mismo, en la temporada que termina, por problemas de logística, los tiempos de tránsito más almacenaje superaron los 40 días, luego se reportaron arribos con presencia de fruta blanda por sobre las tolerancias del mercado, con posterior desarrollo de traslucidez y pardeamiento de pulpa.

Respecto a la traslucidez, se distinguen 2 síntomas muy fáciles de confundir, el primero y más habitual se desarrolla cuando las ciruelas están sobremaduras y hay una traslucidez de la pulpa caracterizada por ser más uniforme (Figura 8A), mientras que, en el otro caso, se puede presentar en fruta firme. Este último síntoma se observa muy delimitado en áreas entre tejido afectado y sano, siendo esta fruta la que luego evoluciona virando, en las áreas afectadas, el color pardo característico de pardeamiento (Figura 8, B y C).

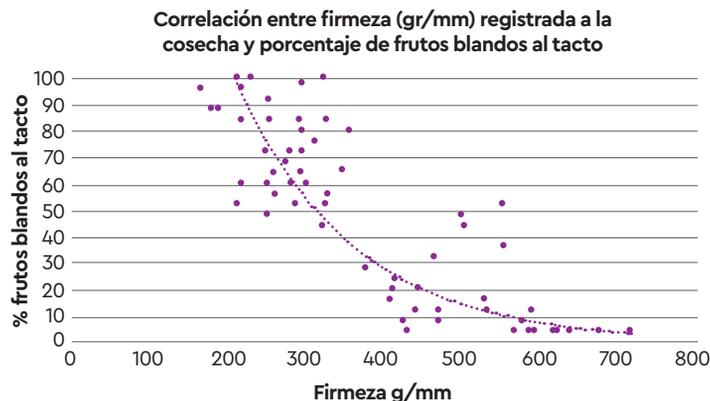
## 5. Conclusiones

Actualmente se torna difícil satisfacer los requerimientos de los consumidores, que exigen un adecuado color de cubrimiento a cosecha (mayor a 35%) con los demás atributos de color de fondo ámbar, altos sólidos solubles (mayor a 18°Brix) y fruta firme.

Los atributos de color de cubrimiento deben ser alcanzados en el huerto, previo a la cosecha ya que posteriormente, durante la postcosecha de la fruta, estos no incrementan, sino que más bien se mantienen, en cambio la firmeza siempre irá disminuyendo.

Así mismo es que, con un buen producto, que cumpla con los requerimientos antes señalados, más el uso de tecnologías de conservación (atmósferas modificadas o controladas) se podría obtener una fruta fresca adecuada luego de un período de almacenaje más tránsito por 35 a 45 días. Tiempos superiores por ahora son difíciles de lograr sin caer en problemas de ablandamiento y daños en la pulpa, pero se debe seguir trabajando para lograr tener un mayor conocimiento de la especie. RF

**Gráfico 8:** Correlación entre la Firmeza registrada a la cosecha y el porcentaje de frutos blandos al tacto después de 35 días de almacenaje a 0°C



## Bibliografía

1. CIREN 2019, Catastro frutícola
2. ODEPA, junio 2021
3. ASOEX 2022
4. Portal Frutícola abril 2022



# SERVICIOS PT&I LAB

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ANÁLISIS DE PRE Y POSCOSECHA



**PLAGAS CUARENTENARIAS**  
SYSTEM APPROACH



**POSCOSECHA**

SEGUIMIENTO DE MADUREZ Y EVALUACIÓN DE VARIEDADES



**MICROBIOLÓGICOS**

MUESTREOS E IDENTIFICACIÓN DE HONGOS Y BACTERIAS



**INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

SOLUCIONES INNOVADORAS A LOS DESAFÍOS DE LA INDUSTRIA



**EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE PROCESO**

SENSOR DE IMPACTO

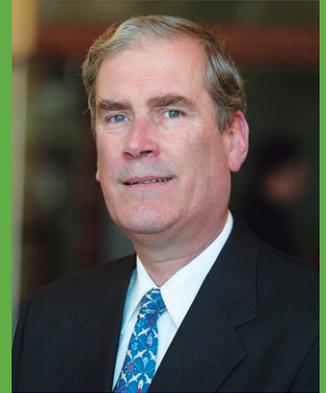
Contacto: +56 9 9162 5322 - Mail: ptilab@ptichile.cl



# Energía fotovoltaica en ambientes naturales

## Guillermo Baltra Aedo

Ingeniero Naval Electricista (nuc e. Mit)  
Gerente Desarrollo Tecnológico  
Global Axxis Ltda.  
guillermo.baltra@globalaxxis.cl



## Introducción

Siempre me ha fascinado el paralelismo entre la energía fotovoltaica y la agricultura. Esto es mucho más profundo que el uso de la terminología "Planta fotovoltaica" o "Granjas solares". En realidad, el entroncamiento viene desde la misma raíz técnica, el efecto fotovoltaico es la transformación de la luz solar en energía eléctrica y el efecto fotosintético es la transformación de la luz solar en energía biológica. De ahí la estrecha relación entre estas dos áreas del saber, la fotosíntesis se ejecuta en las hojas de los árboles, la transformación fotovoltaica

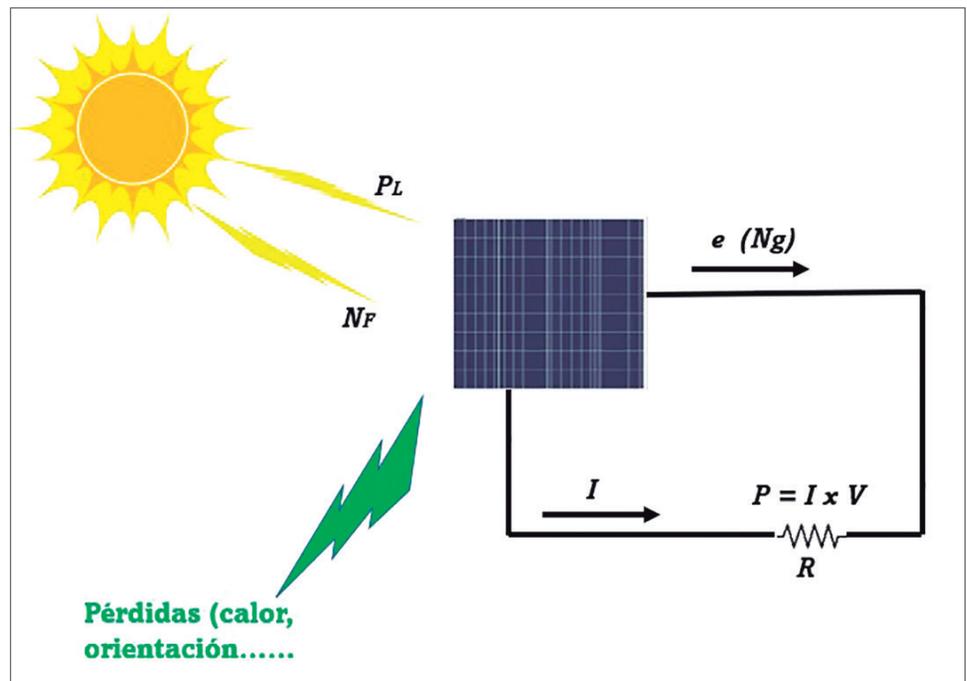


Figura 2: Efecto fotoeléctrico

se realiza en los paneles solares. Ambos efectos son naturales y bien usados dan importantes frutos para la humanidad.

## El efecto fotoeléctrico o fotovoltaico

El efecto fotovoltaico tiene mucho pedigrí, fue completamente descrito por el eminente científico Albert Einstein y con este tema se ganó el premio nobel de Física en 1921, (Figura 1).

Einstein asumió que la energía de la luz

venía concentrada en pequeñísimos paquetes (algo así como una granizada muy tupida), estos paquetes se denominan fotones y de ahí el nombre efecto fotoeléctrico o fotovoltaico. Estos fotones al chocar contra componentes muy especiales expulsan a los electrones propios de ese material y los ponen en movimiento constituyendo la corriente eléctrica, (Figura 2).

Gracias al genio de Einstein es que la humanidad ha podido cosechar directamente la energía que proviene del sol.

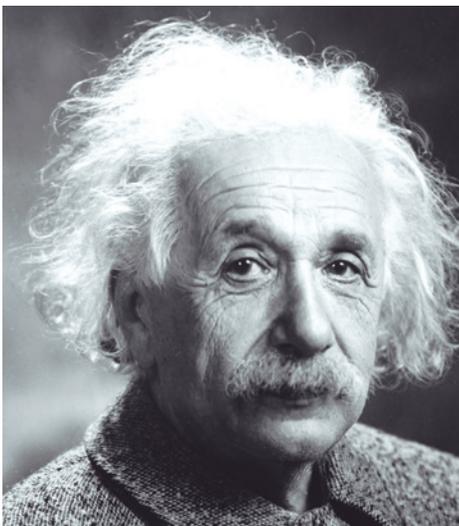
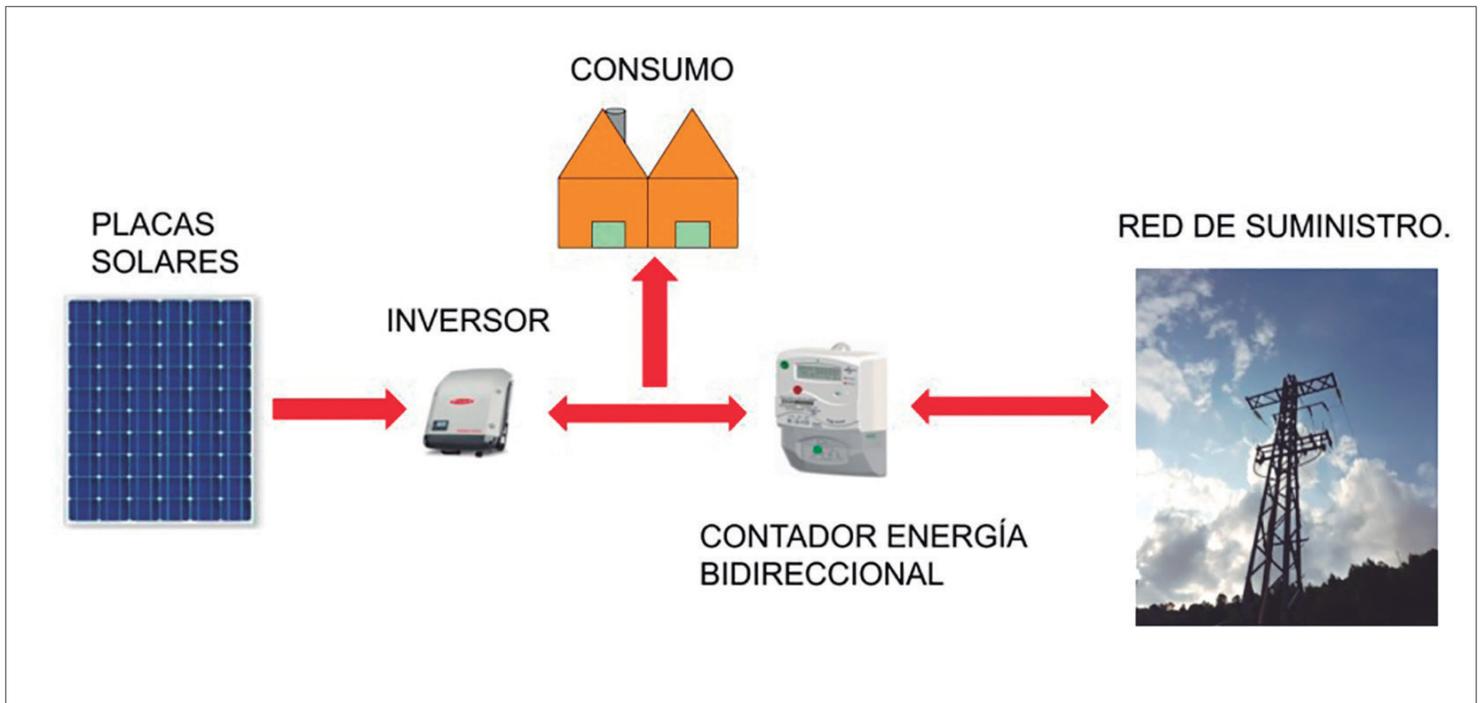


Figura 1: Albert Einstein



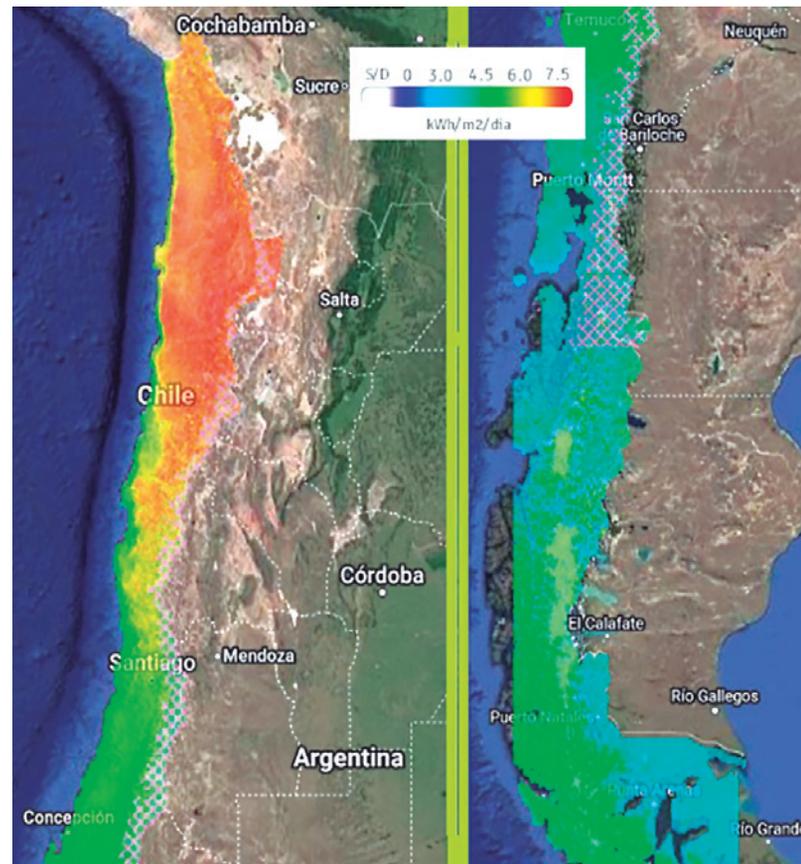
**Figura 3:** Net Billing. proceso de producción, inversión, consumo e inyección de excedentes a la red de la concesionaria de distribución.

El siguiente paso fue encontrar la manera de convertir esta teoría en algo práctico, esto se logró con el desarrollo de los materiales semiconductores. En una placa de dos semiconductores de distinta carga eléctrica se hizo llegar la luz del sol y el resultado fue una corriente eléctrica continua desde las placas hacia una carga útil (Figura 2), que es lo que se aprovecha ahora. Las placas azules que vemos en los paneles fotovoltaicos son justamente estos semiconductores que trabajan bajo el efecto fotoeléctrico descrito por el premio nobel.

La energía fotovoltaica es de carácter continuo (como las baterías), por lo tanto para ser usada en la red nacional eléctrica debe ser invertida a energía alterna (220 V, 50 Hz en Chile). Este proceso se realiza en unos equipos muy completos que se llaman inversores. Como el sistema opera cuando hay sol, la energía producida por la planta fotovoltaica, la usa el dueño del sistema fotovoltaico y cuando hay excedentes (la producción es mayor que el uso), se inyectan en la red de la concesionaria de distribución eléctrica, por lo cual el dueño recibe un descuento en la factura eléctrica (Ley 21.118). Este proceso se conoce como Net Billing (Figura 3). Todos estos equipos no tienen partes móviles que se desgasten o traben lo que los hace muy confiables y necesitan un mínimo de mantención.

## Energía solar en Chile

Nuestro país ha resultado muy bien dotado en cuanto a su recurso solar, principalmente debido a la limpieza de sus cielos y a la delgada capa de ozono que permite el traspaso más libre



**Figura 4:** Mapa climático de irradiación solar, zona norte y central de Chile.

Fuente: Explorador solar web. Ministerio de Energía.

## La tecnología fotovoltaica tiene innumerables aplicaciones, donde todas finalmente redundan en usar la electricidad a partir de la energía solar.

de los fotones hacia los suelos. En la [Figura 4](#), se muestran imágenes de la irradiación solar en la zona norte que se presta para la producción masiva de electricidad fotovoltaica y en la zona central del país por su mayor interés frutícola. El color verde indica entre 4 y 5kWh/m<sup>2</sup>/día lo que es aún una excelente disponibilidad del recurso solar.

La energía solar fotovoltaica al no utilizar partes móviles, sumada a la baja complejidad en cuanto a su mantención y operación, ha llevado naturalmente a que los interesados se inclinen por esta Energía Renovable No Convencional (ERNC), al ser un recurso permanente durante el año, que nos llega todos los días y que presenta una variabilidad interanual bastante menor. Naturalmente no se dispone del recurso durante las noches y en los días nublados o lluviosos su valor queda reducido.

### Usos de la energía solar fotovoltaica

La tecnología Fotovoltaica tiene innumerables aplicaciones, donde todas finalmente redundan en usar la electricidad a partir de la energía solar. Por ejemplo: Suministro de electricidad en localidades aisladas. Sistemas de suministro de electricidad en caso de emergencia. Suministro de electricidad para residencias, pymes, campos agrícolas, frutícolas y bombeo directo, minería, sistema interconectado del país, etc.

### Empleo de la energía fotovoltaica en la fruticultura

Es precisamente en la fruticultura donde esta tecnología está entrando muy fuerte. La necesidad de extraer agua de pozos profundos y bombear a acumuladores, y el dar tratamiento al agua de riego, para luego bombear al sistema de riego controlado, ha subido las cuentas eléctricas en un gran porcentaje. Apoyándose en la ley 21.118, las plantas fotovoltaicas generan para sus dueños la energía eléctrica que se requiere durante el día y entregan a la red

sus excedentes. Esos mismos excedentes, pueden ser utilizados por el usuario durante la noche, pudiendo llegar a una cuenta de energía eléctrica nula e inclusive recibiendo una compensación económica por parte de la compañía distribuidora. La disponibilidad de terrenos y la necesidad de suministrar energía eléctrica a los sistemas de bombeo y de riego tecnificado, ha vuelto esta tecnología ideal para las empresa agrícolas y frutícolas.

Mención aparte merecen los usos de la energía fotovoltaica en packings y frigoríficos, dado que la ubicación en el techo de los paneles fotovoltaicos impide el calentamiento de la cubierta, reduciendo a su vez la carga térmica sobre el edificio y a los espacios refrigerados, se logra así un doble ahorro por el menor uso de energía eléctrica para refrigerar y por el suministro propio de la misma a los sistemas del packing o del frigorífico. En general toda la agroindustria que utiliza energía eléctrica para sus operaciones resulta sumamente beneficiada con el uso de paneles solares fotovoltaicos.

Imágenes referenciales de algunas experiencias de energía solar en predios fotovoltaicos en Chile [Figuras 5, 6, 7 y 8](#)



**Figura 5:** Electricidad solar en una plantación de cerezos, comuna de Sagrada Familia.



**Figura 6:** Electricidad solar para todos los consumos de agricultura en un predio de la comuna de Quillota.

# MADERAS MIDDLETON

COMPROMISO, CALIDAD Y SERVICIO

- PALLETS
- BINS
- MADERAS EN BRUTO Y ELABORADAS

DESDE 1990 COMPROMETIDOS  
CON LOS EXPORTADORES

(56) 75-231104 (56) 75-2324217

Fax: (56) 75-2324217

maderas@maderasmiddleton.cl



**Figura 7:** Electricidad solar con paneles instalados en los techos de las construcciones en un complejo turístico con plantaciones frutales en la comuna de Llay Llay.

## Ventajas y desventajas de la energía solar fotovoltaica

Una desventaja que presenta la generación por energía solar es que no se produce durante la noche, por lo que es necesario contar con un sistema de respaldo si se desea operar en horas nocturnas. Una forma es conectándose a la red pública, otra es contar con un banco de baterías o finalmente instalar un generador a combustible. De acuerdo con esto, la energía eléctrica fotovoltaica se puede cosechar en dos modalidades: con la planta conectada directamente a la red eléctrica (On Grid) o con la planta

independiente o autónoma de la red eléctrica (Off Grid).

Los sistemas autónomos, presentan como desventaja la mantención y reemplazo frecuente de las baterías, junto con un mayor costo de inversión, comparados con la misma potencia en sistemas conectados a la red.

Los sistemas conectados a la red pública tienen como desventaja que no generan electricidad cuando se corta el poder eléctrico de la empresa distribuidora eléctrica.

Las mayores ventajas de las plantas o huertos solares son que se dispone

de un sistema de generación eléctrica prácticamente libre de mantención, con tasa de falla casi nula. Se usa un combustible disponible todo el día, aunque esté nublado o lloviendo, proveniente de una fuente inagotable como es el sol. No contaminan, por lo que son especialmente adecuados para la agricultura, donde se buscan productos saludables, o de fácil colocación en el extranjero debido a su sello verde. Su instalación es completamente modular, permitiendo aumentar la planta de acuerdo necesidades de cada interesado. Sin duda que la mayor ventaja es el importante ahorro en la cuenta de energía eléctrica, que vuelve rentable la inversión en este tipo de plantas.



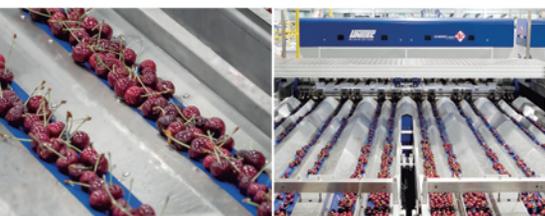
Pon el futuro  
del negocio de tus cerezas  
en el camino hacia el éxito.

## 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.





**Figura 8:** Electricidad solar para una plantación de paltos en la comuna de Hijuelas.

**Cuadro 1.** Estimación de costos de instalación de un proyecto de paneles fotovoltaicos en plantaciones de cerezos, según superficie, en la provincia de Curicó.

| ITEM                                    | SUPERFICIE DE LA PLANTACIÓN (HA) |               |               |
|---|----------------------------------|---------------|---------------|
|   | 8                                | 16            | 24            |
| COSTO ANUAL ENERGÍA U\$D / HA           | 154                              | 154           | 154           |
| INVERSIÓN U\$D/ HA                      | 1.250 – 1.300                    | 1.200 – 1.250 | 1.000 – 1.100 |
| TIEMPOS DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN | 6 años                           | 5 años        | 4 años        |
| VIDA ÚTIL DE LOS PANELES SOLARES        | 30 años                          | 30 años       | 30 años       |

Además, los sistemas autónomos que utilizan baterías entregan su energía durante las 24 horas del día y por lo tanto no dependen de los cortes de energía eléctrica ni se detienen durante las horas nocturnas.

Para determinar el valor de la inversión se requiere un estudio caso a caso, ya que, si se considera la situación de los campos frutícolas o agrícolas, las necesidades eléctricas para operar riego tecnificado son distintas en cada cultivo y las condiciones solares de cada terreno son específicas. En las condiciones de hoy se puede asumir una tasa de crecimiento del costo de la electricidad de un 5%, un IPC del 10% y la tasa de descuento se encuentra en un 12%.

En el Cuadro 1 se presentan algunos costos de referencia para el establecimiento de un proyecto fotovoltaico para la zona de Curicó y alrededores, considerando plantaciones de cerezos de tamaño

mediano.

No es menor recordar que la Planta Fotovoltaica es una inversión y por lo tanto amortizable por depreciación en la contabilidad.

Además, se ha demostrado que los bienes raíces con plantas fotovoltaicas, suben en una plusvalía al menos en el valor de la inversión en la planta fotovoltaica.

Si los costos eléctricos siguen subiendo más de lo pronosticado, los periodos de recuperación de la inversión se acortarán en forma importante.

## Requerimientos para instalar plantas fotovoltaicas

Los requerimientos para instalar estas plantas son muy simples, se recomienda

usar terrenos disponibles que se ubiquen cerca del medidor o empalme del campo. El terreno debe estar libre de sombras y en un sector donde no son esperables inundaciones. También son muy adecuados los techos de frigoríficos, packings, galpones, casas y casetas que tengan sus aguas mirando en la dirección general norte. Lo anterior es un ideal ya que todo terreno o techo es susceptible de corregir con ingeniería.

## Plazos de ejecución de las instalaciones

El tiempo que demora en ejecutar cada instalación depende del tamaño de esta, pero una planta solar para un predio agrícola mediano (entre 8 a 24 ha), puede tomar en promedio unos 3 meses, incluyendo el tiempo que tardan en llegar los equipos importados, cuando es necesario importar.

## Agrovoltaica; la tecnología que viene

La energía Agrovoltaica es una nueva solución que permite introducir plantas de energía solar fotovoltaica compartiendo el espacio con el cultivo. Esta convivencia requiere atender a los criterios agrícolas propios de la plantación para diseñar la planta fotovoltaica, de forma que no influya en la operación diaria de la explotación, por ejemplo: La distancia entre paneles pueden ser mayores para asegurar la incidencia de la luz solar sobre el cultivo. El posicionamiento, inclinación y orientación de los módulos, debe diseñarse para el beneficio mutuo de la planta solar y el cultivo. La estructura de soporte debe tener dimensiones que no interfieran con la plantación y permitan el ingreso de la maquinaria necesaria para la explotación (Figura 9).



**Figura 9:** Planta agrovoltaica en un huerto de peras en Bélgica. Fuente: Red agrícola. com

### Ventajas de la energía agrovoltaica:

Doble aprovechamiento del terreno. Optimización del uso del agua, al disminuir el efecto evaporación. Autosuficiencia energética, al generarse su propia energía eléctrica.

### Desventajas de la energía agrovoltaica con respecto a plantas fotovoltaicas tradicionales:

Dificultad de adaptar las plantas fotovoltaicas al tipo de cultivo. La instalación es más compleja, costosa y el diseño e ingeniería más laboriosa.

La experiencia en el extranjero indica que los cultivos a ras de suelo, las vides y las berries se adaptan fácilmente a esta técnica, mientras se estudian otros tipos de especies frutales para verificar su mejor simbiosis.

## Visión de futuro

La escasez de mano de obra y su alto costo en las actividades agrícolas y frutícolas, lleva a emplear cada vez más medios tecnificados para todas las labores del campo. A esto se debe agregar un hecho innegable, que es la disminución paulatina del acceso al agua de riego, a causa del evidente cambio climático que en forma lenta, pero inexorable, está afectando al planeta. Las dos razones anteriores llevan a la mecanización de los predios, a la búsqueda de aguas en pozos profundos, al uso de acumuladores de agua a nivel de terreno o en altura. etc.

Todo redonda en la ocupación de cantidades crecientes de energía eléctrica.

En adición a lo anterior los pronósticos de las tarifas eléctricas de mediano y largo plazo también apuntan a un crecimiento significativo del costo de la energía eléctrica.

La combinación de ambos efectos lleva a concluir que el gasto de energía eléctrica como porcentaje de los costos de operación de los campos sólo puede crecer, afectando de manera importante los resultados económicos del agro.

Es indispensable que los dueños y empresarios del rubro agrícola/frutícola, tomen desde ya sus resguardos ante una situación inevitable, de manera de mantener su viabilidad económica y su competitividad en los mercados de exportación o internos. La mejor forma de reducir las cuentas eléctricas es mediante el uso racional de la energía y reducir los consumos eléctricos con inversiones que sean económicamente rentables. En este aspecto la instalación de plantas de generación eléctrica mediante energías renovables ofrece una buena alternativa para conjurar rentablemente la presión de costos por energía eléctrica que se está sufriendo y que va a aumentar aún más en el futuro. RF

# Avances en el manejo integrado de la polilla del álamo en Chile

## Eduardo Fuentes Contreras

Doctor en Ciencias, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca

## Sebastián Yáñez Segovia

Doctor (c) en Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca

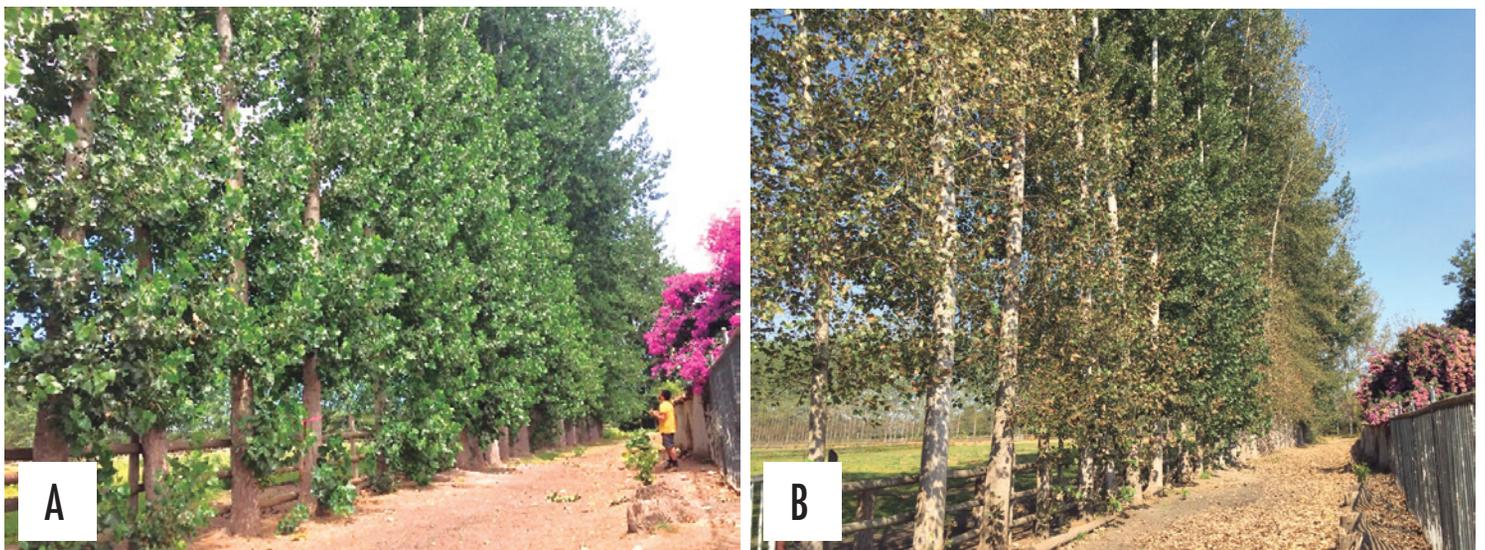
## Jorge Guajardo

Magíster en Ciencias, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca.

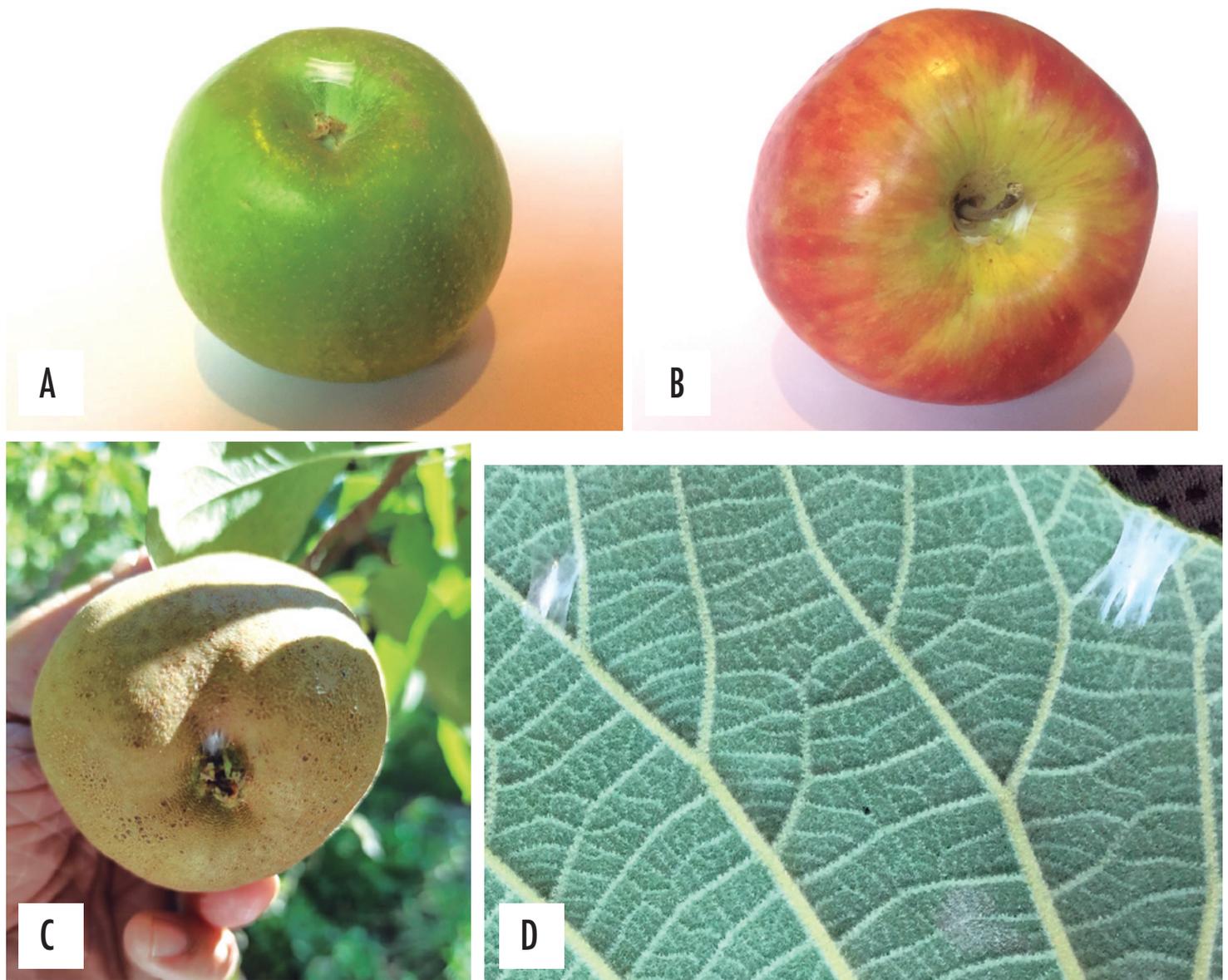


La polilla del álamo, *Leucoptera sinuella* (Reutti) (Lepidoptera: Lyonetiidae), es un lepidóptero presente en Europa, Norte de África y Asia. Esta polilla fue detectada en Chile en el año 2015 (Sandoval et al. 2019) y más recientemente en 2021 en Mendoza, Argentina (San Blas et al. 2022). La polilla del álamo se desarrolla en varias especies de la familia de las salicáceas, principalmente álamos y sauces. En las últimas temporadas ha estado produciendo daños importantes en las hojas de plantaciones y cortinas cortaviento de álamos en Chile (Figura 1).

Los principales daños económicos que ha ocasionado la polilla del álamo se han producido en el sector frutícola. La polilla del álamo no se alimenta de las frutas o de las hojas de los árboles frutales, pero se ubica en las cavidades pedunculares y calicinales de los frutos para formar un capullo y pupar (Figura 2). Estas pupas son detectadas en inspecciones fitosanitarias de exportaciones de fruta hacia países en que no está presente (por ejemplo, Estados Unidos y México), produciendo el rechazo cuarentenario de estos embarques.



**Figura 1.** Cortina cortaviento de álamo (*Populus deltoides*) en la localidad de Rosario, Región de O'Higgins, Chile. A) diciembre 2019 y B) febrero 2020.



**Figura 2.** Capullos pupales de la polilla del álamo (*L. sinuella*), A) cavidad calicinal de manzana Granny Smith, Marzo 2020, B) cavidad peduncular de manzana Pink Lady, Marzo 2020, C) cavidad calicinal de pera Beurre Bosc, Marzo 2020, D) envés de hoja de kiwi, Marzo 2020.

Entre el año 2016 y el 2020 se produjeron los mayores problemas en la Región de O'Higgins, con rechazos de entre aproximadamente 65.000 a 80.000 cajas, para luego reducirse los rechazos a prácticamente cero en el 2021 (Cuadro 1). El desplazamiento de esta plaga hacia la zona sur ha producido rechazos cuarentenarios de menor envergadura en los sitios de inspección de las Regiones de Maule y Ñuble en las últimas temporadas. La reciente detección de esta plaga en Mendoza, así como su eventual dispersión a las zonas productoras de pomáceas en Río Negro y Neuquén, podrían producir problemas en la exportación de frutas en Argentina.

Las frutas más afectadas por los rechazos cuarentenarios fueron las manzanas (55,7%), seguidas por las ciruelas (19,0%), peras (13,3%) y duraznos y nectarinos (10,4%). Otras frutas como el kiwi

están poco representados en los rechazos cuarentenarios por esta plaga (1,6%). La fecha de cosecha de la fruta parece estar relacionada con los niveles de detección cuarentenaria, ya que la migración de larvas para pupar y buscar sitios de hibernación ocurre entre marzo y abril, fecha en que se concentra la cosecha de manzanas.

El daño directo en las plantas salicáceas lo ocasionan las larvas, las cuales producen minas alimentándose del mesófilo de las hojas. Las minas de forma irregular pueden llegar a comprometer la mayor parte de la lámina foliar, reduciendo su capacidad fotosintética (Figura 3A). Las hojas afectadas adelantan su caída en la temporada de crecimiento, produciendo defoliación de los álamos durante el verano (Figura 3B).

**Cuadro 1.** Número de cajas exportadas, con rechazo cuarentenario y porcentaje de rechazo cuarentenario por presencia de la polilla del álamo (*L. sinuella*) en frutas frescas en los últimos seis años en la inspección conjunta SAG/USDA-APHIS/ASOEX en el Sitio de Inspección Los Lirios, Rancagua, Chile.

| INCIDENCIA  | 2016      | 2017      | 2018       | 2019       | 2020       | 2021       |
|---|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Cajas de fruta exportadas                                     | 9.500.509 | 8.426.493 | 11.042.726 | 10.892.867 | 10.257.992 | 9.631.146* |
| Cajas de fruta rechazadas por presencia de <i>L. sinuella</i> | 74.576    | 64.856    | 79.821     | 76.010     | 8.780      | 0          |
| % Rechazo cuarentenario por <i>L. sinuella</i>                | 0,8       | 0,8       | 0,8        | 0,7        | 0,09       | 0          |

\*Hasta octubre 2021

Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero, Región de O'Higgins, Chile.

## Ciclo biológico de la polilla del álamo

El adulto de esta polilla es de 3 a 4 mm de largo, las hembras más grandes que los machos, con una envergadura alar de aprox. 8 mm, cuerpo cubierto de escamas color blanco brillante y alas con franjas ocreas, pardas y una mancha negra en su extremo apical (Figura 4A). Las hembras ovipositan sobre el haz de las hojas, cerca de las nervaduras en grupos de 3–5 huevos (Figura 4B). Las larvas eclosionan de los huevos y penetran las hojas para formar minas grupales. Las larvas presentan cinco estadios y en el quinto miden 6–7 mm de largo (Figura 4C). Una vez completado su desarrollo, las larvas abandonan las minas de las hojas, descolgándose en un hilo de seda para buscar un lugar protegido donde pupar. Éstas

tejen un capullo de seda blanca con forma de letra H que protege la pupa (Figura 5A), ubicándose en las hojas, troncos (Figura 5B) e incluso frutos (Figura 2) de árboles cercanos. Las pupas de color marrón claro miden 3,0–3,5 mm de largo (Figura 4D).

## Manejo integrado de la polilla del álamo para huertos frutales

El álamo es un árbol muy frecuente y ampliamente distribuido en las zonas rurales de Chile central. Desde su introducción en el siglo XIX se ha convertido en un elemento característico del paisaje en las zonas agrícolas. El álamo es plantado para la delimitación predial en cercos vivos y como cortina cortaviento para cultivos agrícolas.



**Figura 3.** Daños en hojas y dosel por la polilla del álamo (*L. sinuella*) en plantación de híbridos de álamo en la localidad de Retiro, Región de Maule, Chile. A) hoja de álamo minada, diciembre 2020 y B) caída prematura de hojas en dosel de álamo por minado de larvas, enero 2021.



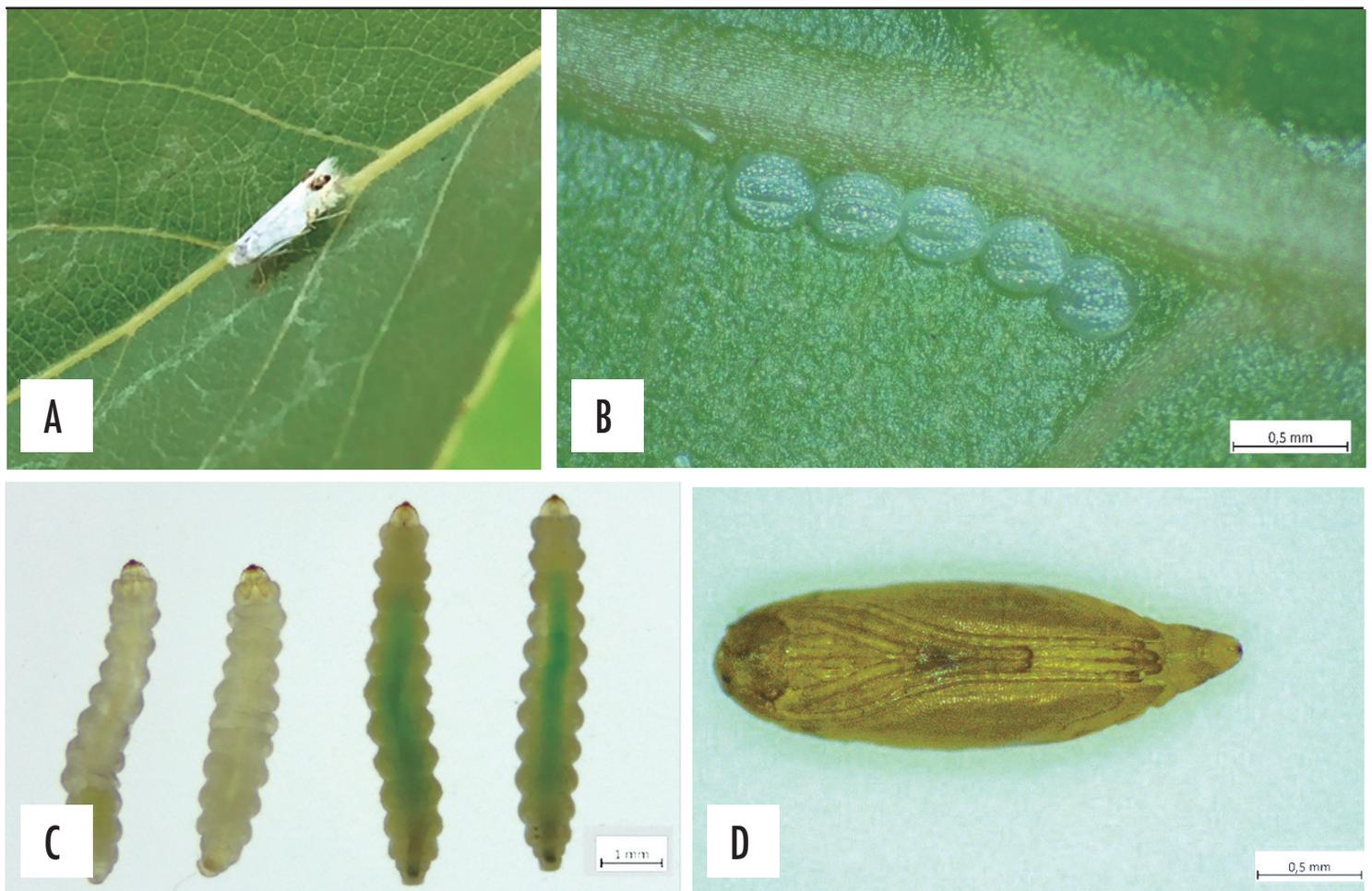
# Fontelis<sup>®</sup>

**FUNGICIDA**

## La mejor protección en floración y pre cosecha.

Fontelis<sup>®</sup> controla *Botrytis cinerea* y *Alternaria alternata* de manera preventiva y curativa, destacando su actividad sistémica local y translaminar.

Además, cuenta con etiqueta banda verde y una excelente situación de tolerancias en cerezos. (China: 4 ppm, 2 días de carencia).



**Figura 4.** Estados del ciclo de vida de la polilla del álamo (*L. sinuella*), A) adulto sobre hoja, diciembre 2020, B) ovipostura cercana de la nervadura central en el haz de la hoja, octubre 2020, C) larvas de último estadio, noviembre 2020, D) pupa, noviembre 2020.

Como medida de control, los fruticultores han cortado los álamos y sauces cercanos a las plantaciones de frutales de exportación, para así eliminar las fuentes de infestación de esta plaga (Figura 6).

Esta medida aplicada en huertos con antecedentes de rechazos cuarentenarios, probablemente ha sido responsable de la disminución de éstos en las últimas dos temporadas. En el proyecto "Transferencia del Manejo Integrado de la Polilla del Álamo" financiado por el Fondo de Innovación de la Competitividad (FIC) del Gobierno de la Región de O'Higgins han desarrollado alternativas de control mediante resistencia varietal y control químico. Los resultados indican que, una combinación de reemplazo de cortinas cortaviento con especies e híbridos de álamo resistentes, monitoreo con trampas de feromona sexual, aplicación de insecticidas selectivos y la actividad natural de parasitoides, permiten disminuir la infestación de la plaga en las alamedas usadas como cortinas

cortaviento en huertos frutícolas de exportación.

### Resistencia varietal del álamo frente a la polilla del álamo

Los álamos pertenecen al género *Populus*, el cual incluye varias especies que forman espontáneamente híbridos interespecíficos. En Chile, la Universidad de Talca alberga al Centro Tecnológico del Álamo, el cual dispone de alrededor de dos mil cruzamientos entre varias especies de *Populus*, los que forman parte de un programa de mejoramiento genético.

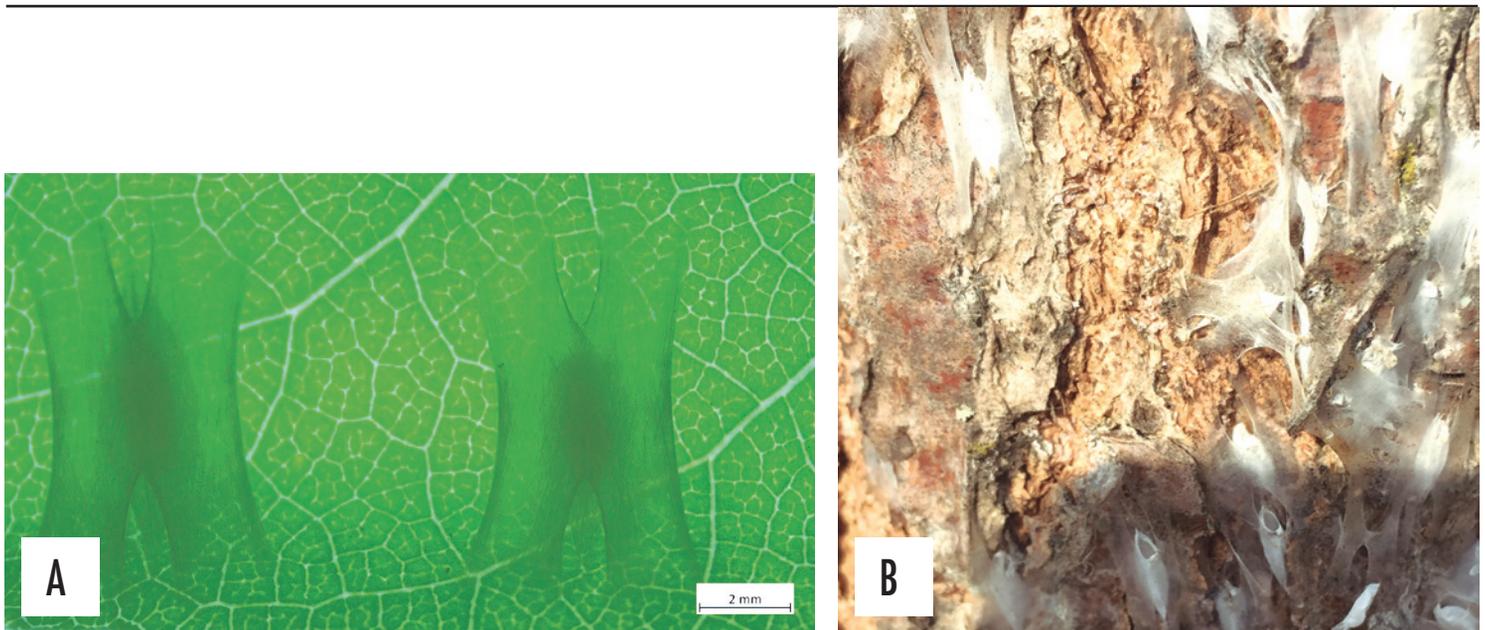
Se evaluó la resistencia al ataque de larvas de la polilla del álamo en 16 especies e híbridos interespecíficos del género *Populus*. El clon "Villa Franca" de álamo blanco (*P. alba*) presentó los mayores niveles de resistencia. Entre los híbridos interespecíficos los clones TMxT 11463 y TMxT 11372, seguidos por TDxD 17574,

TDxD 16585 y TDxD 16613 fueron los más resistentes al ataque de las larvas.

Como resultado de estos experimentos podemos recomendar el reemplazo de las alamedas utilizadas por los fruticultores como cortinas cortaviento, formadas principalmente por clones de *P. deltoides* y *P. nigra*, por el clon Villa Franca de álamo blanco y los clones híbridos de álamos resistentes. Estacas para propagación vegetativa de estos clones resistentes están disponibles en viveros de productores de la zona de Coinco y en la Compañía Agrícola y Forestal (CAF) El Álamo, en Retiro.

### Eficacia de insecticidas sistémicos para el control de la polilla del álamo

La aplicación de insecticidas para el control de la polilla del álamo en los huertos de frutales de exportación está fuertemente



**Figura 5.** Capullos de seda de pupas de la polilla del álamo (*L. sinuella*), A) capullo sobre hojas, noviembre 2020, B) capullos sobre el tronco, abril 2021.

limitada por el periodo de migración de las larvas desde las alamedas. Este periodo es cercano a la cosecha de varias especies frutales, por lo que el riesgo de detección de residuos de insecticidas no permite la aplicación en dichos huertos. Debido a estas limitaciones se procedió a evaluar la eficacia de control de la polilla del álamo, mediante aplicación de insecticidas sistémicos en las alamedas y cortinas cortaviento de álamos. De esta forma se evita la presencia de la plaga en los álamos, que son la fuente de infestación de los huertos frutícolas.

Para las cortinas cortaviento se aplicaron insecticidas sistémicos en *drench* (riego manual localizado en la base del tronco) y en inyección al tronco. La aplicación en

*drench* es más simple y económica, pero no se debe utilizar en cortinas cortavientos que están situadas junto a canales de riego. La utilización de insecticidas sistémicos, altamente solubles en agua debe ser realizada en estos casos mediante inyección al tronco con equipamiento especializado, para evitar la contaminación con insecticidas en los cursos de agua de riego.

Todas estas alternativas de aplicación deben realizarse en la primavera durante el mes de octubre en la zona central de Chile, antes de la primera generación de desarrollo larval en las hojas. En este periodo se produce el desarrollo de las hojas del álamo, lo que produce una rápida subida de los insecticidas sistémicos por

el xilema llegando al tejido foliar antes del ataque de las larvas. El daño foliar que comienza a expresarse en noviembre para la primera generación reduce la superficie foliar y podría limitar la subida de los insecticidas sistémicos. Aplicaciones vía *drench* en diciembre, con daño foliar importante, son tardías y no logran controlar las larvas en forma exitosa.

En los ensayos realizados en cortinas cortaviento de álamos se evaluaron insecticidas sistémicos de diferentes grupos químicos y modalidades de acción. Entre los ingredientes activos aplicados se pueden mencionar el acefato (organofosforado), dimetoato (organofosforado), imidacloprid (neonicotinoide), tiametoxam

## CEREZAS DE CALIDAD INSUPERABLE

Amistar Top® Stimplex VITAZIME IbiCarbox POTASIO

✓ Favorece la sanidad de tus plantas

✓ Mejora color y firmeza de tu fruta

✓ Incrementa el calibre





**Figura 6.** Eliminación de alamedas como cortinas cortaviento cercanas a huertos frutícolas.

(neonicotinoide) + clorantropilprole (diamida) y ciantranilprole (diamida). Las dosis utilizadas en los álamos fueron equivalentes a las recomendadas para el control de plagas en frutales. Los insecticidas organofosforados no fueron efectivos en las dosis aplicadas, mientras los neonicotinoides y diamidas presentaron un buen control de la plaga en los álamos. El efecto residual observado para estos insecticidas en la dosis evaluadas, fue de aproximadamente tres a cuatro meses, lo que nos permite recomendar una aplicación primaveral (inicios-mediados de octubre) vía *drench* para reducir la población de la polilla del álamo, disminuyendo la probabilidad de que las larvas migren para pupar en los frutos de huertos frutales colindantes. Es importante mencionar que las cortinas cortaviento generalmente no están sometidas a riego, lo cual podría haber mejorado la incorporación de los insecticidas a los árboles de álamo.

## Otros aspectos del manejo

En el marco del proyecto "Transferencia del Manejo Integrado de la Polilla

del Álamo", en colaboración con investigadores de la P. Universidad Católica de Valparaíso, también se logró identificar y sintetizar el compuesto 3,7-dimetilpentadecano como el componente principal de la feromona sexual de la polilla del álamo (Barros-Parada et al. 2020). Esta feromona fue desarrollada para su utilización en el monitoreo de machos de esta plaga mediante trampas atrayentes. De igual forma, en colaboración con el SAG se han logrado identificar las especies de parasitoides más frecuentes en las localidades en que se han desarrollado los ensayos de campo. Esta información en conjunto con la utilización de híbridos resistentes y aplicaciones de insecticidas sistémicos en las alamedas cortaviento, contribuirá al control de esta plaga reduciendo la probabilidad de su detección en frutales de exportación. **RF**

## Agradecimientos

Se agradece el financiamiento del Fondo de Innovación para la Competitividad de la Región de O'Higgins (FIC-O'Higgins IDI 40008896-0), Gobierno Regional de

Una combinación de reemplazo de cortinas cortaviento con híbridos de álamo resistentes, monitoreo con trampas, aplicación de insecticidas selectivos y la actividad natural de parasitoides permiten disminuir la infestación de la plaga.

O'Higgins. También se agradece el apoyo de Compañía Agrícola y Forestal El Álamo, Servicio Agrícola y Ganadero, las empresas Bayer, Syngenta y FMC.

## Bibliografía

- Barros-Parada, W., Bergmann, J., Curkovic, T., Espinosa, C., Fuentes-Contreras, E., Guajardo, J., Herrera, H., Morales, S., Queiroz, A.F.O., Vidal, A. 2020. 3,7-Dimethylpentadecane: a novel sex pheromone component from *Leucoptera sinuella* (Lepidoptera: Lyonetiidae). *Journal of Chemical Ecology* 46: 820-829.
- San Blas, G., Quiroga, V., Holgado, M. 2022. Detección de la "polilla del álamo", *Leucoptera sinuella* (Lepidoptera: Lyonetiidae), en Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 81: 79-82.
- Sandoval, A., Ide, M. S., Rothmann, S., Zúñiga, E., Bosch, P., Peragallo, M. 2019. Detección de *Leucoptera sinuella* (Reutti) (Lepidoptera: Lyonetiidae) en Chile, con la identificación de algunos parasitoides asociados. *Revista Chilena de Entomología* 45: 65-77.

# LA COOPERACIÓN HACE A LA FUERZA



Creando  
valor  
natural



Firmamos un acuerdo de innovación  
y abastecimiento de embalajes

## HITOS RECIENTES

- ✓ Optimización de packaging de manzanas.
- ✓ Desarrollo de barniz para mayor sustentabilidad en reemplazo de la cera.
- ✓ Confiabilidad de abastecimiento de largo plazo.
- ✓ Nuevas máquinas de armado automático.
- ✓ Nuevas tecnologías de impresión.

ENVASES IMPRESOS + CHIMOLSA + PAPELES CORDILLERA + SOREPA

ahora somos

biopackaging | corrugados

# Control biológico en los sistemas agrícolas

El control biológico de plagas es un método basado en sólidos principios del cuidado del medio ambiente, que utiliza enemigos naturales como parasitoides o depredadores específicos, que se pueden multiplicar intencionalmente sobre las malezas, para disminuir o regular la población de otros insectos o plagas antes de que estas alcancen niveles de daño económico.

Las ventajas de este método es que permite la disminución del uso de fitosanitarios, en la línea de las nuevas exigencias de los mercados internacionales, asimismo, se puede lograr una producción sostenible y respetuosa con el medio ambiente y también permite la obtención de fruta de calidad y con la posibilidad de diferenciación frente a competidores.



# Manejo sustentable del pulgón lanígero y ácaros fitófagos con enemigos naturales en manzano

## Luis Sazo Rodríguez

Ingeniero Agrónomo (Entomólogo)  
Universidad de Chile

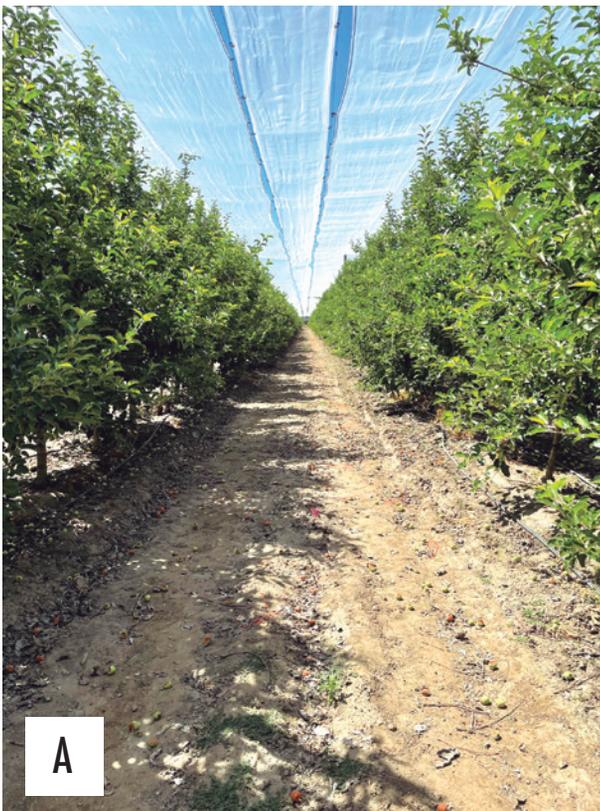
## Mayerly Prieto Varón

Bióloga. M. Sc.  
Universidad de Chile



En los huertos comerciales de manzano, la práctica más utilizada para el manejo del pulgón lanígero y ácaros fitófagos ha sido el uso de plaguicidas que, si bien ejercen una efectiva acción sobre las plagas, pueden afectar las poblaciones de

enemigos naturales de estos fitófagos (Figura 1). Por ello, es necesario elaborar programas de manejo con plaguicidas selectivos o de reducida acción sobre estos organismos benéficos.



**Figura 1.** Huerto comercial con manejo convencional de entrehileras (A) y presencia de pulgón lanígero (B).



**Figura 2.** Cubiertas vegetales en huertos comerciales.

Driesche et al. (2007), señalan que el control biológico por conservación nos permite manipular y minimizar los factores que afectan perjudicialmente a las especies benéficas y reforzar aquellos que hacen de los huertos agrícolas un hábitat adecuado para los enemigos naturales. Así, por ejemplo, la práctica de cero labranza o control total de malezas, sobre y entre la hilera limita los lugares de refugio y alimentación de algunas especies benéficas que tienen como dieta el néctar y/o polen en forma exclusiva u otros que se alimentan de polen cuando no tienen presa y, en ese contexto, el polen les sirve para sobrevivir.

Es importante resaltar que conforme se incrementa la diversidad en los huertos, aumentan las oportunidades de coexistencia e interferencia beneficiosa entre especies que pueden mejorar la sostenibilidad del ecosistema (Alteri y Nicholls, 2018). Este enfoque asume que los enemigos

naturales ya presentes pueden potencialmente suprimir la plaga si se les facilita la oportunidad de hacerlo (Figura2).

En los huertos de manzano en Chile se presentan como plagas de importancia económica cuatro especies principales, Polilla de la manzana *Cydia pomonella* (L), Escama de San José *Diaspidiatus perniciosus* (Comstock), Pulgón lanígero *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) y Araña roja europea *Panonychus ulmi* (Koch), de las cuales las dos primeras poseen un control alternativo eficiente y exitoso en los huertos comerciales tanto orgánicos como de manejo integrado.

El control de la polilla de la manzana puede abordarse efectivamente por la técnica de confusión sexual, que, instalada oportunamente y manteniendo una liberación homogénea en la unidad, puede reducir el uso de los



# ¡Súbete a un leasing operativo más ecológico!



NUEVA CAMIONETA ELÉCTRICA



más  
ecológica



ahorro en  
combustible

**Tu negocio**  
NUESTRA FLOTA

Gestiona tu flota de forma óptima  
con nuestro Leasing Operativo  
Encuentra más info en [salfarent.cl](http://salfarent.cl)

 **SalfaRent**  
Leasing Operativo



**Figura 3.** Daño del pulgón lanígero en huertos de manzano.

plaguicidas convencionales, aunque no los reemplaza completamente. Por tanto, un manejo exitoso de esta plaga debe considerar ambas herramientas de manera integrada.

Por otra parte, la escama de San José, plaga presente en densidades variables en huertos comerciales de manzano, puede manejarse exitosamente mediante el uso de aceite mineral en el periodo invernal y complementarse con un regulador de crecimiento que controla únicamente los estados juveniles y, con ello, llevarlo a niveles sub-económicos que no significarán pérdidas ni detección de individuos en la fruta. Es importante señalar, que el manejo que se sugiere para esta plaga debe abordarse periódicamente, por cuanto poblaciones reducidas de escama de San José al cabo de una temporada, considerando 3 generaciones y teniendo presente el alto potencial biótico (100 -500 ninfas por hembra), podrían significar en un par de temporadas una situación compleja y difícil de manejar.

Por otra parte, durante la última década, el pulgón lanígero del manzano se ha incrementado en forma preocupante en huertos comerciales (Figura 3), debido posiblemente a la falta de plaguicidas efectivos para el control y a la escasa acción del parasitoide *Aphelinus mali* (Haldeman), cuyas poblaciones suelen ser muy reducidas debido al uso de plaguicidas no selectivos y, principalmente, a la ausencia de alimento para los adultos en este agroecosistema.

Los adultos de este parasitoide se alimentan de polen y néctar de las flores y parasitan los pulgones. Si los adultos no tienen alimento dentro de la unidad productiva, la acción controladora de la plaga solo puede detectarse en los sectores periféricos donde pueden existir flores atractivas para este parasitoide fuera de la unidad.

Con respecto al parasitoide *A. mali*, se ha reportado en Chile hasta un 100% de parasitismo (Figura 4) en huertos orgánicos donde se ha manejado

---

Durante la última década, el pulgón lanígero del manzano se ha incrementado en forma preocupante en huertos comerciales, debido posiblemente a la falta de plaguicidas efectivos para el control y a la escasa acción del parasitoide *Aphelinus mali*

---

adecuadamente la estrata herbácea de la entre hilera, realizando cortes de forma dirigida para facilitar la presencia regular de especies arvenses con flores atractivas en el huerto comercial.

Por último y no menos importantes, son los ácaros fitófagos, especialmente araña roja europea *Panonychus ulmi* (Koch) y la araña bimaclada *Tetranychus urticae* (Koch) (Figura 5). La araña roja europea suele ser la especie más frecuente en el manzano, inverna como huevo y durante la temporada puede completar 6-7 generaciones. El daño directo debido a su alimentación puede ser gravitante y afectar el crecimiento de las hojas y el calibre del fruto; con frecuencia, si en el periodo de caída de pétalos se detectan niveles poblacionales de 4-7 móviles promedio por hoja, la situación puede generar problemas graves. En este mismo periodo, recién se da



Figura 4. Parasitismo del *A. mali* con cubiertas vegetales.

# KAMAB<sup>®</sup> 26-S

**Fisiocorrector nutricional de excelencia  
para calidad y condición de fruta**

**Firmeza y verdor del pedúnculo  
Resistencia a pitting y machucones  
Mayor vida de postcosecha**

  
www.agroconnexion.cl

 **Agro  
Connexion<sup>®</sup>**  
Nutrición - Biodefensa - Estrés



**Figura 5.** Arañita bimaculada (*Tetranychus urticae* Koch) y daño observado en huertos de manzano.

Con la Estrategia COMPO EXPERT en  
**Nutrición Floral**  
Mejora el estado nutricional de la flor  
para potenciar la cuaja  
y obtener una excelente producción



## Basfoliar® Kelp SL

Fertilizante foliar bioestimulante en base a algas marinas (*Ecklonia maxima*) con fitohormonas, aminoácidos y sales minerales.

- Promueve el desarrollo foliar y radicular.
- Efectivo en la recuperación de situaciones de estrés.

## Solubor®

Fertilizante foliar polvo hidrosoluble de alta solubilidad, calidad y pureza.

- Especialmente desarrollado para corrección de deficiencias de Boro.
- Facilita la germinación y desarrollo del tubo polínico, mejorando la cuaja de frutos.

## Línea Basfoliar® Premium SL

Formulaciones líquidas solubles que no dejan depósitos sobre la fruta, con bajo potencial osmótico y nutrientes complementarios en cada formulación.

- Efecto acidificante.
- Muy bajo punto de delicuescencia.
- Alta compatibilidad química en mezcla.



**Figura 6.** Capacitaciones en Escuela Agrícola San Vicente de Paul, Coltauco.

inicio a la segunda generación por temporada y por ello es necesario implementar medidas de control efectivas para evitar daños económicos.

Así mismo, es importante indicar que esta especie ha sido motivo de rechazo en las inspecciones fitosanitarias para mercados extranjeros, debido principalmente, a la presencia de huevos en la cavidad peduncular y/o calicinal, situación que suele ocurrir en algunos huertos comerciales a partir del mes de enero.

Esta plaga posee un excelente enemigo natural, *Neoseiulus californicus* (McGregor) que ejerce un control natural exitoso en manzanos, especialmente cuando se proponen programas fitosanitarios con alternativas selectivas que facilitan la acción de este depredador. *N. californicus* se alimenta de huevos y todos los estados móviles de la plaga. Su acción se desarrolla desde mediados de primavera hasta fines de verano, alcanzando su máxima densidad poblacional a fines de marzo. Cada hembra ovipone alrededor de 26 huevos durante su vida y su sobrevivencia es de alrededor de 4 semanas. Así mismo es importante destacar que los adultos consumen alrededor de 10 móviles por día. Por estas razones este depredador se considera un efectivo controlador natural de ácaros fitófagos en manzanos y otros frutales de hoja caduca.

Finalmente, se debe destacar que este ácaro depredador cuando carece de presa podría alimentarse de polen de algunas especies arvenses presentes en la estrata herbácea del huerto. De ahí la importancia de considerar en las entre hileras la inclusión de algunas especies arvenses que posean un polen atractivo para este depredador y que permitan conservarlo por un mayor tiempo en la unidad productiva. Dicho lo anterior, se ha evidenciado que la forma, tamaño y

firmeza del polen constituyen características importantes en la preferencia de estos enemigos naturales.

Teniendo en cuenta los conceptos analizados anteriormente, la Universidad de Chile propuso un proyecto de investigación titulado "Innovación en control sustentable de plagas con cubierta vegetal en manzano" que fue financiado por el Gobierno Regional de O'Higgins y su Consejo Regional, bajo el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC). El estudio se inició en marzo de 2019 y concluirá en agosto del presente año, contemplando el desarrollo de metodologías de crianzas de ambos enemigos naturales (*A. mali* y *N. californicus*) en condiciones de laboratorio con diferentes tipos de polen de especies arvenses presentes en la Zona Central de Chile.

Dentro de los beneficiarios del proyecto se incluyeron agricultores, técnicos y también estudiantes de la Escuela Agrícola San Vicente de Paul de Coltauco, quienes fueron capacitados en la identificación, mantención y crianza de estos enemigos naturales (Figura 6), con el objetivo de facilitar la continuidad de esta estrategia de manejo en huertos de manzanos en la Región de O'Higgins, incluyendo a actores actuales y futuros del quehacer productivo. **RF**

## Bibliografía

- Driesche, R. G. V.; Hoddle, M.; Center, T. Control de plagas y malezas por enemigos naturales. Washington DC, US, Forest Health Technology Enterprise Team, 2007.
- Altieri, Miguel; Nicholls, Clara. Biodiversity and pest management in agroecosystems. CRC Press, 2018.

# 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!



BRC Packaging  
ISO 9001:2015  
ISO 14001:2015  
ISO 45001:2018

www.tuv.com  
ID: 900001122

**BRC**

Packaging Materials  
CERTIFICATED

CONÉCTATE CON NOSOTROS

San Jorge Packaging S.A.

@sanjorgepackaging

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

Contactémonos para una reunión demo  
+56 (2) 25961000 | [comercial@sjp.cl](mailto:comercial@sjp.cl)



CONÓCENOS, ESCANEA  
EL CÓDIGO QR

# Beneficios de las especies arvenses para los ecosistemas agrícolas



**M. Verónica Díaz M.**  
Ingeniero Agrónomo Mg.  
Universidad de Chile



**M. Luz Ramos C.**  
Ingeniera Agrónoma  
Universidad de Chile

Por años, las malezas han sido vistas como uno de los principales enemigos para la producción agrícola, siendo responsable de daños directos e indirectos en los cultivos, lo que genera la necesidad de realizar manejos de control en el predio. En paralelo, los mercados y consumidores actualmente demandan alimentos con bajas o nulas trazas de agroquímicos (Avilla, 2010), producciones limpias y de la mano con el cuidado del medio ambiente en el que se desarrollan las especies cultivadas. Estos aspectos generan la necesidad de que los distintos actores del agro centren sus esfuerzos en desarrollar e introducir técnicas que propicien el cuidado del ecosistema agrícola, reduciendo los impactos negativos de las prácticas de manejo.

La disminución de estas externalidades abarca aspectos que parten desde una adecuada elección del sistema de control, racionalización del uso de agroquímicos, calibración adecuada de los equipos de aplicación, capacitación del personal encargado de la toma de decisiones en torno al medio en que se desarrollan los cultivos, como la gestión de hábitats adecuados para potenciar el control biológico, es decir, la acción de enemigos naturales u organismos

benéficos que controlan los umbrales de daño de algunas plagas.

Si un agroecosistema es favorable para un biocontrolador, es decir, permite su fecundidad y longevidad, éstos aumentan su población, lo que genera un control biológico más exitoso (Hassan et al., 2016). A su vez, les otorga estabilidad en el tiempo, lo que cobra aún más valor en sistemas productivos como huertos frutales que pueden permanecer al menos 15 años en el mismo lugar (Avilla, 2010).

La gestión de hábitats es una forma inteligente de proporcionar un medio favorable para estabilizar la población de enemigos naturales o biocontroladores en los agroecosistemas (Hassan et al., 2016), siendo el manejo y uso de cubiertas vegetales, como parte de un Programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP), un mecanismo que permite la presencia

de insectos y ácaros depredadores y parasitoides que pueden mantener a los insectos plagas controlados en periodos clave del cultivo.

Los medios proporcionados a través del uso de cubiertas vegetales nativas o introducidas, permite contar con especies florales que otorgan una mayor disponibilidad de fuentes de polen, néctar y microhábitats para la supervivencia de enemigos naturales, los que son relevantes para su desarrollo (Gurr et al., 1998; Altieri y Nicholls, 2004; Hassan et al., 2016), siendo necesario conocer sus características para un óptimo manejo en campo.

De esta forma, las especies vegetales "indeseadas" son un potencial insumo para el entorno agrícola, pues su presencia será necesaria para contar con un ambiente apto para los depredadores y parasitoides. A partir de esto, es que ya

---

**Las especies vegetales "indeseadas" son un potencial insumo para el entorno agrícola, pues su presencia será necesaria para contar con un ambiente apto para los depredadores y parasitoides.**

---



**Figura 1.** Dedal de oro (*Eschscholzia californica*) y Amapola (*Papaver rhoeas*). Especies arvenses atractivas para enemigos naturales y polinizadores dado sus colores y alta producción de polen.

no las llamaremos "malezas", si no que nos referiremos a ellas como plantas "arvenses ecológicas", "florales" o "benéficas", en atención a las propiedades biológicas que las distinguen (Blanco y Leyva, 2007).

El manejo de las arvenses, entendido como "la actividad basada en la selección de coberturas nobles" (Blanco y Leyva, 2007), permitirá hacer un uso racional de las características positivas y propiedades biológicas de estas especies, y que son de interés para el manejo del huerto, tales como su nivel de plasticidad ante condiciones adversas o la capacidad de alimento complementario o suplementario durante las brechas de los ciclos de vida de los enemigos naturales y sus presas (Venzon et al., 2019).

Registro de esta condición ha sido descrita por diversos autores, quienes han observado que las arvenses dentro



o alrededor de los cuarteles de cultivos y frutales generan diversos beneficios, destacando la importancia de mantener un stock abundante de flores (Zurbrug y Frank, 2006) reparando en aquellos entornos que no cuentan con las plantas adecuadas, adicionando especies y pastos con flores para favorecer el paisaje agrícola (Panwar et al., 2021).

En ese sentido, Simon et al. (2010) señalan que la adición de flores podría mejorar la disponibilidad de recursos para los enemigos naturales tales como *Aphelinus mali* parasitoide de *Eriosoma lanigerum* (pulgón lanífero) en huertos de manzano,

dado que los frutales son susceptibles a la conservación de enemigos naturales por su característica de semipermanentes y su complejidad estructural. De igual manera, el polen de especies como *Eschscholzia californica* (dedal de oro) y *Helianthus annuus* (maravilla) (Sazo e Iturriaga, 2006) o *Scrophularia peregrina* L., *Stellaria media* (L.) (quilloi-quilloi) y *Carpobrotus edulis* (L.) (doca) (Ragusa et al., 2009), mostraron altas tasas de supervivencia de *Neoseilus californicus*, un enemigo natural de *Tetranychus ulmi* (arañita roja) en huertos de manzanos.

En atención a lo señalado y gracias al financiamiento del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) del Gobierno Regional de O'Higgins y el Consejo Regional, la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile desarrolló la iniciativa "Innovación en control sustentable de plagas con cubierta vegetal en manzano" con el objetivo de promover el uso de Manejo Integrado de Plagas (MIP) mediante el uso de cubiertas vegetales con bajo requerimiento hídrico, para incrementar la población de enemigos naturales de la arañita roja europea y el pulgón lanífero en manzano.

Para el establecimiento de las arvenses es necesario evaluar sus características de palatabilidad para los depredadores y parasitoides, ciclo productivo, búsqueda de traslape de flores en el periodo de mayor incidencia de la plaga (Van Rijn y Wäckers, 2006), aspectos claves para un sistema agrícola que se enfrenta a las variaciones constantes del medio y demanda productos inocuos.

La morfología de la flor, el color, el aroma o el momento de floración y producción de néctar son factores que influirán en la capacidad de los enemigos naturales de establecerse en un lugar (Kopta et al., 2012). A nivel de laboratorio, se evidenció que, tras pruebas de palatabilidad de distintos pólenes entregados a los enemigos naturales del estudio, especies como *Eschscholzia californica* (dedal de oro), *Papaver rhoeas* (amapola) o



**Figura 2.** Siembra de arvenses en terreno para su evaluación.

*Phacelia campanularia* (Phacelia), pueden ser candidatas para una cubierta efectiva (Figura 1).

Para confirmar lo anteriormente expuesto, se sembraron distintas arvenses en huertos comerciales de manzano, donde es importante tener presente algunos factores que son claves para asegurar el establecimiento inicial de las especies, en forma general, se debe considerar:

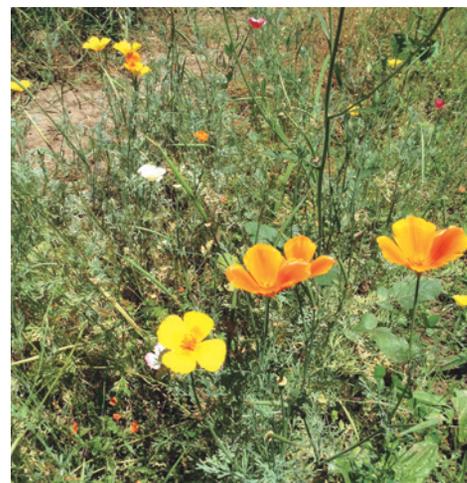
1. Quitar las malezas o cultivos anteriores que se presenten en la entre hilera y cerca de la base del tronco del árbol.
2. Preparar los primeros 15–20 cm de suelo (capa arable) con rastra, según las condiciones en que se encuentre el terreno, de manera de asegurar un buen contacto de las semillas con el suelo (Aguirrezábal et al., 2012).
3. Establecer hileras en el centro de la entrehilera de forma paralela a la línea de plantación, de modo de permitir el paso de la maquinaria.
4. Realizar pequeños surcos (5 mm profundidad) para depositar de forma homogénea las semillas de las especies benéficas elegidas. Siembras en otoño permitirán un mejor aprovechamiento de las lluvias para promover la germinación, mientras que siembras hacia finales de



invierno requerirán suministro hídrico inicial. 5. Demarcar las hileras o zonas sembradas, de manera de evaluar el nivel de impacto en el control, comparando con lugares del huerto donde no exista vegetación benéfica (Figura 2).

Además de los beneficios ya descritos a nivel de la supervivencia de enemigos naturales, el establecimiento o presencia de una cubierta vegetal proveerá al medio mejoras a nivel del recurso suelo, como aumento de la materia orgánica, protección contra la erosión y escurrimiento superficial, equilibrio de la estructura de suelo y disminución de la evaporación directa (Hartwig y Ulrich, 2017), generando estabilidad de los niveles hídricos.

A partir de lo dicho y dada la importancia que ha cobrado el uso eficiente del recurso hídrico en los últimos años, es que, a nivel experimental, se evaluó el consumo de agua por las distintas especies con potencial de "especie arvense o benéfica" (Figura 3), evidenciando que especies como *Eschscholzia californica* (dedal de oro) o *Papaver rhoeas* (amapola), poseen una baja demanda hídrica, por lo que la interferencia negativa de estas especies con el frutal es escasa. Si a esto se suma la capacidad de estabilización por mejora



**Figura 3.** Arvenses establecidas en terreno para su evaluación, Dedal de oro (*Eschscholzia californica*) y Phacelia (*Phacelia campanularia*).

en la estructura de suelo, el empleo de una cubierta vegetal permitiría mejorar el funcionamiento hídrico de la capa arable (primeros 15–20 cm de suelo), aumentando la conectividad hidráulica del perfil de suelo y evitando las pérdidas por escorrentía superficial (Sastre et. al, 2016).

Finalmente, es importante destacar que la literatura es estricta en señalar que es necesario desarrollar investigaciones que demuestren que distintas especies arvenses, calificadas por años como perjudiciales "malezas", pueden jugar un papel beneficioso dentro del agroecosistema, pero para ello se deben conocer los enemigos naturales presentes, las especies arvenses clave y su biología

(Blanco y Leyva, 2007; Avilla, 2010).

Todo esto, va acompañado de una serie de retos para el futuro:

**1)** Establecer normas de convivencia entre especies mediante el manejo adecuado de las arvenses en los cultivos, teniendo en cuenta el período crítico de interferencia (Blanco y Leyva, 2007).

**2)** Capacitar a los agricultores para mejorar su conocimiento sobre plagas, enfermedades, uso de plaguicidas y gestión integrada (Bottrell y Schoenly, 2018).

**3)** Crear mercados o nichos donde el uso de estas técnicas sea reconocido, favoreciendo, por una parte, una mayor investigación en zonas mediterráneas para la selección de especies arvenses, siembra y técnicas de manejo, mejorando los servicios ecosistémicos de las especies junto con el retorno económico de los agricultores (Quezada et al., 2020). **RF**

## Bibliografía

- Aguirrezábal, F., Sarasa, A., Cibrián, F., Suberiviola, J. y Oria, I. (2012). Cubiertas vegetales en viña. *Navarra Agraria*, (190), 31-37.
- Avilla, J. (2010). El control biológico de plagas en plantaciones de manzano. *Vida Rural*, 313, 32-35.
- Blanco, Y. y Leyva, A. (2007). Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. *Cultivos tropicales*, 28(2), 21-28.
- Bottrell, D., & Schoenly, K. (2018). Integrated pest management for resource-limited farmers: Challenges for achieving ecological, social and economic sustainability. *The Journal of Agricultural Science*, 156(3), 408-426. doi:10.1017/S0021859618000473
- Gurr, G., van Emden, H. & Wratten, S. (1998). Habitat manipulation and natural enemy efficiency: Implications for the control of pests. In P. Barbosa (Ed.), *Conservation Biological Control* (pp. 155-183). Maryland, EEUU: Academic Press.
- Hassan, K., Pervin, M., Mondal, F. y Mala, M. (2016). Habitat management: a key option to enhance natural enemies of crop pest. *Univ. J. Plant Sci.*, 4 (2016), pp. 50-57. doi: 10.13189/ujps.2016.040402
- Hartwig, N., & Ammon, H. (2002). Cover crops and living mulches. *Weed Science*, 50(6), 688-699. doi:10.1614/0043-1745(2002)050[0688:AIAC-CA]2.0.CO;2
- Kopta, T., Pokluda, R. y Psota, V. (2012). Attractiveness of flowering plants for natural enemies. *Horticultural Science*, 39 (2), 89-96.
- Panwar, L., Devi, S. & Singh, Y. (2021). Insect pest management in vegetable crops through trap cropping: Review. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 91 (10), 1433-7.
- Nicholls, C. y Altieri, M. (2004). Agroecological bases of ecological engineering for pest management. In G. Gurr, S. Wratten & M. Altieri (Eds.), *Ecological engineering for pest management: advances in habitat manipulation for arthropods* (pp. 33-54). Australia: Ligare.
- Sastre, Blanca & Bienes, Ramón & García-Díaz, Andrés & Cuevas, Alfredo. (abril de 2016). Incidencia de las cubiertas vegetales sobre la infiltración del agua de lluvia. *Conference: I Congreso Ibérico de Olivicultura*.
- Sazo, L., Araya, J. e Iturriaga, P. (2006). Efecto del tipo de polen sobre la supervivencia, fertilidad y viabilidad de los huevos de "Neoseiulus californicus"(McGregor) (Acari: Phytoseiidae) en laboratorio. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 32(4), 619-624.
- Simon, S., Bouvier, J., Debras, J. & Sauphanor, B. Biodiversity and pest management in orchard systems. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 30, 139-152 (2010). <https://doi.org/10.1051/agro/2009013>
- Quezada, C., Sandoval, M., Ovalle, C. y Pérez, V. (2020). Effect of Grass cover crops on water availability and yield in non-irrigated vineyards. *Chilean J. Agric. Anim. Sci. ex. Agro-Ciencia*(36), 140-150. doi: 10.29393/CHJAAS36-12ICCCQ40012
- Ragusa, E., Tsolakis, H. & Palomero, R. J. (2009). Effect of pollens and preys on various biological parameters of the generalist mite *Cydnodromus californicus*. *Bulletin of Insectology*, 62(2), 153-158.
- Van Rijn, Paul & Kooijman, Jurgen & Wäckers, Felix. (2006). The impact of floral resources on syrphid performance and cabbage aphid biological control. *IOBC/wprs Bulletin*. 29, 149-152.
- Venzon, M., Amaral, D. S. S. L., Togni, P. H. B., & Chiguachi, J. A. M. (2019). Interactions of natural enemies with non-cultivated plants. In *Natural Enemies of Insect Pests in Neotropical Agroecosystems* (pp. 15-26). Springer, Cham.
- Zurbrügg, C., & Frank, T. (2006). Factors influencing bug diversity (Insecta: Heteroptera) in semi-natural habitats. *Biodiversity & Conservation*, 15(1), 275-294.



ADAMA

ESTIMULA LAS DEFENSAS  
DE TU CULTIVO

**Biomovens® Radic**

Promueve tu tranquilidad

 LÍNEA POTENCIADORES  
DE CULTIVO



# Temporada Invernal 2022, con aires de un invierno normal

## Leonel Fernández Ávila

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



Analizando el comportamiento de las temperaturas hasta aproximadamente el 20 de mayo, era posible concluir que la entrada en dormancia de nuestros frutales sería más lenta y asociada a una acumulación de frío menor a lo registrado el año 2021, sin embargo, pasada esa fecha, fue posible registrar una baja importante de las temperaturas lo que ayudó a mantener una sumatoria de horas de frío constante, la cual se mantuvo hasta la fecha de este artículo. Lo interesante, es que esa baja de las temperaturas coincidió muy bien con la entrada a receso invernal y fue tan buena que se llegó a registrar una provisión superior al año 2021 entre las regiones de Atacama a la Araucanía.

### 1. Impacto de las temperaturas en la acumulación de las horas de frío temporada 2022.

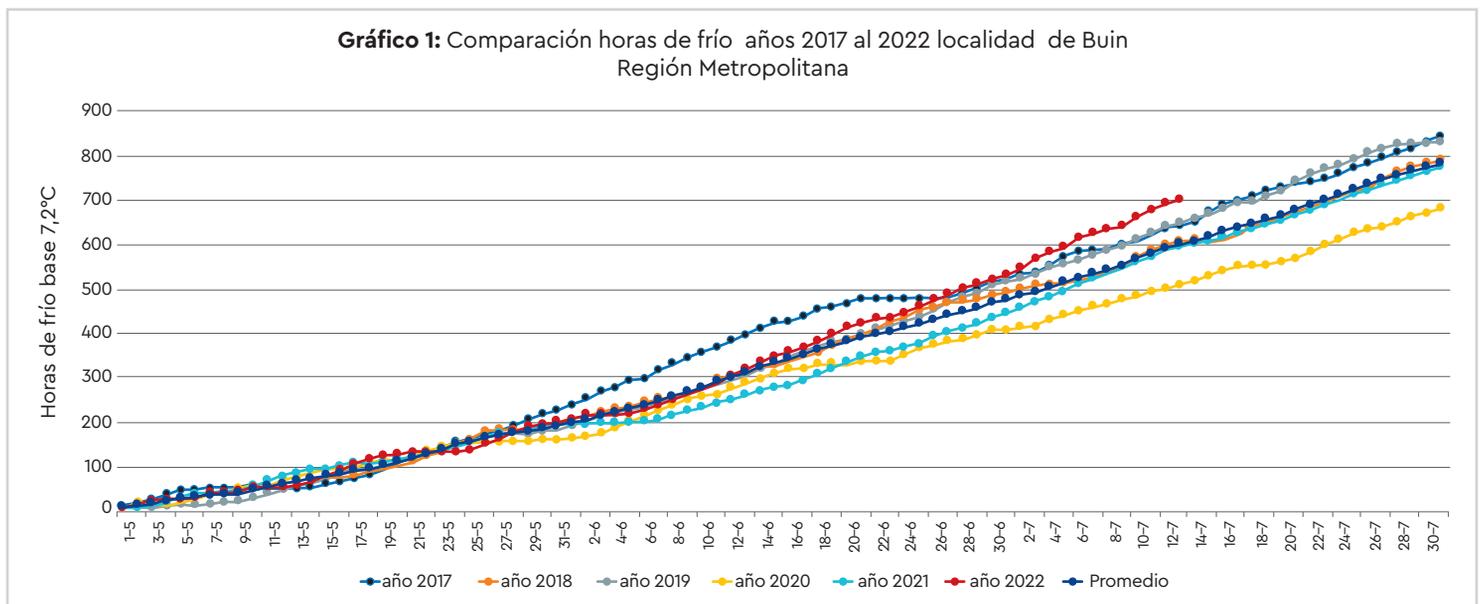
Al analizar los datos obtenidos en la red [www.agroclima.cl](http://www.agroclima.cl) y [www.agromet.cl](http://www.agromet.cl) sobre el comportamiento de las temperaturas

máximas y mínimas del mes de mayo, junio y julio fue posible analizar en detalle la cantidad de horas de frío invernal acumuladas en algunas localidades representativas de la zona central de Chile las que se muestran en los [Gráficos 1,2,3,4,5,6 y 7](#).

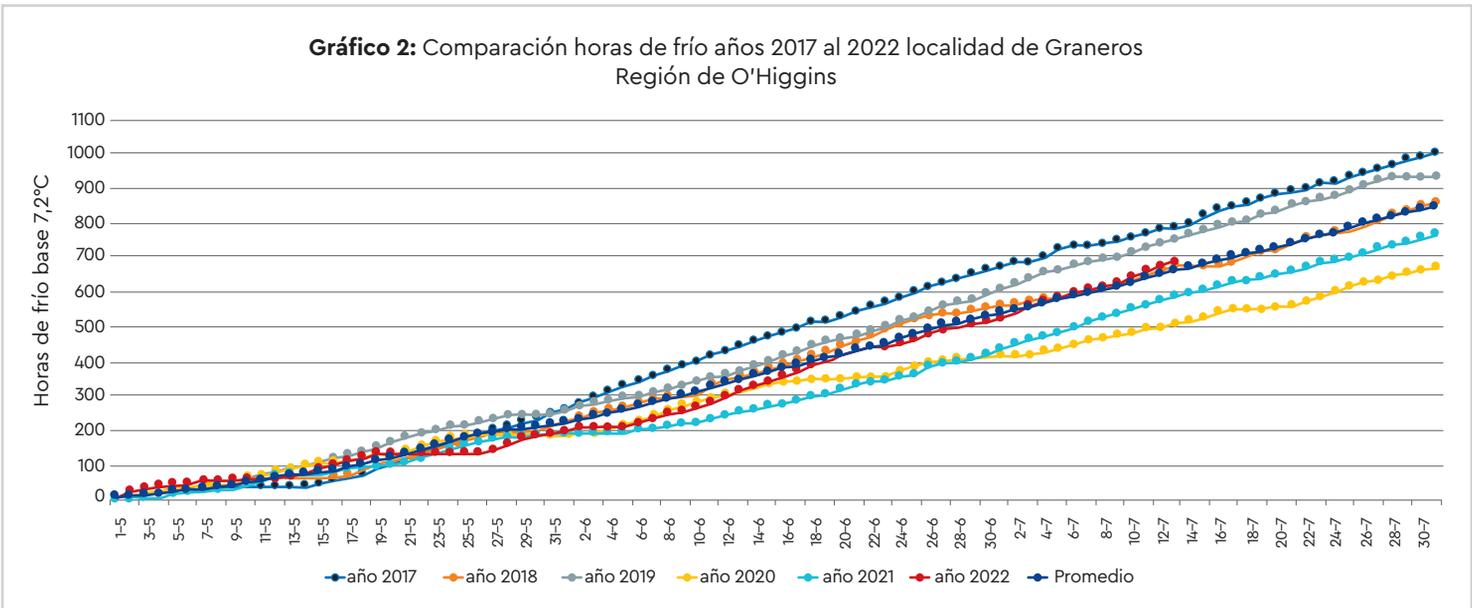
Hasta la fecha del presente artículo existe un superávit de acumulación de horas de frío al analizar el comportamiento regional comparando los años 2021 versus 2022 a la misma fecha, según la información registrada en las estaciones meteorológicas representativas por región ([Cuadro 1](#)).

Sin embargo, es interesante analizar la historia para determinar si existe similitud con otras temporadas, para ello en los siguientes gráficos se realiza una comparación de la acumulación de horas de frío entre los años 2017 y 2022. Al evaluar la región Metropolitana, los valores se encuentran muy cercanos al promedio (2017–2021) y

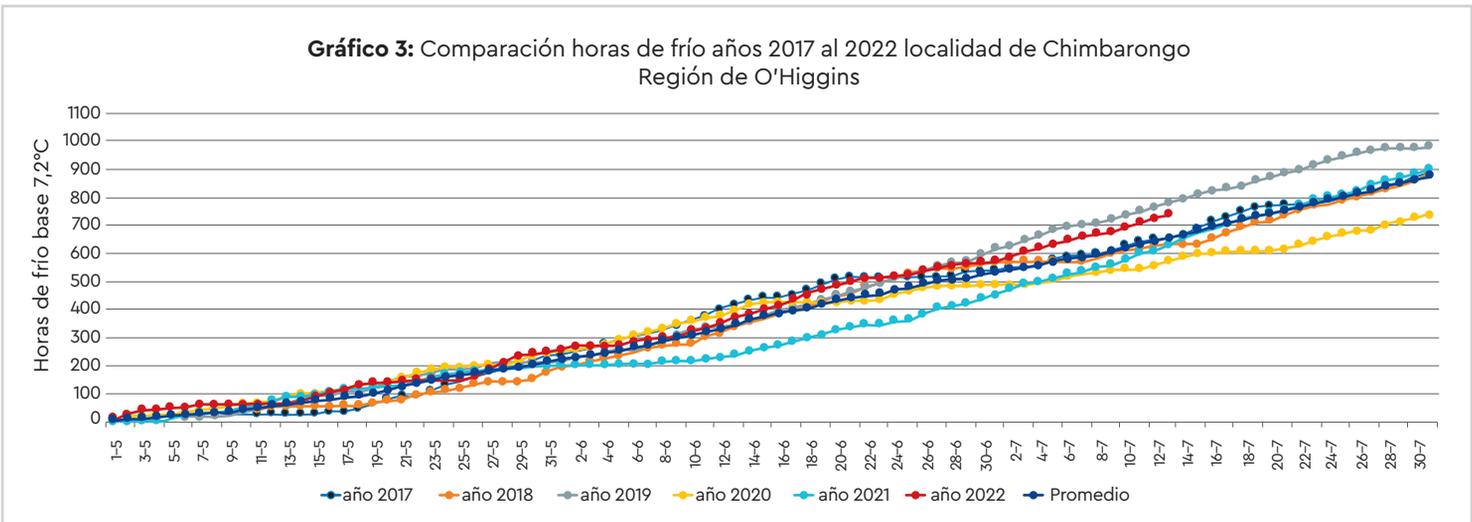
**Gráfico 1:** Comparación horas de frío años 2017 al 2022 localidad de Buin Región Metropolitana



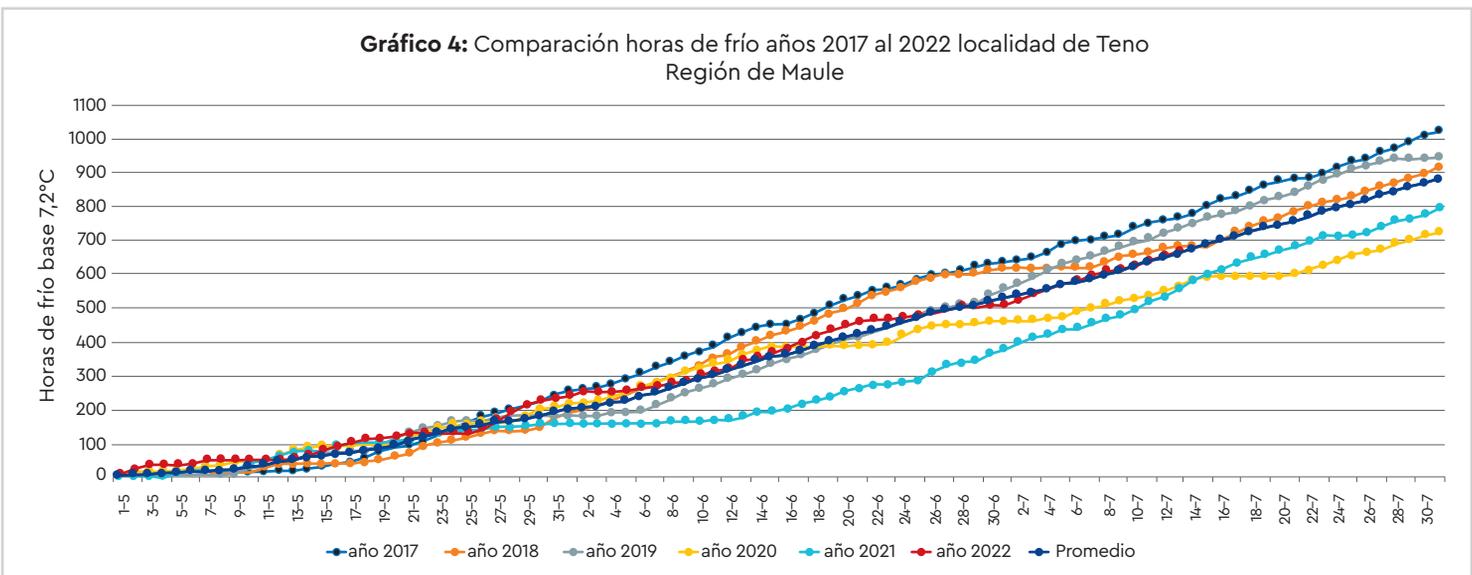
**Gráfico 2:** Comparación horas de frío años 2017 al 2022 localidad de Graneros Región de O'Higgins



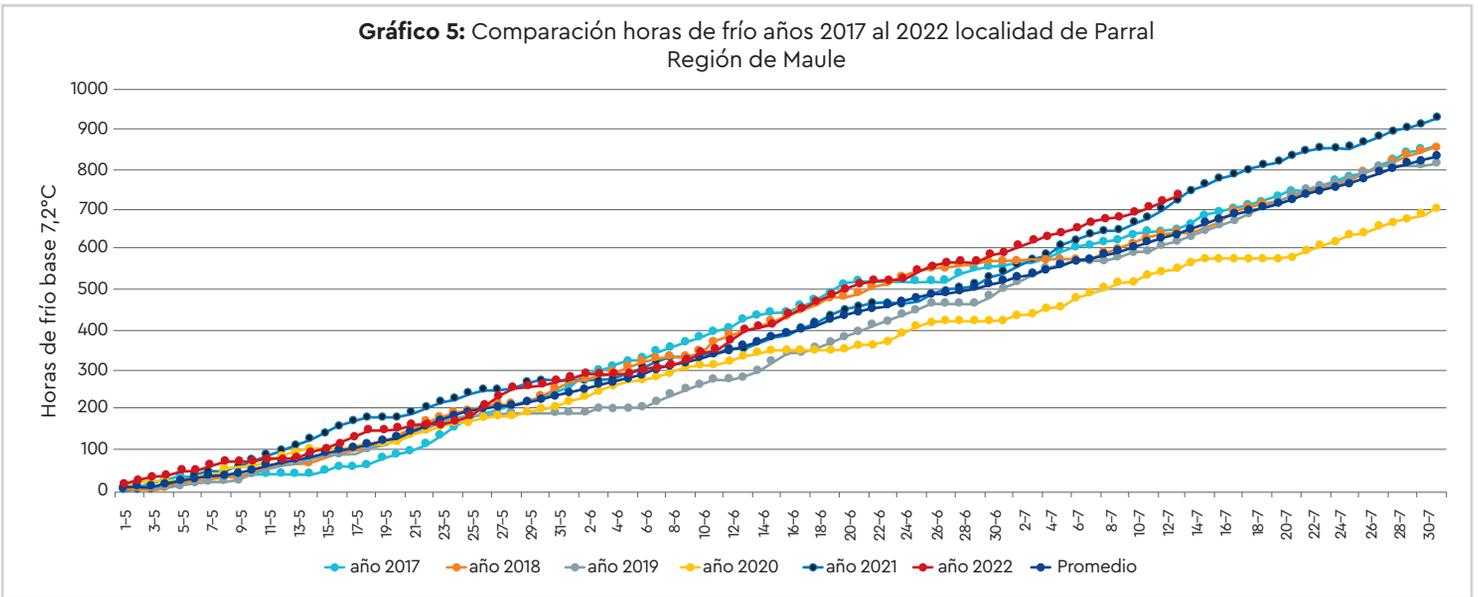
**Gráfico 3:** Comparación horas de frío años 2017 al 2022 localidad de Chimbarongo Región de O'Higgins



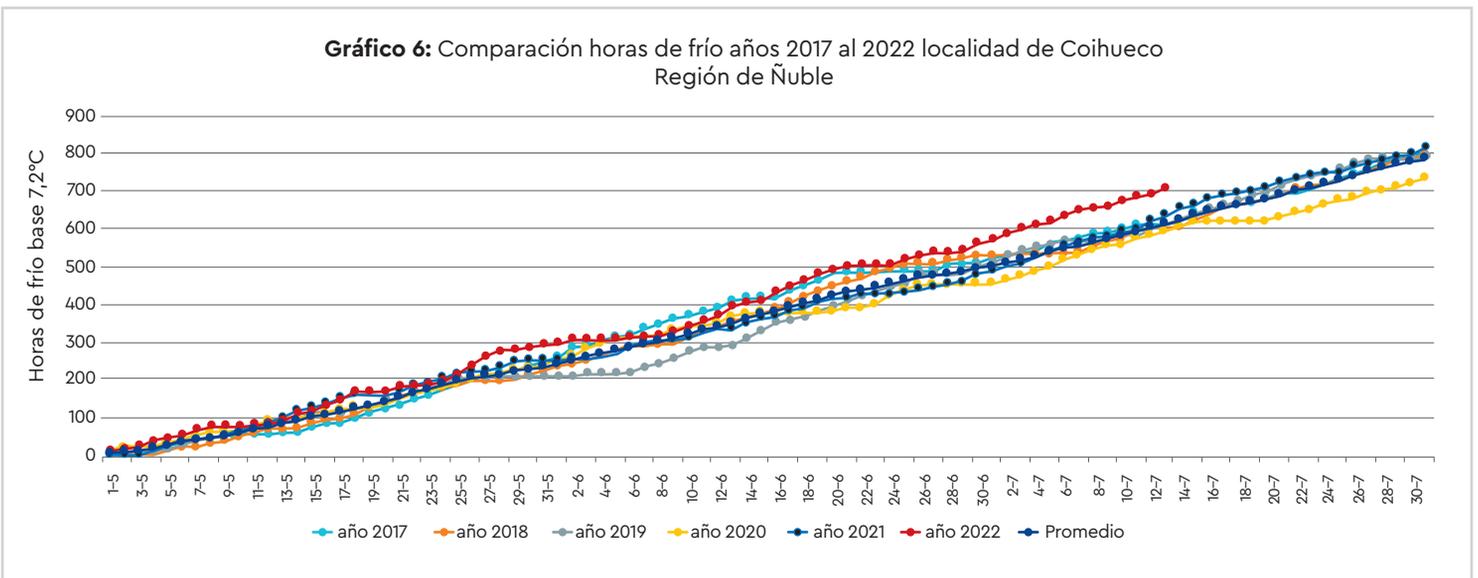
**Gráfico 4:** Comparación horas de frío años 2017 al 2022 localidad de Teno Región de Maule



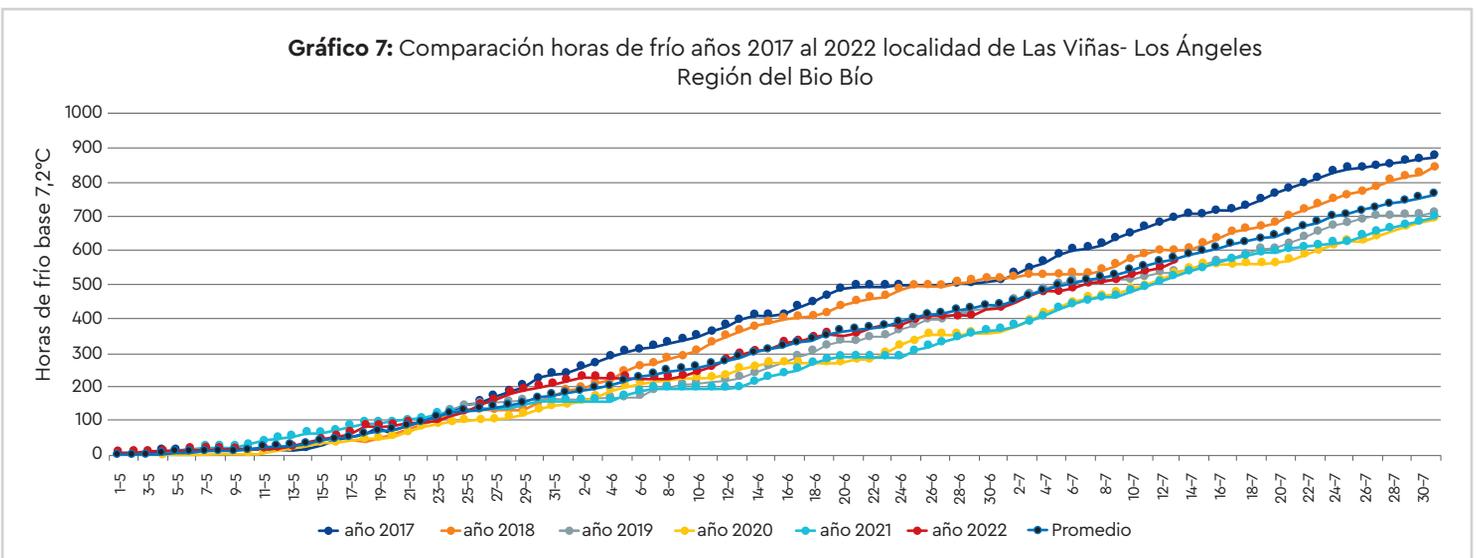
**Gráfico 5:** Comparación horas de frío años 2017 al 2022 localidad de Parral Región de Maule



**Gráfico 6:** Comparación horas de frío años 2017 al 2022 localidad de Coihueco Región de Ñuble



**Gráfico 7:** Comparación horas de frío años 2017 al 2022 localidad de Las Viñas- Los Ángeles Región del Bio Bío



parecidos al año 2017, (Gráfico 1). En el caso de la región de O'Higgins, en las localidades de Graneros (Gráfico 2) y Chimbarongo (Gráfico 3), la acumulación es superior al promedio histórico. En el caso de la región del Maule, para las comunas de Teno y Parral (Gráfico 4 y 5), el valor actual también se encuentra dentro del promedio histórico, sin embargo, la localidad de Parral se ubica sobre el promedio y muy alienada al año 2017. En la región del Ñuble la localidad de Coihueco (Gráfico 6) mantiene un valor acumulado superior al promedio histórico y muy correlacionado con el año 2017. En la región del Bio Bío, la localidad de Las Viñas (Los

Ángeles) (Gráfico 7), mantiene una sumatoria muy similar al promedio histórico. Es importante recordar que aquellas localidades donde la acumulación de horas de frío se encuentra muy cercanas al año 2017, en esa temporada ocurrió el llamado "cosechón" de cerezas, por lo tanto, es importante mantenerlo como antecedente.

## 2. Estado de las precipitaciones hasta la fecha.

Contra todo pronóstico, y con un evento de La Niña que se veía en desarrollo y con una intensidad de baja a moderada, es posible indicar que los montos acumulados hasta la fecha se encuentran positivamente muy superiores al año 2021. Además, existe un dato muy relevante y es que los registros de precipitaciones se han visto muy correlacionados con la caída de nieve en precordillera y alta cordillera y que, asociado a las bajas temperaturas del otoño, ha permitido que la nieve se mantenga y se acumule lo que sería muy beneficioso para la agricultura.

A continuación, se analiza la comparación de las precipitaciones actuales acumuladas versus el promedio por región histórico (2018-2021), lo que se muestra en los Gráficos 8,9 y 10.

Hasta la fecha de este artículo se puede señalar que la estación meteorológica de la región de Coquimbo lleva un superávit

**Cuadro 1: Horas de frío acumuladas desde el 01 mayo al 14 julio, según región.**

| Región        | HF 2021 | HF 2022 |
|---------------|---------|---------|
| Valparaíso    | 555     | 659     |
| Metropolitana | 518     | 622     |
| O'Higgins     | 526     | 616     |
| Maule         | 616     | 635     |
| Ñuble         | 601     | 647     |
| Bio Bío       | 499     | 542     |

**Wenco**

MASTER  
CEREZA

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

### Ventilada

- HASTA UN 30% AHORRO EN PREFRIO
- AUMENTO CAPACIDAD DE FRÍO SIN INVERSIÓN.



### Zona Etiquetado

### 1,8 pallets

- GRATIS EN CONTENEDOR DE 40" REFRIGERADO.

### Eficiencia

- 2 CORRIDAS MÁS POR PALLETS, MEJORAN LA EFICIENCIA OPERACIONAL Y LOGÍSTICA.
- CAJA CON ENCASTRE, PALETIZADO SEGURO.

### 9% de ahorro

- EN USO DE CONTENEDORES.
- EN USO DE MATERIALES DE EMBALAJE.

### Ahorro en

- COSTOS DE ADMINISTRACIÓN.
- BODEGA.
- LOGÍSTICA.

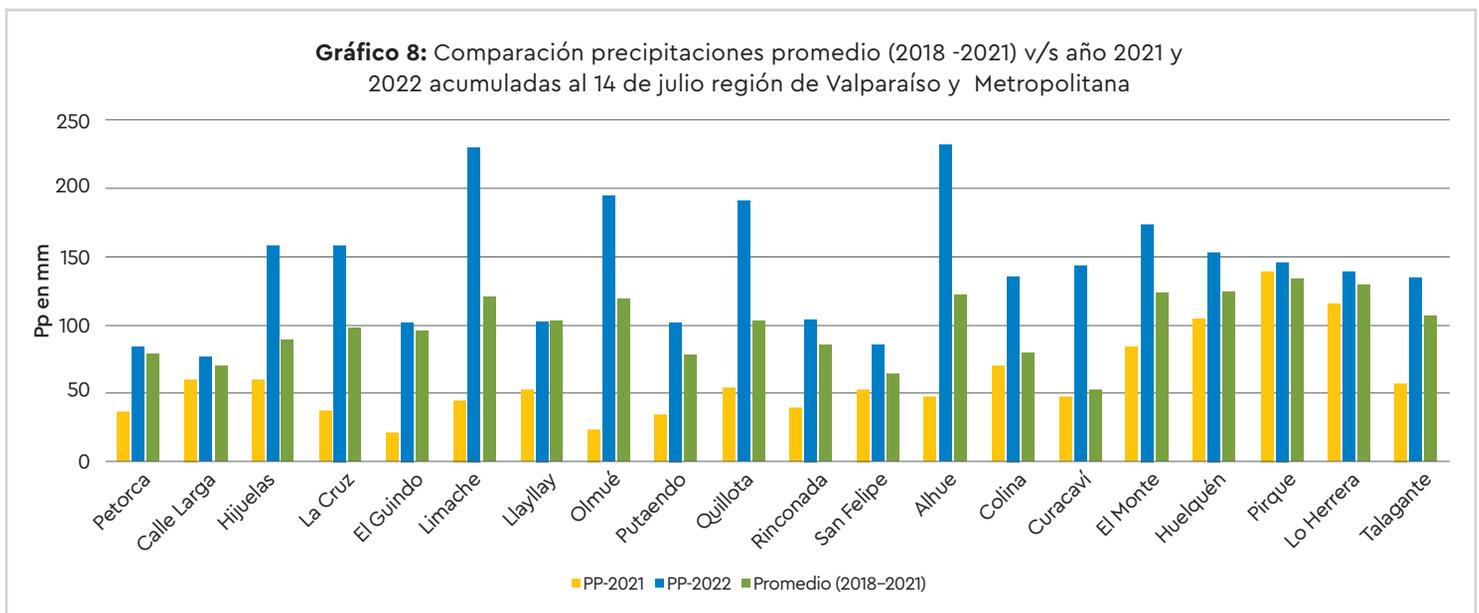
55.2% con respecto al normal calculado con una climatología de 30 años, en el caso de la región de Valparaíso aeródromo Rodelillo presenta un déficit de un 20.5%. En el caso de la región Metropolitana, en la comuna Quinta Normal, presenta un déficit de un 27.1%. En la región del Maule, en el aeródromo de Curicó, presenta un déficit de un 28.3%. En la del Ñuble, en el aeródromo de Chillán, presenta un déficit de un 18.3%. Entonces es importante no bajar la guardia con respecto a los montos normales (30 años), también debemos recordar que el invierno en la zona centro y sur se juega entre los meses de junio-julio y agosto por lo tanto de seguir con esta misma tendencia en las precipitaciones se podría llegar a un año normal después de 12 años de sequía

continua. Luego será necesario esperar el siguiente número para ver cómo cierra este invierno el que trae esperanzas de terminar como un año normal.

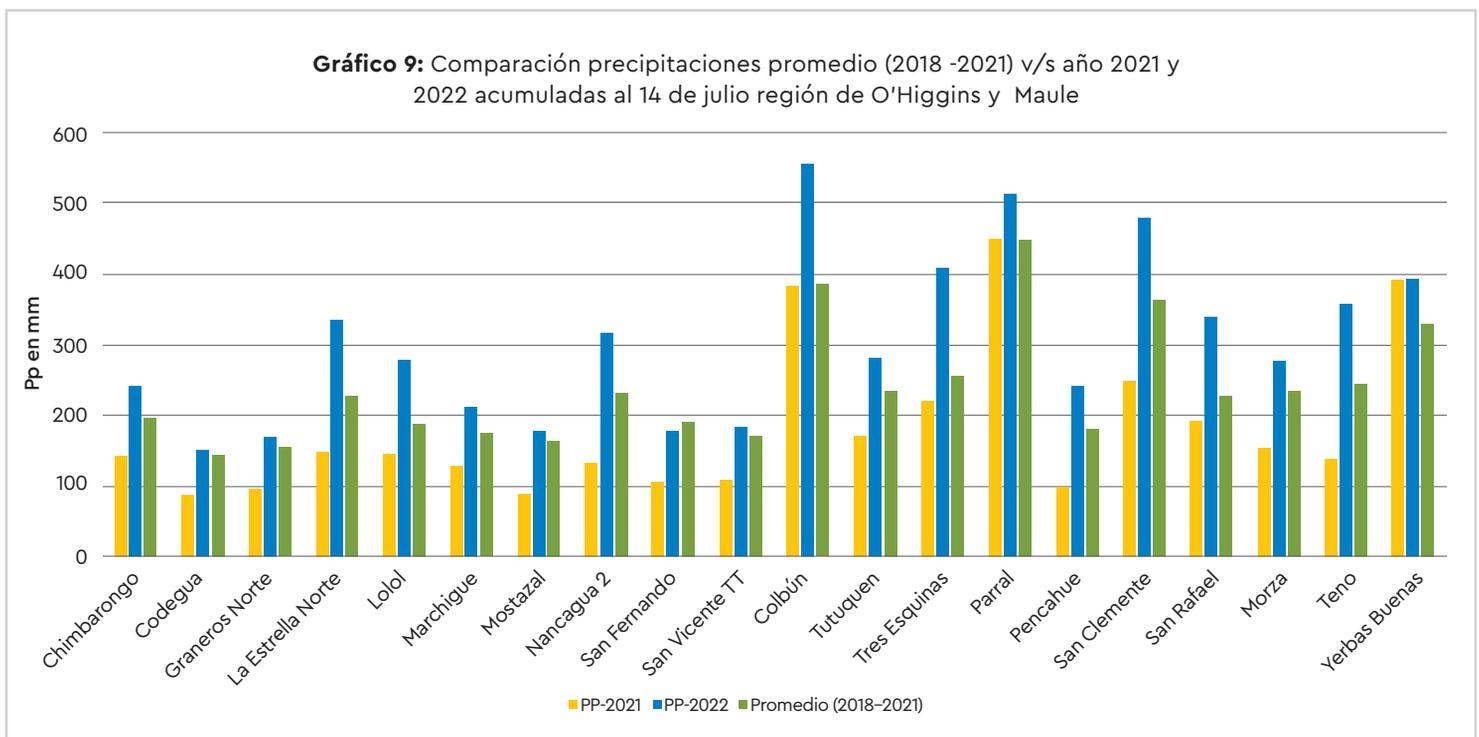
### 3. Proyección estacional julio, agosto y septiembre.

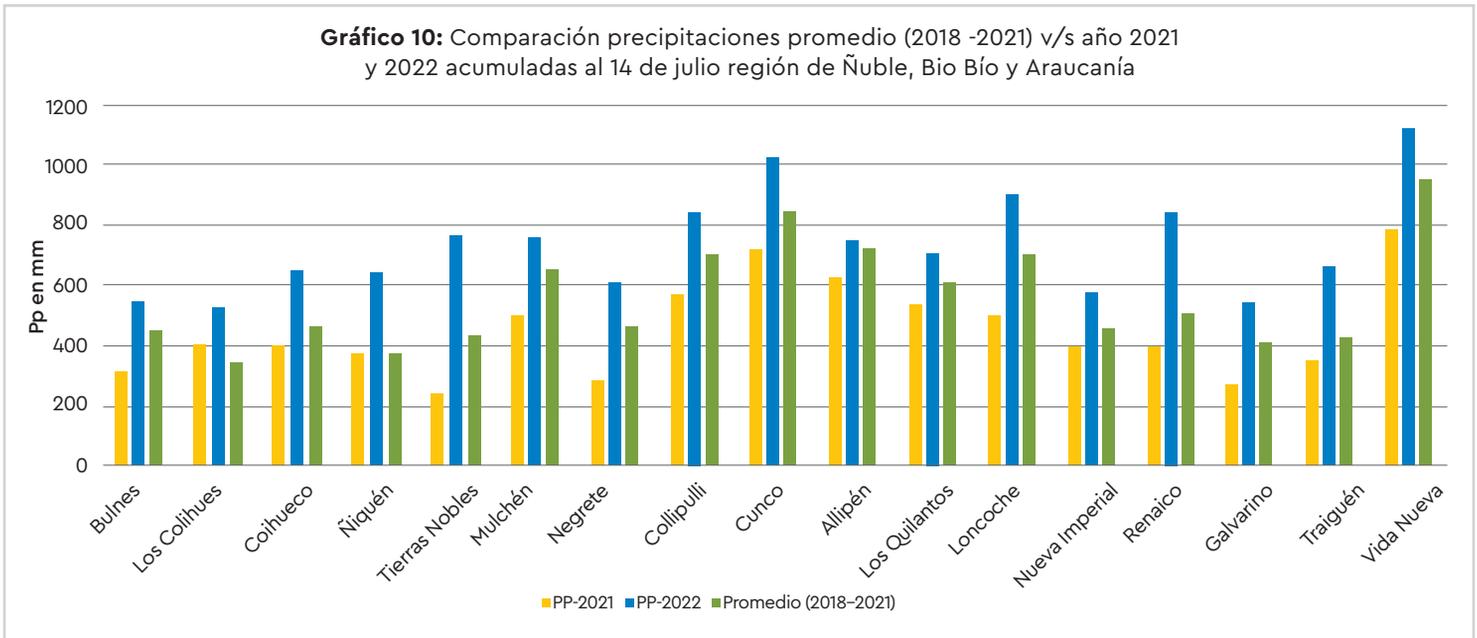
Según la última reunión de la Dirección Meteorológica de Chile realizado el 12 de junio, el evento de La Niña se mantendría activo hasta la primavera del 2022 (septiembre-octubre y noviembre), y probablemente hasta los meses del verano 2023 (Figura 1). Lo que se debe rescatar de este pronóstico desde el punto de vista agrícola, es la característica que ha marcado este otoño/ invierno 2022, donde las temperaturas mínimas se encuen-

**Gráfico 8:** Comparación precipitaciones promedio (2018 -2021) v/s año 2021 y 2022 acumuladas al 14 de julio región de Valparaíso y Metropolitana

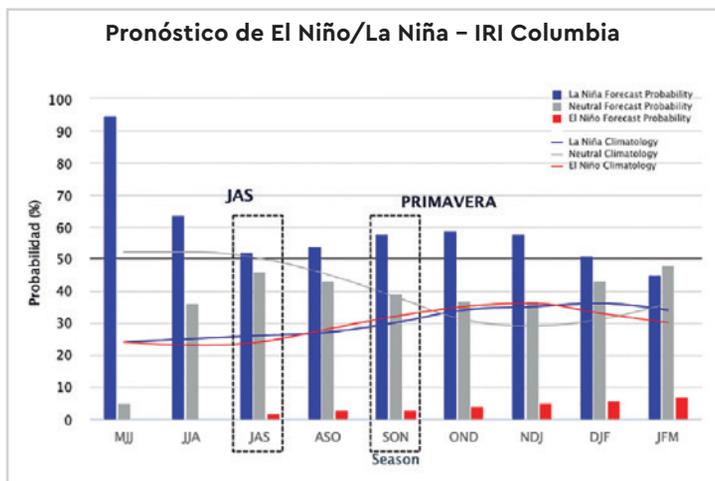


**Gráfico 9:** Comparación precipitaciones promedio (2018 -2021) v/s año 2021 y 2022 acumuladas al 14 de julio región de O'Higgins y Maule

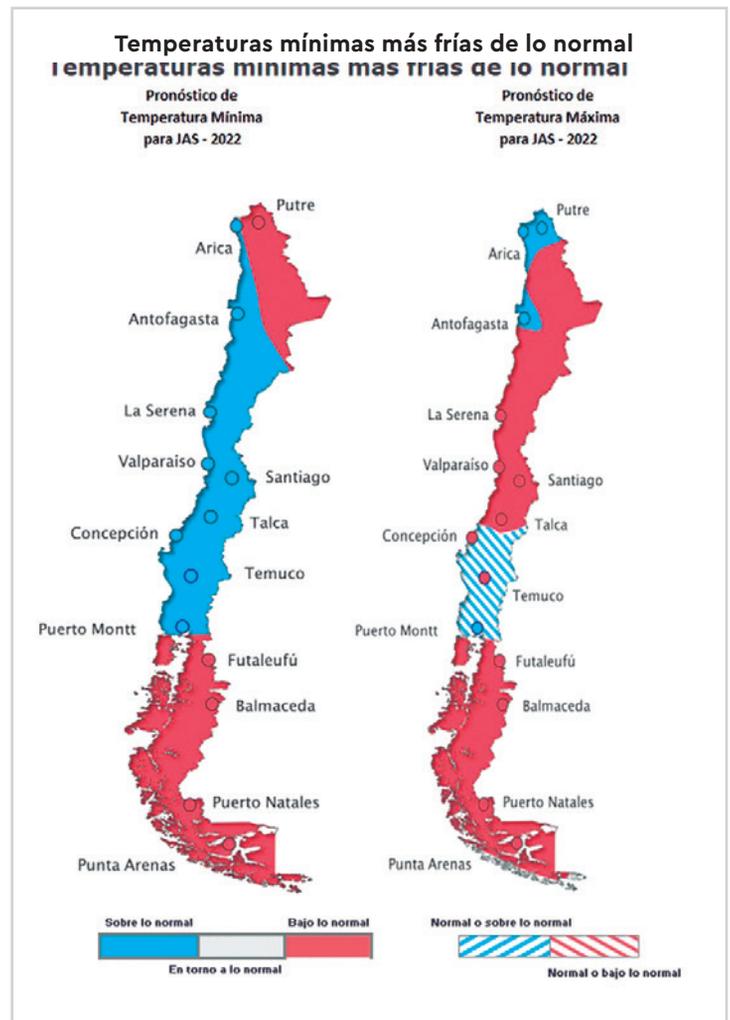




tran bajo lo normal, por lo tanto, en los meses de transición como septiembre y parte de octubre, se debe poner especial cuidado con heladas tardías. Otro aspecto importante de rescatar es que, de mantenerse este comportamiento térmico con bajas temperaturas, la acumulación de grados días se podría ver afectada ya que se puede generar una activación más lenta de los frutales. Según lo indicado por el pronóstico durante los meses de julio, agosto y septiembre se esperarían temperaturas mínimas más bajas de lo normal, entre las regiones de Arica y de Los Lagos. En el caso de las temperaturas máximas, estas podrían ser mayores que las normales para estos mismos meses hasta la región del Maule, sin embargo, entre Ñuble y Los Lagos se esperarían temperaturas máximas normales o con una tendencia a bajo lo normal (Figura 2). RF



**Figura 1.** Pronóstico probabilístico de El Niño (barras rojas), La Niña (barras azules) y Neutralidad (barras grises). Probabilidad climatológica de El Niño (línea roja), La Niña (línea azul) y Neutralidad (línea gris). Fuente: IRI-Columbia-Pronóstico Niño/ Niña.



**Figura 2.** Pronóstico Estacional de Consenso para el trimestre julio, agosto y septiembre 2022 para las temperaturas mínimas (izquierda) y máximas (derecha).

# Equipo agronómico y comercial de Copefrut realiza gira internacional y visita la principal zona productiva de USA y Canadá

**La visita tuvo como objetivo continuar velando por la búsqueda de nuevas variedades y manejos técnicos que generen valor, así como también conocer nuevas tecnologías de procesamiento y huertos relevantes de la industria internacional.**

Durante el mes de junio es la época del año en que los principales estados frutícolas de USA, se encuentran en plena temporada de cerezas, y es precisamente en esta ventana - de verano en el hemisferio norte- cuando prácticamente es el único país que exporta esta especie frutal a los mercados asiáticos; razón por la cual los compradores extranjeros viajan a la zona a fin de abastecerse con el producto norteamericano.

Fue en ese marco en que un equipo compuesto por profesionales de la Gerencia de Productores y Comercial, realizaron una gira internacional para visitar las plantaciones de productores innovadores, con diseños modernos y conocer nuevas tecnologías en las plantas de procesamiento de fruta, con el objetivo de conocer su experiencia y las innovaciones frutícolas que están realizando en ese gran país del norte.

Es así como, en términos de innovación varietal se buscó conocer las nuevas variedades de cerezo que están desarrollando en la Estación de Summerland en Canadá y evaluar su posible incorporación a nuestra realidad local, evaluado aquellas que podrían ser de interés apuntando principalmente hacia cultivares tempranos y de media estación, que fueron parte de los objetivos ligados a la estrategia comercial de la compañía.

Adicionalmente, se tuvo la oportunidad de ver en terreno la realidad



productiva del estado de Washington, junto a productores relevantes como Kyle Mathison y Scott McDougal, y también visitando algunos huertos orgánicos de manzanos y cerezos junto al asesor Harold Ostenson.

"Estamos pensando en el futuro, en los desafíos que se nos presentan para analizar si es que ya fueron resueltos respecto a nuevas variedades, nuevos sistemas de manejo, eficiencia productiva y alter-

nativas de mejoras, entre otros temas; velando de este modo por conocer cosas diferentes a las que se encuentran en nuestro país para evaluar las diversas posibilidades en Chile" comenta Eduardo Papic, Gerente de Productores.

En términos comerciales, la gira permitió detectar nuevas oportunidades de negocio y analizar cómo aportar a la cadena de suministro de clientes relacionados a la Plataforma Comercial en China, verificando en terreno el modo de trabajar, la tecnología utilizada y la nueva genética. **RF**



# NPP

Natural Plant Protection

Micro poder. Macro impacto



Para tener el mejor resultado en la producción de cerezas:

No hay en el mercado,  
una fórmula superior a ésta:

**Biotron**<sup>®</sup>  
*Plus*

Estimulación y crecimiento

**BIOZYME**<sup>®</sup> TF  
FITORREGULADOR

Mejora calibre y color, uniforma frutos

**BIOFRUT**<sup>®</sup>  
FITORREGULADOR

Mejora firmeza y calibre  
de los frutos

**SIGNA FRESH**<sup>®</sup> Y  
SIGNA FRESH Y

Mejora color

*Compruébalo!*

Elaboramos biosoluciones de acuerdo  
a las necesidades de tu cultivo



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



El Rosal 4610, Huechuraba, Santiago - Fono: 22560 4500 / [www.upl-ltd.com/cl](http://www.upl-ltd.com/cl)



# COSECHA BEE FRIENDLY

**NOFLY WP**

Bioinsecticida

**BESTCURE**

Fungicida Natural

Síguenos:   

[bioamerica.cl](http://bioamerica.cl)

**BIOAMERICA**  
la nueva agricultura