

Desafíos en la producción de manzanas en el escenario actual



Carlos Téllez
Ing. Agrónomo
Copefrut S.A



Álvaro Sepúlveda
Ing. Agrónomo
Centro de Pomáceas de
la Universidad de Talca



Ángel Lueiza
Especialista de
Calidad y Postcosecha
Copefrut S.A



Cristian Arancibia
Ing. Agrónomo
Director Red de
Monitoreo MIPNET
Soluciones Syngenta



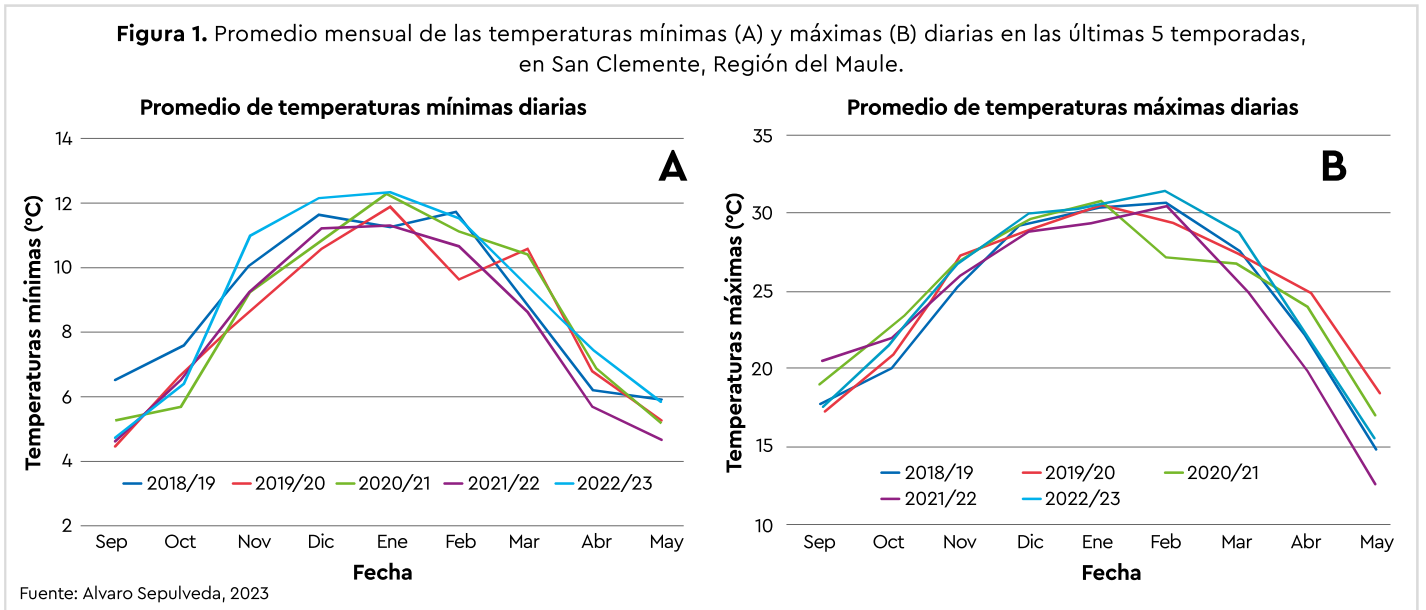
Las altas temperaturas registradas durante la temporada pasada afectaron fuertemente el desarrollo y calidad de las manzanas a cosecha.

Durante las últimas temporadas la industria de la manzana ha enfrentado desafíos significativos, especialmente por la complicada situación que están viviendo los mercados internacionales tradicionales, donde a la pérdida de valor del producto, aumento de los costos de producción y transporte, entre otros factores, se suman ahora aspectos adversos por efecto del clima. Las altas temperaturas registradas durante el verano- particularmente en la etapa final de la maduración de la fruta- provocaron importantes problemas productivos, afectando aspectos tan relevantes como la calidad, condición de la fruta y también el manejo de plagas en los huertos, contribuyendo todo lo anterior a una baja en la producción de manzanas destinadas a la exportación.

A pesar de lo expuesto, durante la Temporada 2022-23, el sector experimentó cambios favorables, como la regularización de tarifas navieras y diversificación de mercados. La menor oferta de fruta, esta temporada, fue dando espacio a un mercado más dinámico, donde se generaron oportunidades para un mayor segmento de calidades y/o calibres. Lo anterior particularmente en Latinoamérica, destino principal para las manzanas chilenas, que se volvió además altamente competitivo y atractivo.

El objetivo de este artículo es destacar las principales características de la última temporada de manzanas, incluyendo la visión particular de importantes profesionales que participan en distintas etapas de la cadena productiva, resaltando finalmente aquellos aspectos productivos que los fruticultores podrían implementar y reforzar.

Figura 1. Promedio mensual de las temperaturas mínimas (A) y máximas (B) diarias en las últimas 5 temporadas, en San Clemente, Región del Maule.



1. CONDICIONES AMBIENTALES 2022-23 Y SU EFECTO EN LAS MANZANAS

Tal como se mencionó anteriormente, la producción de manzanas debió lidiar durante la temporada recién pasada, con condiciones climáticas muy adversas para el desarrollo de fruta de calidad. Al respecto el Ing. Agrónomo del Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, Álvaro Sepúlveda, detalla las principales características de la última temporada y sus implicancias fisiológicas en el desarrollo de la fruta.

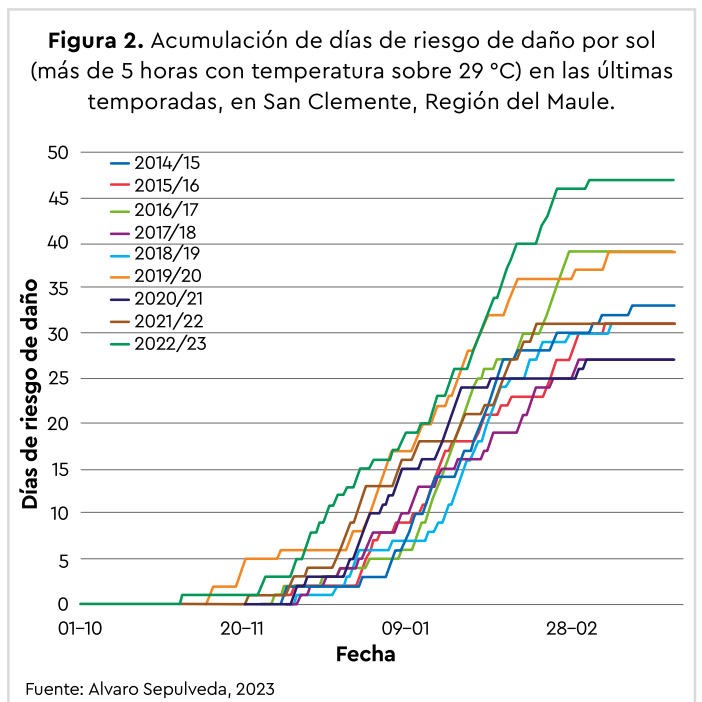
Durante la temporada 2022-23, ocurrieron sucesivas y prolongadas olas de calor con altas temperaturas mínimas y máximas diarias, especialmente en los meses de diciembre, febrero y marzo (Figura 1).

Es importante recordar que la planta cierra sus estomas para evitar deshidratarse frente a temperaturas excesivamente altas y con baja humedad relativa (HR), reduciéndose así la fotosíntesis. Además, con alta radiación solar se produce estrés foto térmico, que causa daños en los fotosistemas. En estas condiciones estresantes, la limitada provisión de carbohidratos se destina a la reparación de estructuras y al funcionamiento de los sistemas de defensa, en desmedro del suministro hacia el fruto, de esta manera el tamaño, color y acumulación de azúcares en la fruta se ven afectados.

Para cuantificar dichas condiciones adversas se pueden monitorear los siguientes indicadores:

- **Día de riesgo de daño por sol.** Es aquel que se produce con 5 o más horas con temperatura del aire sobre 29 °C y se basa en que los frutos con daño registran superficialmente una temperatura de 40-42 °C, la que puede estar 15 °C sobre la temperatura ambiental. La temporada 2022-23 ha sido una de las de mayor registro de este indicador en San Clemente (Figura 2). Cuando

Figura 2. Acumulación de días de riesgo de daño por sol (más de 5 horas con temperatura sobre 29 °C) en las últimas temporadas, en San Clemente, Región del Maule.



ocurre temprano en la temporada, siendo el fruto aun pequeño, con baja exposición y alta capacidad de disipar el exceso de energía, genera la ambientación para estas condiciones de riesgo de daño.

- **Índice de Estrés.** Es similar al Déficit de Presión de Vapor, pero de más fácil interpretación. Resume la demanda atmosférica por agua, dada por altas temperaturas y baja humedad relativa. Se calcula cada hora y se acumula en un período dado. En la temporada 2022-23, este indicador fue el más alto de los últimos años en la zona central de Chile

Tabla 1. Índice de estrés entre 1 de diciembre y 31 de marzo en las últimas tres temporadas y variación respecto al promedio de las últimas ocho temporadas.

Localidad	2020/21	2021/22	2022/23	Variación (%)
Morza	110	169	192	44
Marengo	113	112	145	24
Sagrada Familia	121	134	210	32
San Clemente	140	147	190	23
Yerbas Buenas	144	125	174	34
Chillán	118	147	187	38

Fuente: Alvaro Sepulveda, 2023

(Tabla 1). Valores sobre 150 entre diciembre y marzo indican un ambiente muy estresante, en particular cuando hay restricción hídrica. Ello tendrá un impacto negativo en la vida de postcosecha de la fruta, por dilución de sus nutrientes a cosecha, especialmente de calcio. Además, se afecta la diferenciación floral, resultando en menos flores y de baja calidad.

Por otra parte, el ambiente muy cálido cerca de la cosecha afecta el desarrollo de color rojo en las manzanas. Alta oscilación térmica en precosecha (15 días previos), entre temperaturas bajo los 10 °C en la noche y alta temperatura diurna, ofrece una condición ideal, que estimula la síntesis de antocianinas, pigmento responsable del color rojo, y maximiza la fotosíntesis. Ello aporta los carbohidratos necesarios para su producción y acumulación en la piel del fruto. En dichas condiciones el avance de color es rápido, y puede verse favorecido con manejos de iluminación realizados en el periodo de 15–20 días antes de cosecha.

Para estimar el efecto del ambiente en el color, se puede registrar las horas con temperatura bajo 10 °C en precosecha. En San Clemente, como en la mayoría de las zonas manzaneras de Chile central, el frío estival comenzó a acumularse tarde en la temporada 2022–23 (Figura 3). Así, el efecto combinado de falta de frío y olas de calor en febrero, afectaron negativamente la cosecha de Galas, y en general de cultivares genéticamente limitados para colorearse.

Así, el escenario de alta temperatura en días previos a la cosecha afecta en diferente medida la cosecha, especialmente en cultivares tempranos y de pobre coloración, como clones tradicionales de Gala. Sin embargo, la temporada 2022–23 fue más compleja, porque en muchos casos se buscó un raleo más eficiente (que fue aún más intenso por el ambiente en primavera), donde pudieron resultar árboles de carga irregular, frutos grandes y desequilibrados nutricionalmente. En estas condiciones,

las olas de calor de febrero produjeron un rápido avance de la madurez y lento para la toma de color, así como también se observó caída de fruta y desarrollo de partidura peduncular por sobre madurez. Esto último, muchas veces por esperar el color mínimo para cosechar. Además, la fruta producida así fue más sensible a heridas e impactos en toda la cadena entre el huerto y el packing (Figura 4).

Lamentablemente se espera que estas condiciones adversas sean cada vez más frecuentes, por efecto de los cambios previstos en el clima, lo que se traduce en un desafío mayor para la industria frutícola chilena. En la medida que la rentabilidad lo permita, nuevos cultivares y tecnologías, así como investigación pertinente, pueden contribuir a la adaptación al cambio climático.

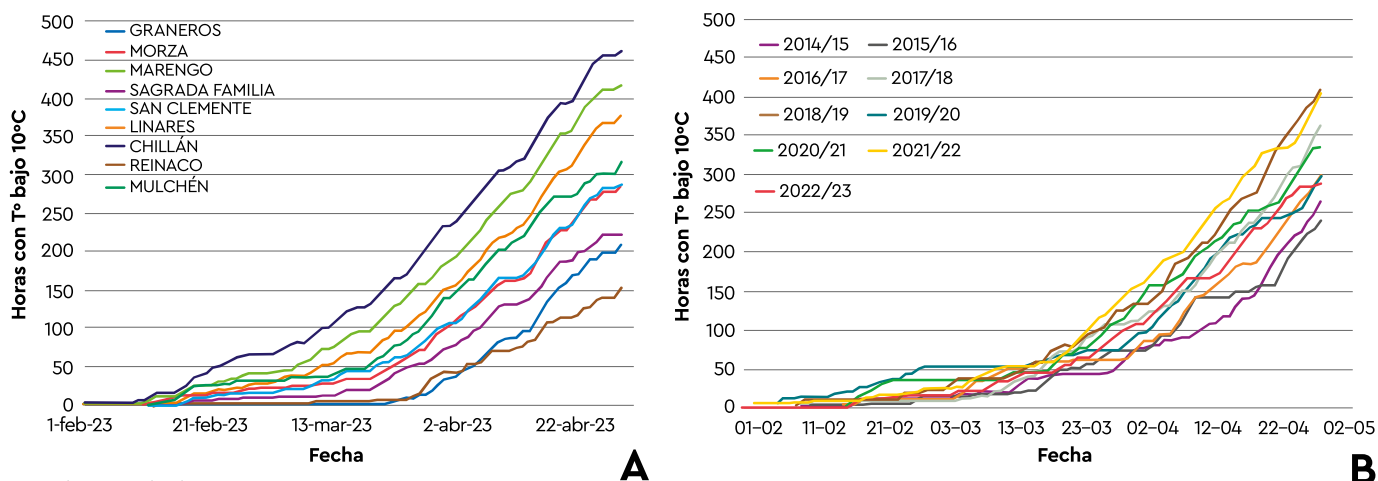
2. CONDICIONES DE CALIDAD DE FRUTA TEMPORADA 2022–23

Una vez revisadas las condiciones climáticas que afectaron a la industria de la manzana, Ángel Lueiza, especialista de Calidad y Postcosecha de Copefrut, destaca los principales aspectos que caracterizaron a la temporada de manzana recién pasada.

• Principales defectos en manzanas durante la recepción en plantas de proceso de Copefrut.

En la Tabla 2, se presentan los principales defectos encontrados en diferentes variedades a la recepción de manzanas en las últimas 2 temporadas. En particular se destacan las

Figura 3. Acumulación de horas de frío (temperatura bajo 10 °C) en diferentes zonas en 2022–23 (A) y en las últimas temporadas en San Clemente, Región del Maule (B).



Fuente: Alvaro Sepulveda, 2023



Figura 4. Partidura en Galas (A), problema de color y machucones en Rosy Glow (B) y daño por sol en manzanas tardías (C).

Galas por el aumento en grietas y la falta de color, esto último también en Fujis. En Pink Lady esta última temporada no se reflejó el problema de falta de color, pues solo se trabajó con Rosy Glow que es el clon de mejor desarrollo para este atributo de calidad.

Como se señaló, el problema de grietas en Galas fue de gran importancia, ya que se manifestó desde los inicios de la cosecha y fue aumentando hacia las últimas 2 semanas de la recolección, de tal manera que varios huertos tuvieron que finalizar su cosecha de manera anticipada debido a los rechazos causados por este defecto (Figura 5).

• Principales causales de rechazo en inspecciones fitosanitarias en Copefrut.

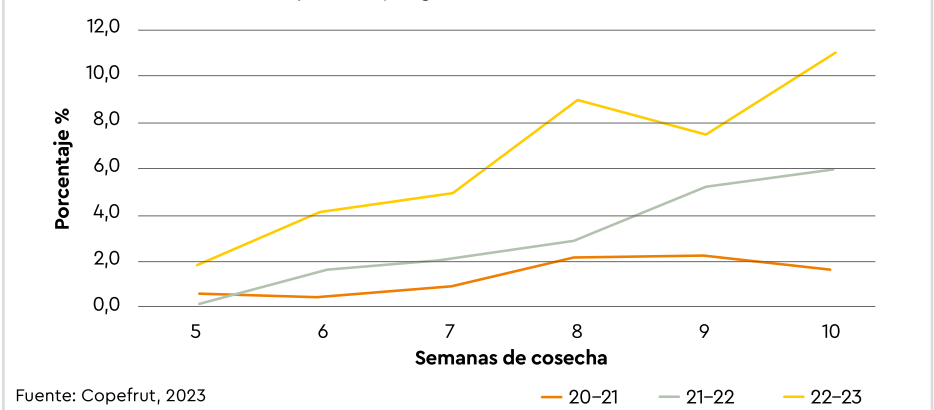
Durante la presente temporada, se observó un aumento notable en la detección y rechazo de frutas debido a la presencia de plagas frutícolas, en comparación con períodos anteriores. Dentro de ellas destaca como siempre, la presencia de "chanchito blanco" *Pseudococcus spp*, pero en esta ocasión, también se registró un incremento significativo de rechazos por "polillas de las manzanas" *Cydia spp*. Sin embargo, este aumento no siempre se reflejó, ya que los rechazos por plagas están en función del mercado de destino y a los manejos que se somete la fruta en postcosecha (cuarentenas en frío, segregación de mercados menos restrictivos, etc.). No obstante, es importante destacar que los rechazos ocasionados por "polillas" en la variedad Gala durante esta temporada, disminuyeron en comparación con la campaña anterior de 21 a 8%, a diferencia del resto de la industria donde aumentaron las detecciones en la última temporada (Tabla 3). (Figura 6).

Tabla 2. Comparación de los principales defectos en la recepción de centrales de embalaje, en variedades de manzanas temporada 2021–22 versus 2022–23

Variedad	Temporada	% Machucones (>1 cm2)	% Golpe de sol	% Grietas	% Falta de color
Fujis	2021-22	5	4	1	4
	2022-23	5	4	1	5
Galas	2021-22	9	2	3	2
	2022-23	7	2	5	3
Pink Lady	2021-22	15	3	0	5
	2022-23	15	5	0	4
Verdes	2021-22	16	7	0	0
	2022-23	11	7	0	0

Fuente: Copefrut, 2023

Figura 5. Determinación del porcentaje de grietas peduncular para cultivares de manzanas tipo Gala, en la recepción de plantas de proceso durante las últimas tres temporadas, según semana de cosecha.



Fuente: Copefrut, 2023

3. SITUACIÓN DE LAS PLAGAS 2022-23 Y SU EFECTO EN LAS MANZANAS

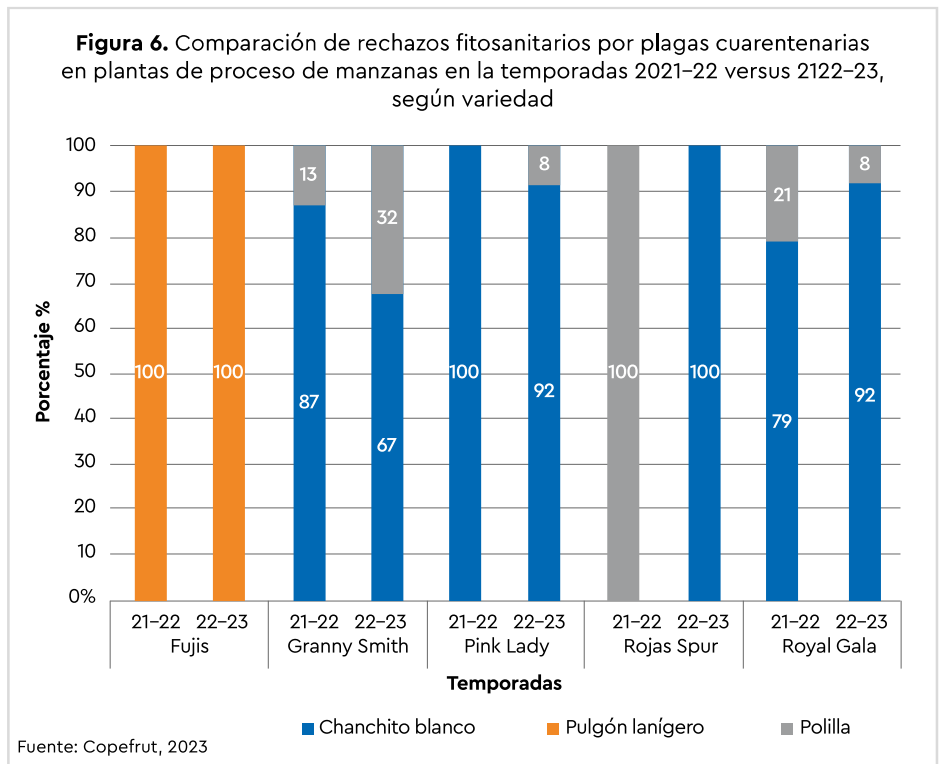
En relación con los efectos cuarentenarios que tienen las plagas en frutales, Cristian

Arancibia, Ing. Agrónomo, director de la Red de Monitoreo de Plagas Mipnet, proporciona una visión sobre la situación de las plagas durante la temporada recién pasada.

El comportamiento de las plagas

cuarentenarias cada temporada es diferente, en esta ocasión comenzó de manera inusual, con la presencia de las "Eulias" *Proeulia sp.*, desde la brotación en las viñas, permaneciendo en las plantas durante más tiempo de lo habitual. Los vuelos de polillas, como la polilla oriental de los carozos (*Cydia molesta*) y la polilla de la manzana (*Cydia pomonella*), también tuvieron un comportamiento errático en su primer vuelo, con capturas más bajas y prolongadas en el tiempo. La polilla del racimo (*Lobesia botrana*) comenzó con sus primeras capturas siete a diez días más tarde, en promedio, que en temporadas anteriores. Estos cambios se debieron a las bajas temperaturas registradas entre agosto y la segunda quincena de octubre, las cuales fueron las más bajas de las últimas tres temporadas. Estas temperaturas influyeron no solo en el retraso fenológico de los árboles frutales y cultivos, sino también en el retraso en el comportamiento de las plagas, distorsionando sus ciclos.

Sin embargo, a partir de fines de octubre de la temporada 2022-23, se experimentó un aumento significativo en las temperaturas, batiendo récords mes a mes hasta el otoño del 2023, en todo el territorio nacional (Figura 7). Esta alza de temperatura provocó un cambio en el comportamiento de las plagas, acelerando sus ciclos biológicos y generando una mayor presencia y presión en



los frutales. Esto significó un incremento en la detección de daños en la fruta de exportación durante las inspecciones en origen. Uno de los grupos de especies más afectadas fueron las pomáceas, especialmente las manzanas, que han experimentado récords históricos de cajas rechazadas (Tabla 3), debido a la presencia de insectos como

"chanchito blanco" y "polilla de la manzana" en los últimos veinte años donde más de 2,7 millones de cajas han sido rechazadas por *Pseudococcus viburni* y más de 800 mil cajas por *Cydia pomonella*. Es preocupante la situación, considerando que actualmente hay un 45% menos de hectáreas plantadas con manzanos que hace 15 años atrás.

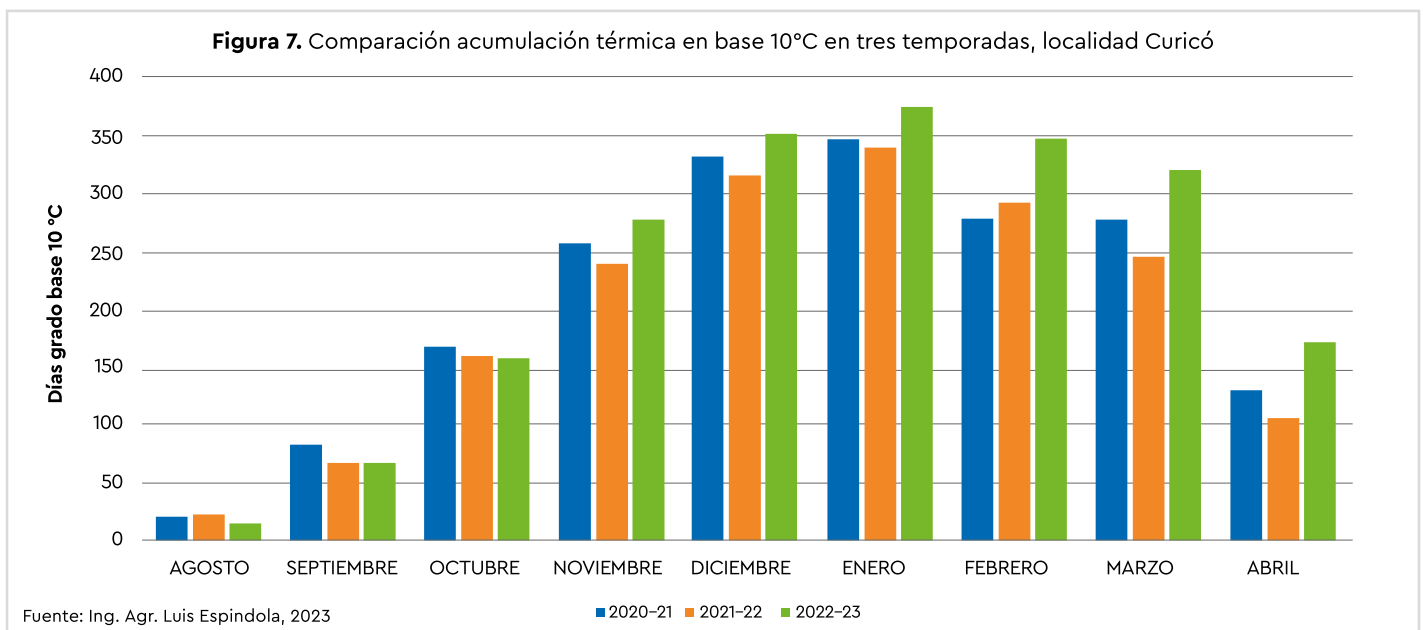


Tabla 3. Causales de rechazos de frutas de exportación por plagas cuarentenarias en origen según temporadas. (n° cajas)

Causal de rechazo Nombre Común/Científico		2020-2021	2021-2022	2022-2023
Chanchito blanco	<i>Pseudococcus viburni</i>	1.603.833	2.204.856	2.734.208
Polilla de la manzana	<i>Cydia pomonella</i>	506.288	597.651	823.263
Pulgón Lanígero	<i>Eriosoma lanigerum</i>	353.918	735.721	511.329
Escama de San José	<i>Diaspidiotus perniciosus</i>	227.530	119.620	89.020
Arañita Roja Europea	<i>Panonychus ulmi</i>	368.276	188.751	89.020
Falsa arañita roja de la vid	<i>Brevipalpus chilensis</i>	120.536	79.939	79.637
Pudrición		1.995	56.482	28.879
Enrolladores de los Frutales	<i>Proeulia sp</i>	18.788	9.751	10.038
Otros		278.411	225.850	299.590
TOTAL		3.487.666	4.228.268	4.808.337

Fuente: SAG y MIPNET, 2023

Durante esta temporada, ha sido necesario enfrentar situaciones desafiantes, como ataques intensos de ácaros fitófagos en pleno verano. También se ha observado un aumento significativo en la presencia de "pulgón lanígero" (*Eriosoma lanigerum*) en variedades del grupo Gala, lo cual es inusual, ya que normalmente se acrecienta en variedades tardías. Además, se detectó que la "escama San José" (*Diaspidiotus perniciosus*) logró desarrollar hasta tres ciclos de migración de ninfas adelantados más de 20 días en comparación con la temporada pasada.

Debido a la variación en los ciclos biológicos de la población de plagas producto del cambio ambiental, se puede aventurar que el control de plagas como "chanchito blanco" y "polilla de la manzana" claramente se volverán cada vez más difíciles de manejar.

4. MANEJOS Y MEJORAS EN EL ESCENARIO ACTUAL PARA HUERTOS ESTABLECIDOS DE MANZANOS

De acuerdo con lo señalado por Carlos Téllez Ing. Agrónomo Copefruit S.A., que luego de analizar los resultados de la última temporada en la producción de manzanas, "se hace necesario evaluar aquellos factores técnicos y de manejos que han afectado de manera significativa los resultados esperados. Para algunos estos temas son ampliamente conocidos y ya descritos en numerosas publicaciones, pero que en el

2,7 millones

 de cajas han sido rechazadas por *Pseudococcus viburni*

800.000

cajas por *Cydia pomonella*

escenario actual necesitan ser destacados y revisados de manera práctica como una forma de sobrellevar los nuevos desafíos y oportunidades que se presentan para la industria".

Hace ya casi una década, el profesor Oscar Carrasco, Rev. Frutícola 2014, enumeraba aquellos aspectos fundamentales para mantener la competitividad del negocio en los próximos 10 años. En esa misma línea y teniendo presente la situación actual de los huertos ya establecidos, se revisarán algunos de estos factores que hoy siguen siendo vitales e imprescindibles de tener presente en la producción de manzanas.

Productividad.

La productividad es un aspecto fundamental en cualquier explotación frutícola, y diversos análisis económicos indican la necesidad de alcanzar como objetivo producciones cercanas o superiores a las 60 toneladas exportables/ha (Núñez. A, et al. 2021). Sin embargo, la realidad muestra que la mayoría de los huertos presentan una gran heterogeneidad, y son

pocos los proyectos que logran alcanzar o acercarse a este potencial.

Hasta ahora, en general, los proyectos más antiguos con patrones de mayor vigor, como M7 o MM106, e incluso franco en la variedad Granny, han demostrado una mayor uniformidad en la productividad y rendimiento acumulado en comparación con muchos de los proyectos más recientes de manzanos desarrollados a mayores densidades y con patrones de menor vigor, como el M9 (Figura 8).

En un análisis de la condición actual de huertos establecidos en alta densidad, se pueden constatar algunos factores que han estado afectando de manera importante la productividad de las plantaciones de manzanos, dentro de ellos se encuentran:

- Calidad de plantas: excesiva presencia de "burrknots" en porta injertos, sinónimo de falta de control en los procesos de propagación.
- Plantación inadecuada: combinación inapropiada del suelo en relación con el tipo de porta injerto seleccionado, en este último, además, mala relación entre la longitud y altura de injertación.
- Vigor inadecuado: en general escaso para que posteriormente logre producciones adecuadas anualmente.
- Producciones o cargas frutales inadecuadas en relación con el vigor del huerto que determinan añerismos y/o limitan el buen desarrollo del huerto.

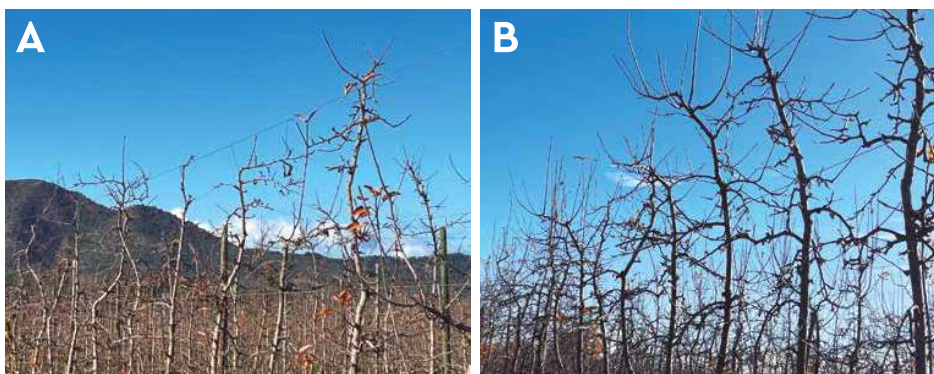


Figura 8. Huertos de alta densidad sobre patrón M9, (A) falta de vigor adecuado y (B) huerto uniforme con buen vigor utilizando correctamente el espacio.

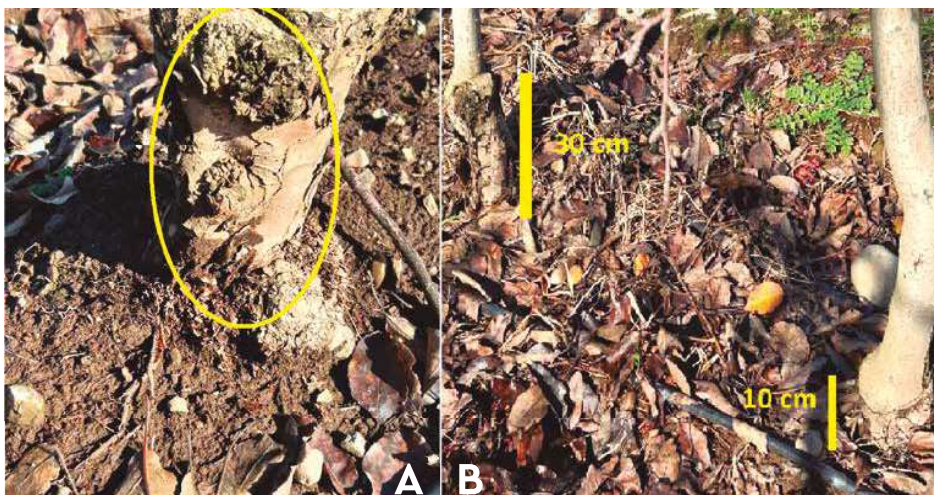


Figura 9. Alta presencia de "burrknotts" (A); problemas de uniformidad en la plantación por diferente profundidad y distancia en largo de patrones (B).

Los "burrknotts" o agallas aéreas (de origen genético y fisiológico), que se presentan naturalmente en algunos patrones, pueden afectar significativamente la homogeneidad de los huertos, especialmente cuando son abundantes, al provocar una alteración al paso de la savia llegando casi a la estrangulación de las plantas en algunos casos (Figura 9).

Una medida práctica y económica aplicable para corregir errores en la plantación y que ayudan a aminorar los problemas de vigor en los huertos, es el "acamellonado" de las plantas. Esta práctica busca promover la capacidad que tienen los "burrknotts", para desarrollar nuevas raíces al estar cubiertos por tierra. No se debe cubrir por sobre la unión patrón/injerto de manera de no perder las características que posee el clon injertado por un posible "afrancamiento" (Figura 10).

En contraposición a lo descrito anteriormente,

también existen huertos con problemas de producción que se presentan por exceso de vigor en sus plantas. Estos huertos se caracterizan por tener pocas ramas productivas, requieren de bastante poda verde, presentan problemas de sobre calibre, fruta con desórdenes fisiológicos, falta de coloración y tendencia al añerismo (principalmente en manzanas Fuji), entre otros aspectos.

La corrección de este problema parte por un adecuado régimen de riego y fertilización que considere las demandas del cultivo, características y aportes del suelo (Rev. Frutícola Vol. 43), pero para los casos más complicados se puede recurrir a técnicas de relativamente fácil implementación como es la aplicación de fitoreguladores como el Prohexadiona- Ca, focalizado sobre las zonas de crecimiento de brotes cuanto estos tienen 3-5 cm de longitud y repitiendo a los 5-7

días según el caso, (Figura 11). También muy útil, es la utilización de las técnicas como el "anillado", cortes o incisiones que van de entre 20-30% de la sección del tronco (labor de muy rápida ejecución), (Figura 12). Ésta debe ser realizada idealmente desde caída de pétalos hasta 30 días después de plena flor y simultáneamente es una gran herramienta para mejorar la inducción floral de la siguiente temporada.

En relación con la producción, es básico realizar anualmente una poda invernal estricta que permita la primera regulación de la producción, ya que sin duda es la herramienta más eficiente y económica para el control de la carga frutal. Por lo general, la idea es dejar lo más ajustada posible la carga deseada.

Sin embargo, es recomendable según historial, situaciones de exceso o patrones de mayor vigor, historial de mala cuaja, peligros climáticos o temporadas posteriores a un año de alta producción sobre todo en huertos de vigor limitado, realizar análisis de yemas que puedan recomendar dejar entre un 20-50% extra a modo de resguardo.

Se deben implementar podas simples, enfocadas en vigorizar y renovar el material productivo mediante el recorte o despunte de maderas viejas, muy pendulares, delgadas (menores a 8 mm) que originan fruta de mala calidad tanto en calibre como en condición y además son más costosas de ralear. Es importante tener en cuenta que, durante la temporada anterior, en muchos huertos se optó por reducir los costos de esta labor y se realizaron podas muy ligeras.

Las cargas que resultan excesivas sin considerar la edad y vigor de las plantas derivaran durante la misma temporada en problemas de calibre y color, como también, probables producciones inestables año tras año, conocidas como añerismo, (Figura 13).

Entonces resultará fundamental establecer una carga frutal acorde al vigor del huerto, lo que implica definir la cantidad de fruta que se desea obtener por árbol o rama. Por lo tanto, es crucial llevar a cabo una labor de poda focalizada, con el objetivo de renovar el material frutal que producirá frutas más uniformes y de mejor calidad



Figura 10. Construcción de camellones en variedad Brookfield para vigorizar huerto (A); proliferación de nuevas raíces desde "burrknots" (B) y vigorización del mismo huerto luego de 2 temporadas (C)..

(Figura 14). En esto la historia productiva del huerto, la poda, el raleo químico y el ajuste manual serán fundamentales a considerar durante la temporada.

Color, golpe de sol y condición de fruta a cosecha.

Como se mencionó previamente, la menor coloración de la fruta, los daños por sol (en variedades tardías principalmente) y la condición de la fruta a la cosecha, fueron algunos de los factores que afectaron a las manzanas durante toda la temporada pasada. En este sentido, para promover el desarrollo de color de la fruta es fundamental no descuidar la fertilización foliar potásica en

precosecha, así como mantener un vigor adecuado y asegurar una exposición óptima de la fruta a la luz solar. Además, se puede aprovechar herramientas como el uso de film reflectante o foil, herramienta ampliamente probada, para mejorar aún más la coloración (Elorriaga. A, y Ormeño. J.P. 2018).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que el uso de film reflectante debe realizarse de manera adecuada, primero que nada, considerar la orientación del huerto al momento de ubicar el film, pues el objetivo es maximizar las horas de reflexión. Además, la fecha de instalación es crucial, ya que debe coincidir con el periodo de mayor

estímulo para la coloración, que suele ser de 15 a 20 días previos a la cosecha. Si la instalación es muy temprana, se expone la fruta a riesgos de daños por sol ante periodos de altas temperaturas. Además, resultará en un aprovechamiento deficiente de la reflexión puesto que el material va perdiendo efectividad dado al deterioro prematuro provocado por el tráfico de la maquinaria, como también por la contaminación causada por el polvo y aplicaciones de agroquímicos. (Figura 15).

En plantaciones donde el vigor es superior al deseado, podas verdes pueden ser necesarias, así como la utilización de

ALAMBRES CHILE LTDA

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

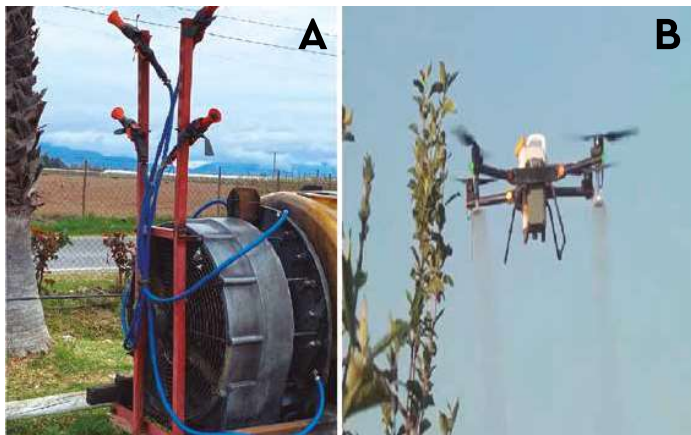


Figura 11. Equipos para aplicación temprana y localizada a las zonas de crecimientos de brotes con Prohexadiona-Ca para controlar vigor (A). Uso de dron para tratamientos focalizados en la parte aérea los que ya tienen algún grado de desarrollo en Chile (B).



Figura 12. Implementación de la técnica del "anillado" (A), cortes o incisiones realizadas con motosierra (B), ambas labores realizadas sobre troncos de árboles vigorosos.

fitorreguladores comentados anteriormente. El golpe de sol es otro aspecto al que se le debe poner atención, particularmente en variedades de manzanas tardías, donde las altas temperaturas que son cada vez más frecuentes pueden causar daños severos hasta en un 40-50% de la fruta, especialmente en huertos más expuestos. Ante lo señalado, la utilización de protectores solares, que no tengan problema de adherencia en la fruta, y particularmente el uso de mallas son una alternativa probada y eficiente para paliar los daños por sol en manzanos, (Bastías et al, 2015). El uso de mallas, puede ser una herramienta onerosa y no justificarse en el caso de Galas, pero en variedades tardías cosechadas de marzo en adelante y especialmente las con mala orientación,

las mallas podrían ser fundamentales para la rentabilidad de los huertos, pudiéndose utilizar alternativas más económicas de simple instalación a modo de coberturas completas o que consideren al menos la protección de la sección de las plantas más expuesta al sol. (Figura 16).

Respecto a la condición de la fruta a cosecha, en las últimas temporadas esta ha sido influenciada por aspectos como la disponibilidad de agua, retraso de la cosecha por falta de mano de obra y condiciones climáticas desfavorables en cosecha, lo último particularmente importante en esta temporada. Teniendo presente que estos factores han estado jugando un papel determinante en la calidad, condición y

volumen de fruta exportable en las últimas temporadas, siendo además elementos que no controlamos o solo parcialmente, se puede alargar la ventana de cosecha mediante la utilización parcial o total de fitorreguladores como "1-MCP" que reducen la acción del etileno (hormona vegetal asociada a la madurez), constituyendo una excelente alternativa y un seguro para poder programar la cosecha sin alterar el color, aplicado 1 semana antes de la recolección.

Manejo de Plagas.

En la actualidad el país cuenta con múltiples Protocolos de Exportación para los distintos mercados, que obligan a cumplir exigencias fitosanitarias de cada destino. Entre ellos se encuentran algunos países de Latinoamérica, de gran atractivo comercial, pero muy exigentes en cuanto a no tener tolerancia a la presencia de "polillas de la manzana" o "chanchitos blancos".

Es fundamental que los productores sigan los lineamientos técnicos propuestos en los programas fitosanitarios por las exportadoras de frutas, pues estos consideran la cantidad y límites máximos de cada residuo permitido a cosecha por cada uno de los mercados de destino. Además, la idea es realizar un control integral de las plagas considerando el momento y tipo de pesticida más adecuado. Esto último dado que existen distintas alternativas y formulaciones de los pesticidas que pueden entregar diferentes periodos de control o acción residual sobre las plagas.



Figura 13. Huertos sin regulación adecuada de carga y que culminan con problemas de calibre en Fuji (A), y falta de retorno frutal adecuado o añerismo en Rosy Glow (B).

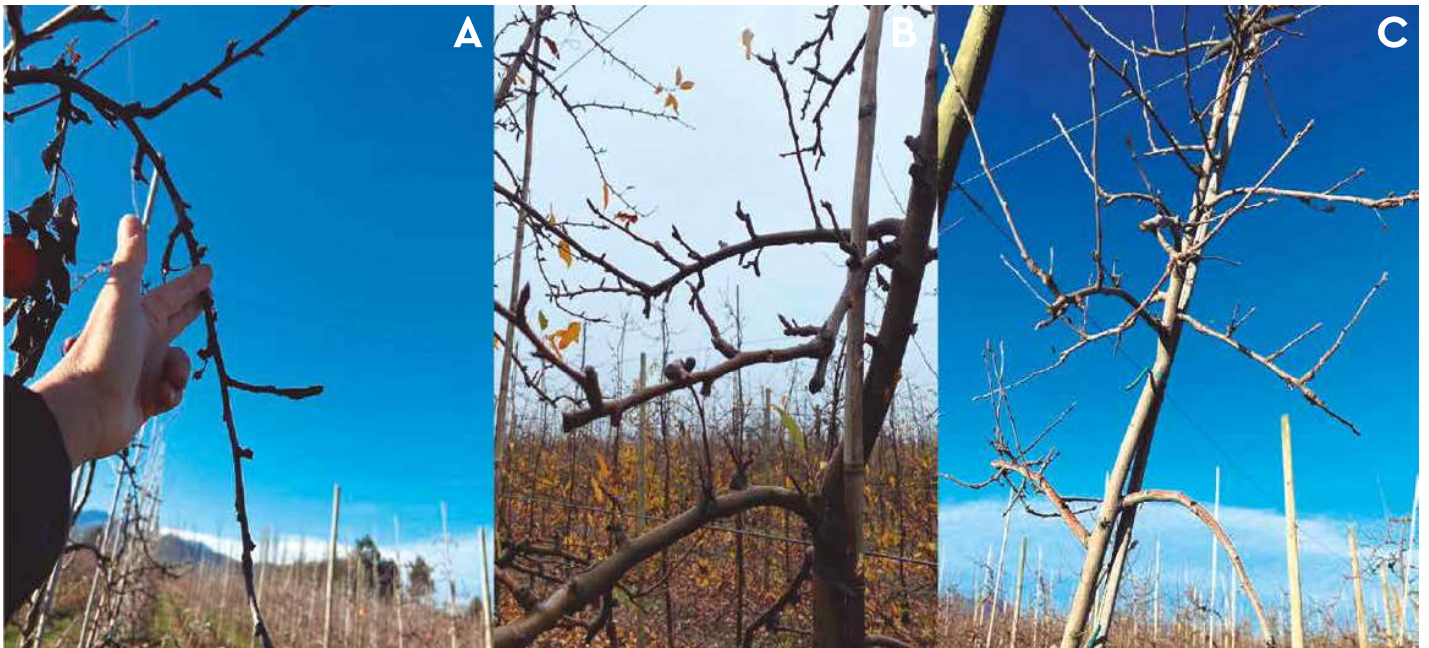


Figura 14. Madera frutal envejecida (A); maderas recortadas o despuntadas y vigorizadas en poda (B) y (C).

Si el precio mejora en
US\$ 0,01/kg



Se logra un incremento de
US\$ 420 ha

Lo anterior es relevante porque la posibilidad de acceder a la mayor cantidad de mercados, particularmente al latinoamericano, requiere seguir los lineamientos técnicos de los programas fitosanitarios de la exportadora. Los productores deben aquilatar correctamente las implicancias económicas de omitir o ahorrar en ciertos pesticidas. Por ejemplo, en Galas, si el precio mejora en US\$ 0,01 /kilo equivale a US\$420 /ha (considerando 41 ton/ha de fruta de exportación) versus los aproximados US\$ 1.300/ha que cuesta todo el programa fitosanitario de plagas o los US\$140 de un solo pesticida con acción sistémica y con amplio rango de control sobre las plagas.

En líneas generales, los pilares para el control adecuado de plagas deberían partir en la postcosecha considerando el historial de plagas durante la temporada.

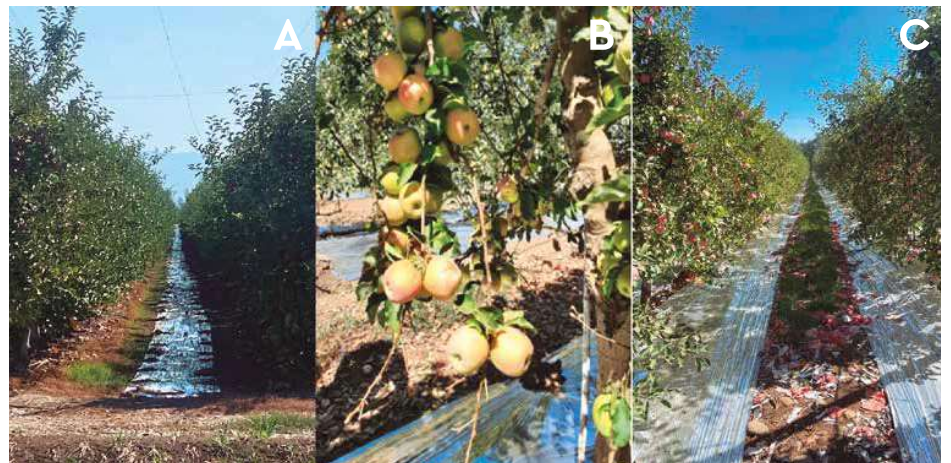


Figura 15. Uso del reflectante con mínimo aprovechamiento, mala ubicación y deterioro (A); daño en fruta por exceso de deshoje y prematura postura del foil (B); ubicación/ época adecuada de instalación (C).

Continuar en invierno con el control de diversas plagas como "Escama de San José", huevos invernales de arañas, "chanchitos blancos", "pulgón lanífero", etc. Finalmente, en la etapa de crecimiento de la fruta hasta la cosecha, se deberán controlar a calendario las "polillas" pues esta plaga no admite ventanas sin tratamiento. En este periodo, nuevamente se realizarán controles estratégicos según el ciclo específico de plagas, siendo fundamental la aplicación de productos con amplio espectro y de acción sistémica en la planta, que puedan limitar,

contener y controlar plagas complejas, la mayoría cuarentenarias como "chanchitos blancos", "pulgón lanífero", "eulias" y "falsa araña roja", etc., que son difíciles de controlar solo con productos de contacto (Figura 17).

Todo lo anterior siempre considera la implementación de una estrategia de monitoreo de plagas o contar con el apoyo de asesores en este tema, para determinar los momentos clave de control durante la temporada, en conjunto a una calibración



Figura 16. Uso de alternativas económicas de mallas raschel con mínima infraestructura con cobertura completa (A) y media cobertura (B).

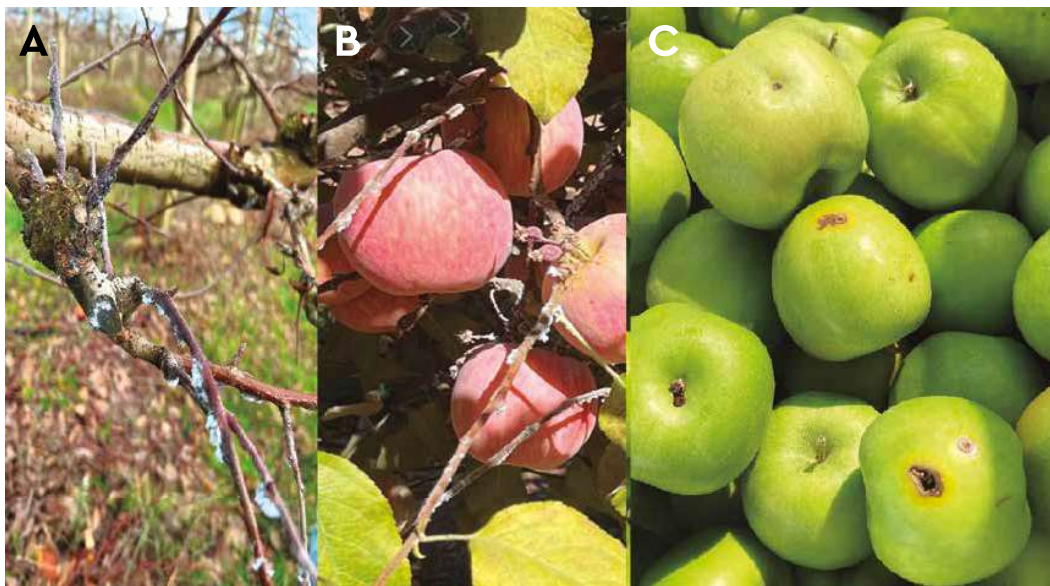


Figura 17. Plagas en manzanas como el Pulgón lanígero en Galas (A) y en Fuji (B); Polilla de la manzana en Granny (C)

adecuada de los equipos y la revisión periódica de los tractores y atomizadores para lograr una aplicación eficaz.

Consideraciones finales.

- Se pueden realizar medidas que busquen controlar y mejorar el vigor de las plantas, logrando mayores y más regulares producciones en huertos ya establecidos, gracias a la capacidad de producción de nuevas raíces al acamellonar los portainjertos de las plantas.

- Especialistas en climatología y la experiencia de las últimas temporadas advierten del incremento de las condiciones climáticas adversas en cuanto a la disponibilidad de agua, altas temperaturas, estrés y presión de plagas con las que tendrá que lidiar la producción de manzanas en el futuro.

- Cada vez se hace más necesario implementar manejos orientados a mitigar las condiciones climáticas adversas. Principalmente mediante el correcto uso

de film reflectante, mallas e inhibidores de la acción del etileno, asegurando una mayor producción y condición de calidad en la fruta cosechada.

- La implementación de una adecuada estrategia de monitoreo de plagas junto a una correcta utilización de la maquinaria para la aplicación de agroquímicos, permitirán ser más efectivos en el control de las plagas y enfermedades que afectan a las plantaciones frutales. **RF**

Bibliografía

Bastías, R, et al. Uso de mallas en huertos de manzanos. *Revista Frutícola*, vol. 37, n°1, 2015.

Carrasco, O. Avances en los nuevos sistemas de producción de manzanas en Chile. *Revista Frutícola*, vol. 36, n°3, 2014.

Elorriaga, A y Ormeño, J. Uso de reflectantes en manzanos como mejoradores del color. *Revista Frutícola*, vol. 40, n°3, 2018.

Nuñez, A, et al. Renovación varietal: pilar de la rentabilidad en manzanas. *Revista Frutícola*, vol. 43, n°2, 2021.