



Boletín Técnico

POMÁCEAS

Mejoramiento genético en manzanos y nuevas variedades

La IX PomaExpo, organizada entre el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca y A.N.A. Chile, fue desarrollada en el marco de la 3° Reunión Técnica el pasado 31/05/22.

Este evento contó con la participación de la especialista en fruticultura **Andrea de Rossi** de EMBRAPA, Brasil donde expuso "Situación del manzano en Brasil: cultivares y portainjertos". **Marcus Kivtschal** y **Frederico Denardi**, especialistas en mejoramiento genético de EPAGRI, Brasil expusieron "El programa de mejoramiento de manzanas". **Lorena Pinto** y **Luis Fernández** de A.N.A. Chile mostraron las "Nuevas variedades de manzanos y perales en Chile". **J.A. Yuri** expuso sobre "Las novedades del CP y conceptos sobre el mejoramiento genético". **Daniela Simeone** y **Álvaro Sepúlveda** presentaron los avances del Programa de "Mejoramiento Genético del Manzano" y el "Reporte Climático", respectivamente.

En esta oportunidad asistieron más de 150 personas entre productores frutícolas, asesores y académicos. Entre los participantes internacionales se encontraron los siguientes países: Brasil, España, México, Perú y Portugal.



Andrea de Rossi

La investigadora en fruticultura de EMBRAPA, Brasil, expuso en la IX PomaExpo el 31 de mayo 2022.

PÁGINA 2 | TEMA CENTRAL



Marcus Kivtschal

El especialista en mejoramiento genético de EPAGRI, Brasil, expuso en la IX PomaExpo el 31 de mayo 2022.

PÁGINA 6 | TEMA CENTRAL



Clima

Positiva entrada en el proceso de dormancia dada por constante reducción de temperaturas en otoño.

PÁGINA 21 | REPORTE CLIMÁTICO



Escanea el código QR y accede a todos los boletines.

El Manzano en Brasil: Portainjertos y Cultivares

Dra. Andrea de Rossi | andrea.derossi@embrapa.br | Embrapa, Brasil.

La producción de manzanas en Brasil se ubica en el sur del país, siendo los estados de Rio Grande do Sul (RS) y Santa Catarina (SC) los principales

En el estado de Rio Grande do Sul (RS), el cultivo del manzano se concentra en la región de los Campos de Cima da Serra, siendo el municipio de Vacaria el principal productor. Vacaria se encuentra a 970 metros de altitud, con una acumulación de 750 horas de frío (bajo de los 7,2 °C), entre los meses de mayo y agosto. En el estado de Santa Catarina (SC), la producción de manzanas se da en dos polos bien diferenciados: en el municipio de Fraiburgo, a una altitud de 1.000 me-

tros, con una suma de 580 horas de frío y en São Joaquim, con una altitud de 1.400 metros y una suma de 920 horas de frío. Finalmente, en el estado de Paraná (PR), la producción de manzanas está ubicada en los municipios de Palmas y Campo do Tenente. Palmas está ubicada en el límite con el estado de Santa Catarina, con una altitud de 1.250 m y una acumulación de 800 horas de frío, mientras que Campo do Tenente está a 800 m y con 350 horas de frío (Figura 1).

La producción comercial de manzanas en Brasil empezó en la década de 1970, aunque con anterioridad comenzaron los estudios, considerado el experimento de investigación privada más grande de la historia mundial, cuando en 1963 se introdujeron en Brasil 165 cultivares de manzanos y 80 portainjertos, que ocupaban un área de evaluación de 42 hectáreas. Este estudio fue fundamental para definir qué cultivares y portainjertos tendrían potencial comercial en Brasil. Los protagonistas de esta iniciativa fueron el Grupo Evrard-Mahler y el grupo Safra, que luego se convirtió en Agrícola Fraiburgo.

Hasta entonces, se importaban todas las manzanas que se consumían en Brasil. Con el avance de la producción, el país pasó de ser importador a autoabastecerse y en los últimos años aparece en la lista de exportadores de manzanas, llevando entre un 20 - 30% de la producción a mercados como Rusia y Bangladesh, entre otros.

Las primeras plantaciones de manzanos se hacían en camellones de base ancha, con una densidad muy baja, entre 600 y 1.200 plantas por hectárea, con sistemas de conducción en vaso o eje central. La productividad en ese momento era baja, la cual rondaba las 10 ton/ha., pese a ello la rentabilidad de los productores era alta, ya que había mucho mercado consumidor por explotar. Actualmente, la densidad de plantación varía entre 2.500 a 3.500 plantas/ha, a distancias de 4,0 x 1,0 m, con tendencia a reducir más la separación entre hileras para un mejor aprovechamiento de la superficie.

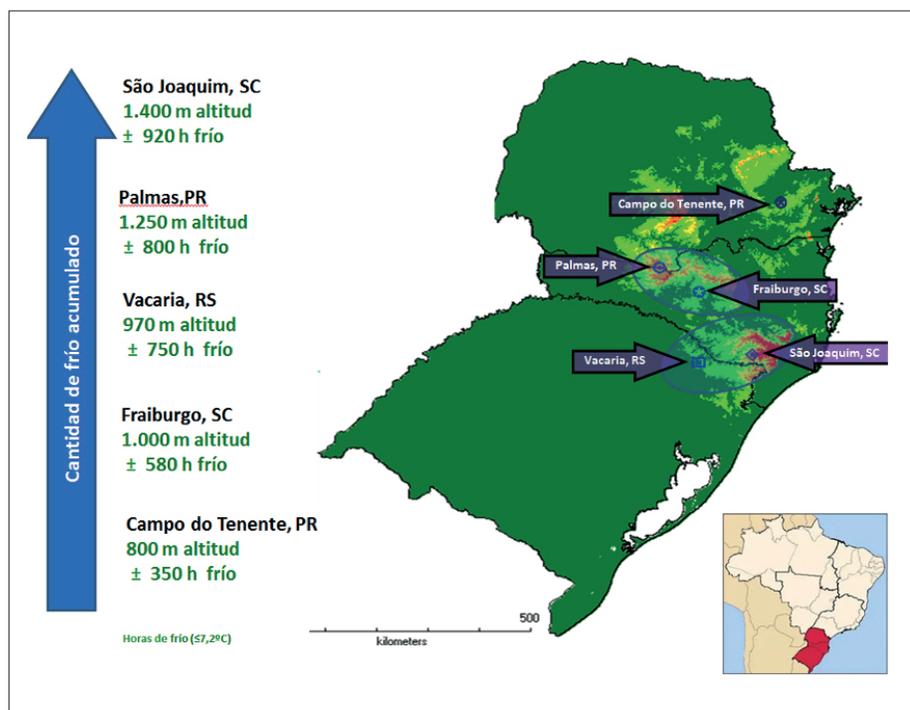


Figura 1. Distribución geográfica de la producción de manzanas en Brasil.

El sistema de conducción mayoritariamente adoptado por los productores correspondería a una variación del Tall Spindle, en tanto la productividad promedio es de 30 a 40 t/ha. Sin embargo, no es raro encontrar huertos que alcanzan hasta 70 t/ha.

La producción de manzanas en Brasil entre 1974 y el 2019, paso de 5 mil ha. (aprox), que no es poco para un país que estaba en sus inicios en el cultivo de manzanos, a cerca de 33 mil hectáreas en la actualidad (Figura 2). Del total de la superficie productiva, en los estados de RS y SC se da casi el 95%; el resto se localiza en el estado de Paraná.

Debido a que el manzano se cultiva en un área considerada como Campo de Altitud en un clima de montaña, las mallas antigranizo se han consolidado en la producción brasileña de esta fruta (Foto 1), debido al alto riesgo que este evento climático representa. Actualmente, alrededor del 30% de las 33 mil hectáreas de manzanos están cubiertas con mallas y la tendencia de las nuevas plantaciones sigue siendo con cobertura.

La evolución de la producción de manzanas comenzó con 5 mil ton., encontrándose en la actualidad en torno a 1,0 y 1,2 mills de ton (Figura 3). A diferencia del área productiva, la producción ha fluctuado a lo largo de los años debido a eventos climáticos y a las características de añerismo de los cultivares. Del total producido, alrededor del 70 al 80% se destina al mercado interno y entre un 20 y 30% a la exportación. Este porcentaje puede variar mucho, ya que en numerosos años los precios del mercado interno son más atractivos que los de exportación.

La Figura 4 proporciona una visión general de la evolución del uso de portainjertos para el cultivo de manzanos en Brasil. En los primeros años, la plantación se realizaba con una gama de portainjertos desde enanizantes hasta muy vigorosos.

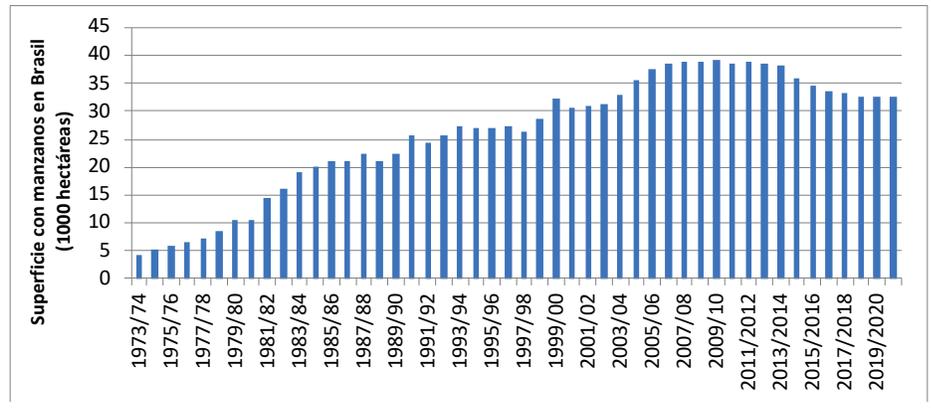


Figura 2. Evolución del área plantada con manzanos en Brasil, desde 1974 hasta 2019.



Foto 1. Vista general de un huerto joven de manzanos cultivado en Brasil con malla antigranizo (Foto: Fábio Ribeiro).

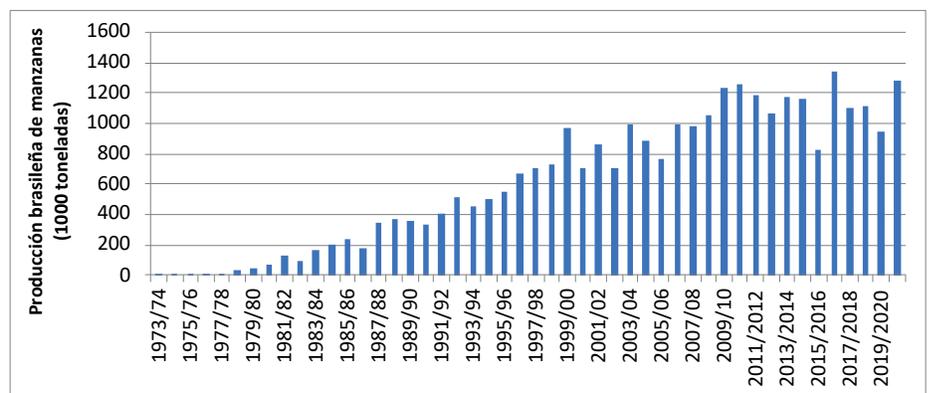


Figura 3. Evolución de la producción brasileña de manzanas, desde 1974 hasta 2019.

En los primeros años de introducción del cultivo, lo más difícil fue:

- Elección del portainjerto, pues no existían experiencias para cada región.
- Adaptación a cada tipo de suelo, según profundidad, humedad, contenido de arcilla y aluminio.
- Comportamiento de los portainjertos en suelos con presencia de enfermedades y plagas.
- Portainjertos compatibles con las variedades y que tuvieran bajos costos de manejo.

Todos ellos figuran entre los factores relevantes. Lo que restringió el uso de muchos de los portainjertos utilizados inicialmente fue la susceptibilidad de la gran mayoría al pulgón lanígero, plaga que se presenta masivamente en los suelos de las regiones productoras de manzanos en Brasil. Además, el alto contenido de aluminio y de arcilla (60%), impidió o limitó el uso de muchos portainjertos. Luego se introdujo el 'M9', por la llamada escuela europea y el 'Marubakaido', por la escuela japonesa.

Durante muchos años, la producción brasileña de manzanos se basó en 3 portainjertos:

- M9
- Marubakaido (con puente M9)
- Marubakaido

Situación del M9

Con el 'M9' se buscaba una producción más industrial, conduciendo las plantas en eje central y densidades de 1.000 plantas/ha.

Situación del Marubakaido

La producción era manual, con sistema de conducción en copa y densidades de 600 plantas/ha. Brasil debe ser uno de los únicos países del mundo, además de Japón, que utiliza 'Marubakaido', como portainjerto a nivel comercial. Se trata de un portainjerto con buena resistencia a la pudrición del cuello, fácil de propagar por estacas, muy precoz y productivo, a pesar

	Enanizantes	Semi-enanizantes	Semi-vigorosos	Muy vigorosos
1970	<ul style="list-style-type: none"> • M-26 	<ul style="list-style-type: none"> • M- 7 • M-106 	<ul style="list-style-type: none"> • M-2 • M-111 	<ul style="list-style-type: none"> • MI-793 • M-25
	<ul style="list-style-type: none"> • M-26 • M-9 	<ul style="list-style-type: none"> • M- 7 • M-106 	<ul style="list-style-type: none"> • M-2 • M-111 	<ul style="list-style-type: none"> • Franco • <u>Marubakaido</u> • MM-104
	<ul style="list-style-type: none"> • M-9 		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Maruba/M9</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Marubakaido</u>
2020	<ul style="list-style-type: none"> • M-9 • G. 213 • G.41 	<ul style="list-style-type: none"> • G.214 • G.202 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Maruba/M9</u> • G. 210 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Marubakaido</u>

Figura 4. Historia del uso de portainjertos en el cultivo de manzanos.

de su excesivo vigor (Denardi, 2006). Para tratar de controlar el vigor excesivo de 'Marubakaido', los productores adoptaron la técnica de inter injerto, utilizando un segmento de 'M9' de 20 - 30 cm de longitud como puente, práctica que se utiliza en la mayoría de las plantaciones. En el municipio de São Joaquim, SC, en huertos plantados en suelos poco profundos y pedregosos, todavía se utilizan plantas injertadas directamente sobre 'Marubakaido'.

Alrededor de 1995 se introdujeron algunos portainjertos de la serie Geneva, probados inicialmente por el equipo de investigación de Epagri (Denardi et al., 2015). Alrededor del año de 2010, los trabajos con portainjertos tomaron aún más fuerza, cuando se desarrollaron varios estudios comparando los de la serie Geneva con los ya utilizados en Brasil. En ese momento, se centraron en plantaciones en suelos vírgenes y previamente con manzanos, con el objetivo de encontrar soluciones a los problemas derivados de la replantación con la misma especie (Macedo et al., 2019; Denardi et al., 2018; Macedo et al., 2021). La red está compuesta por

áreas experimentales en los estados de RS, SC y PR.

De 2015 a 2021, hubo una tendencia al aumento en la venta de portainjertos de la serie Geneva, en comparación con los portainjertos 'M9' y 'Marubakaido' con filtro de 'M9' (Figura 5). Específicamente para 'M9', después de 2018 se observa una reanudación de las ventas, pero para el 'Marubakaido' con filtro, ésta es menos relevante. Si consideramos la comercialización de portainjertos para el estado de Santa Catarina, el uso de 'Marubakaido' con filtro sigue consolidándose. El informe de un viverista de Santa Catarina que produjo un promedio de 52 mil plantas/año en los últimos 5 años, muestra que el 85% de ese total está compuesto por portainjertos Geneva, el 10% por 'Marubakaido' y el 5% 'Marubakaido' con filtro 'M9'.

En el inicio del cultivo del manzano en Brasil, se perdió mucho tiempo con variedades sin valor comercial, como Willie Sharp, Pomme Tres, Rosa de Miel y Granny Smith, entre otras. Además, las variedades y portainjertos no tenían origen y certificado fitosanitario. La mayoría de los productores produjeron sus propias plantas en sus

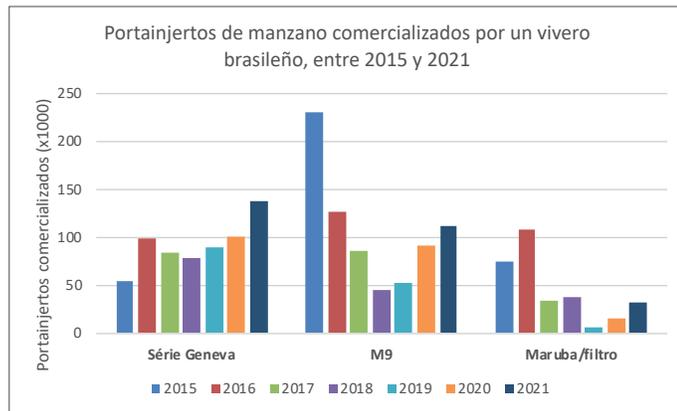


Figura 5. Panorama actual de la comercialización de portainjertos para manzanos. Gentileza viverista Rasip.

huertos. Luego del primer estudio en el año 1963, se inició el cultivo comercial de 'Golden Delicious', 'Starkrimson', 'Blackjon' y 'Melrose'. Luego, además de 'Golden Delicious' y 'Melrose', se plantaron manzanos 'Gala', 'Belgolden', 'Orin' y 'Fuji'.

A partir de la década de 1980, las variedades del grupo 'Gala' y 'Fuji' se consolidaron en la producción brasileña y las diferencias entre los huertos están ligadas a los clones de estos dos cultivares. Actualmente se encuentran 'Royal Gala', 'Imperial Gala', 'Maxi Gala' y 'Baigent'; 'Fuji Suprema', 'Fuji Seleta' y 'Fuji Mishima'. Para regiones con menor acumulación de frío, las áreas de Paraná y algunos municipios más limítrofes del estado de Rio Grande do Sul, se destaca el cultivar Eva.

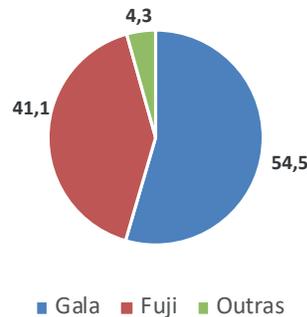
De este modo, la distribución porcentual de los cultivares de manzanos se organiza de la siguiente manera: con el mayor porcentaje, los clones de 'Gala', ocupando en promedio el 70% de la superficie; luego los clones de 'Fuji', con un promedio del 25% y otros cultivares, como Cripps Pink y Eva, alrededor de 5% de la superficie. Los escenarios por estados brasileños son un poco distintos en términos de porcentajes de cada cultivar, ya que, en Santa Catarina, debido a que posee zonas de mayor altitud, como São Joaquim, el porcentaje de clones de 'Fuji' es mayor que en el estado de Rio Grande do Sul (Figura 6).

Resumiendo

En cuanto a la situación de la producción brasileña de manzanas, en términos de portainjertos y cultivares, podemos destacar:

- La producción se ha basado en dos portainjertos durante muchos años.
- La introducción de nuevos portainjertos está más avanzada que la de cultivares.
- Los portainjertos utilizados hasta ahora no necesitan, ni deben descartarse en detrimento de los nuevos.
- Es importante tener opciones de portainjertos para diferentes condiciones edáficas.
- Los estudios a largo plazo son clave para los portainjertos de manzano.
- La producción está centrada en solo dos cultivares.
- La cosecha se realiza entre media-

Distribución (%) de los cvs. Santa Catarina, Brasil



Distribución (%) de los cvs. Rio Grande do Sul, Brasil

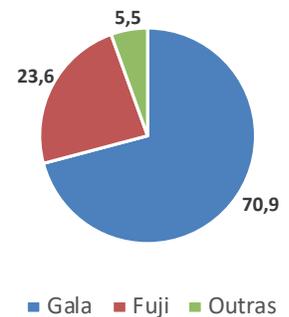


Figura 6. Distribución porcentual de los cultivares de manzanos cultivados en Brasil.

dos de enero y marzo para 'Gala' y marzo y abril para 'Fuji', complicando la disponibilidad y gestión de la mano de obra, por lo que es necesario ampliar la ventana de cosecha.

- La introducción de nuevos cultivares ha evidenciado la dificultad de adaptación, producción y calidad de la fruta, en especial por baja disponibilidad de frío invernal.
- Se observa una tendencia en el lanzamiento de nuevos clones de 'Gala' de 4ª generación.
- El concepto de "Variety Club" aún es muy incipiente, dependiendo del comportamiento de si el mercado brasileño/mercado de exportación lo remunera.
- El mejoramiento genético del manzano en Brasil está a la espera de la liberación de cultivares más adaptados.

Bibliografía

- ▶ Denardi, Frederico, et al. Desempenho agrônômico de porta-enxertos de macieira de série americana "Geneva" no sul do Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura [online]. 2015, v. 37, n. 1 [Acessado 14 Junho 2022], pp. 104-111. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-438/14>. ISSN 0100-2945. https://doi.org/10.1590/0100-2945-438/14.
- ▶ Denardi, F., Kvitschal, M. V., and Hawerth, M. C. (2018). Yield performance of apple rootstocks of the Geneva series on replanting soil. - Pesquisa Agro. Bras. 53, 924-933. doi: 10.1590/s0100-204x2018000800007.
- ▶ Macedo, T. A., Silva, P. S., Sander, G. F., Welter, J. F., Rufato, L., and Rossi, A. (2019). Productivity and quality of 'Fuji Suprema' apple fruit in different rootstocks and growing conditions. Sci. Horticult. 256:108651. doi: 10.1016/j.scienta.2019.108651
- ▶ Macedo, T. A., Silva, P. S., Sander, G. F., Rossi, A., Kretschmar, A. A., Petry, D., et al. (2021). G.213 rootstock – Alternative to apple tree cultivation in different planting areas in southern Brazil. Sci. Horticult. 286:110219. doi: 10.1016/j.scienta.2021.110219.

Programa de Mejoramiento Genético de Manzana de Epagri en Brasil

Ing. Agr. D. Sc. Marcus Vinicius Kvitschal; Frederico Denardi | marcusvinicius@epagri.sc.gov.br
Eng. Agrônomo, D. Sc. Responsable Programa de Mejoramiento Genético de Manzana. Epagri - Brasil

Brasil produce poco más de un millón de toneladas de manzanas al año (FAO, 2019), principalmente en los tres estados del sur, con la mayor concentración de plantaciones en los alrededores de São Joaquim/SC y Vacaria/RS. Cerca del 95% de todas las manzanas provienen de solo dos variedades: Gala y Fuji, y sus variantes mutantes

LOS DESAFÍOS PARA LA PRODUCCIÓN DE MANZANAS

La dependencia de solo dos variedades ha generado el surgimiento de varios problemas, tanto en el ámbito productivo como para los consumidores de fruta en el país (Kvitschal et al., 2019). Tanto Gala como Fuji se adaptan mal al clima de la mayoría de las regiones productoras de manzanas en Brasil, básicamente debido a la acumulación

insuficiente de frío invernal para superar la dormancia en las plantas. Esto suele causar una brotación errática y deficiente (Foto 1), empeorando en años de inviernos con pocas horas de frío, donde hay menor eficiencia en el uso de inducción química de la brotación, como la aspersión de plantas con cianamida hidrogenada y aceite mineral, o productos equivalentes.

La alta susceptibilidad de Gala a la sar-

na (*Venturia inaequalis*) y a la mancha foliar por glomerella (*Colletotrichum* spp.), junto con el clima favorable para el desarrollo de estas enfermedades en las regiones productoras de manzana en Brasil, implica gran dificultad en el control de enfermedades en los huertos, pues requiere una alta frecuencia de aplicación de fungicidas. El problema es aún mayor en etapas cercanas a la maduración de la fruta, ya que la disponibilidad de fungicidas con un período de carencia corto es bastante restringida.

La logística de cosecha de manzanas es un problema, ya que los volúmenes de las variedades Gala y Fuji son muy altos durante un período de tiempo relativamente corto, lo que requiere un gran contingente de personas.

Todas estas dificultades aumentan los costos de producción, reducen la rentabilidad de los negocios y limita su expansión, restringen nuevas inversiones en el sector y, principalmente, debilitan la sustentabilidad del cultivo de la manzana en Brasil. Por ello, la diversificación de cultivares es una estrategia que puede reducir varios de los problemas que se han acumulado en los últimos años.

La Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina –Epagri– viene desarrollando investigaciones sobre Mejoramiento Genético de Manzanas en Brasil desde hace 50 años (Denardi et al., 2019a), habiendo lanzado ya más de 20 variedades, algunas de ellas con amplio potencial competitivo para atender las demandas de los productores y consumidores brasileños.



Foto 1. Deficiencia de brotación en variedades de manzanas Golden Delicious y Gala en Brasil.

Entre los principales objetivos del Programa se encuentran:

- La alta calidad de la fruta (manzanas dulces, crujientes y jugosas).
- El requerimiento de frío bajo/medio.
- La resistencia a la sarna y glomerella.
- Período de cosecha diferente a Gala y Fuji.
- Potencial de almacenamiento por largos períodos.
- Otras características que brindan menor demanda de mano de obra en los huertos.

EPAGRI mantiene varias alianzas de cooperación nacional e internacional, incluida la empresa francesa IFO (*International Fruit Obtention*), que actualmente es responsable del desarrollo comercial de las variedades de manzana de EPAGRI fuera de Brasil (Foto 2).

LAS VARIEDADES MÁS IMPORTANTES LANZADAS POR EPAGRI

La variedad Monalisa, lanzada en 2009 (Denardi et al., 2013, Foto 3), es una de las más prometedoras, ya que se adapta bien a climas cálidos, tiene resistencia múltiple a la sarna y a glomerella, ácaro rojo y pudrición del fruto antes de cosecha. Lo que más destaca de esta variedad es el aspecto visual y la alta calidad sensorial de los frutos. Sin embargo, el potencial de almacenamiento de la fruta es bajo, similar al de las manzanas Gala.

También merecen gran atención las variedades Luiza, Venice e Isadora (Foto 4), destacándose por:

- Buena adaptación a climas cálidos.
- Resistencia vertical a glomerella y cierta resistencia horizontal a la sarna (no inmunes).
- Gran precocidad.
- Alta productividad de fruta de gran calidad.

Cooperación internacional:
(Desarrollo comercial mundial de las variedades de Epagri)

Asociación de largo plazo con:

ifo.
www.ifo-fruit.com

PLANT MATERIAL MANAGEMENT
Introduction through quarantine
Propagation by Svalbard nursery
Worldwide marketer and nursery network

North America, Europe, Asia, South America, Africa, Oceania

SCS417 **Monalisa** ifo. SCS425 **Luiza** ifo. SCS426 **Venice** ifo. **Daiane** ifo. SCS443 **Isadora** ifo.

Foto 2. Cooperación internacional con IFO y variedades bajo acuerdo de exclusividad.



Foto 3. Intensa floración y el alto nivel visual de las manzanas Monalisa.

Estos cultivares producen frutos muy crujientes, jugosos y de sabor muy dulce (azúcar >15ºBrix). Otra particularidad de estas tres variedades es la época de cosecha, siendo Luiza temprana, Venice de media temporada e Isadora más tardía, recolectándose esta última unas semanas después de Fuji. Con excepción de Luiza, las variedades Venice e Isadora tienen

muy buen potencial de postcosecha, cuyos frutos pueden almacenarse por largos períodos con pleno mantenimiento de las características físico-químicas y sensoriales de los frutos (Denardi et al., 2019b; Denardi et al., 2019c). Las tres variedades están siendo desarrolladas comercialmente por IFO y el grupo italiano Rivoira, bajo la marca mundial SAMBÓA®.

También destaca la variedad Daiane (Foto 5), principalmente por:

- Resistencia a la mancha foliar por glomerella.
- Alta calidad del fruto.
- Época de recolección se ubica entre Gala y Fuji.

- Aunque no se adapta bien a las regiones cálidas y es susceptible a la sarna, la variedad Daiane produce frutos muy crujientes y jugosos, de sabor dulce y aroma muy agradable.
- El potencial de almacenamiento es ligeramente mejor que el de 'Gala' (Denardi y Camilo, 1998).

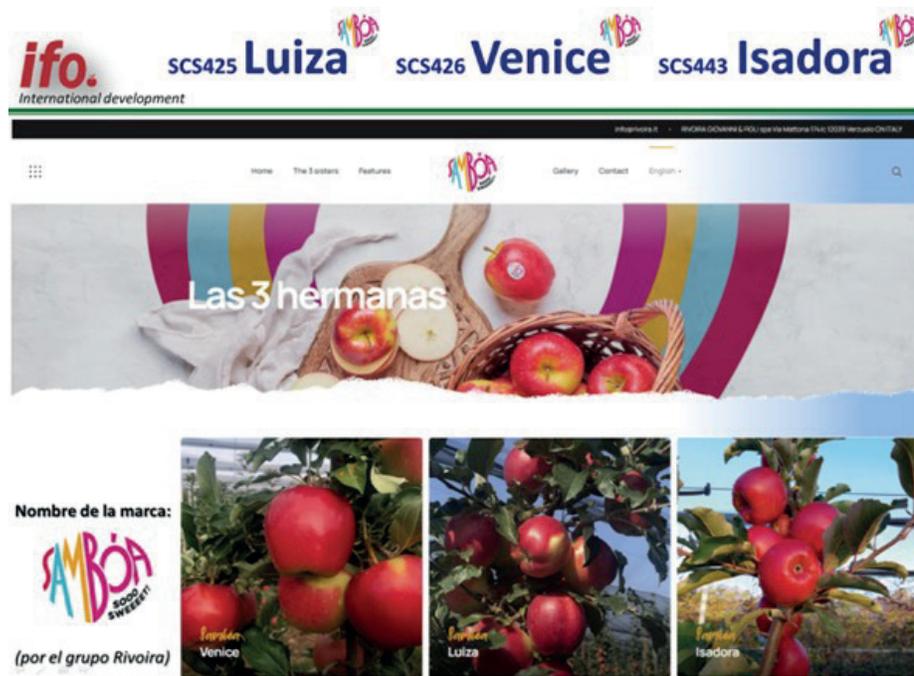


Foto 4. Manzanas Luiza, Venice e Isadora, bajo la marca Sambóia®.



Foto 5. Manzana Daiane.

En Europa, la empresa IFO también está probando una mutación denominada 'Red Daiane', que se diferencia de la variedad original por adquirir antes el color rojo.

Entre las mutaciones, las más importantes desarrolladas por EPAGRI son Fuji Suprema y Gala Gui, derivadas de Fuji y Gala, respectivamente.

- **Fuji Suprema** produce frutos con un amplio color rojo desde el comienzo del desarrollo de la manzana (Foto 6). Las demás características son básicamente las mismas que la Fuji original.

- La variedad **Gala Gui**, desarrollada recientemente por EPAGRI, deriva de Star Gala, que a su vez es una mutación espontánea de Royal Gala. Las ventajas de Gala Gui son la buena coloración de los frutos, combinada con la alta resistencia a la mancha foliar por glomerella, una enfermedad muy agresiva y muy difícil de controlar en las regiones más cálidas.

Recientemente EPAGRI está registrando tres nuevas variedades (Foto 7), siendo dos nuevas mutaciones espontáneas y una variedad híbrida.

- **SG17M** es una mutación de Star Gala, resistente a la glomerella, con frutos completamente rojos y sin estrías.

- **COND18M** es una mutación de la variedad Condessa, pero con alta resistencia a la mancha foliar por glomerella. La variedad Condessa también fue desarrollada por Epagri y es de una maduración muy temprana, entre 3 y 4 semanas antes que Gala.

- **F2P101** variedad híbrida, es descendiente de Gala y sus principales ventajas son la alta calidad del fruto, resistencia a la sarna y época de cosecha, encontrándose entre los cultivares Gala y Fuji.



Foto 6. Manzanas Fuji Suprema y Gala Gui.



Foto 7. Selecciones de manzano EPAGRI F2P101, SG17M y COND18M.

Bibliografía

- ▶ FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT – Statistics Division. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, acessado em: 19 de agosto de 2019.
- ▶ DENARDI, F.; CAMILO, A.P. Daiane: nova cultivar de macieira para colheita em março. **Agropecuária Catarinense**, v. 11, n. 3, p. 6-8, 1998.
- ▶ DENARDI, F.; CAMILO, A.P.; KVITSCHAL, M.V. ‘SCS417 Monalisa’: Variedade de macieira com boa adaptação climática no Sul do Brasil e resistência múltipla a doenças e pragas. **Agropecuária Catarinense**, v. 26, n. 1, p. 56-62, 2013.
- ▶ DENARDI, F.; KVITSCHAL, M.V.; HAWERROTH, M.C. A brief history of the forty-five years of the Epagri apple breeding program in Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 19, n. 3, p. 347-355, 2019a.
- ▶ DENARDI, F.; KVITSCHAL, M.V.; HAWERROTH, M.C.; ARGENTA, L.C. ‘SCS425 Luiza’: new apple cultivar with medium chilling requirement and resistant to glomerella leaf spot (*Colletotrichum* spp.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 41, n. 1, e-109, 2019b.
- ▶ DENARDI, F.; KVITSCHAL, M.V.; HAWERROTH, M.C.; ARGENTA, L.C. SCS426 Venice: new apple cultivar with glomerella leaf spot resistance and picking time in March. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 19, n. 4, p. 481-486, 2019c.
- ▶ KVITSCHAL, M.V.; COUTO, M.; BRANCHER, T.L. Variedades de macieira: cenário Internacional e Nacional. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 18326-18334, 2019.

Alternativas Varietales en el Futuro Escenario de la Industria del Manzano y Peral en Chile

Lorena Pinto | Ing. Agr. Jefe producto Pomáceas y cerezos A.N.A. Chile | lpinto@anachile.cl

Mauricio Fuentes | Ing. Agr. Lab. Postcosecha Centro de Pomáceas – Universidad de Talca | maufuentes@utalca.cl

Durante la IX PomaExpo 2022 se presentaron variedades de manzanas y peras de gran potencial para su producción en Chile, tanto por su capacidad de adaptarse a las condiciones locales como por su gran potencial comercial. Si bien, la mayor parte de las evaluaciones de postcosecha de la actual temporada están en curso, algunas ya cuentan con sus resultados finales. Las variedades presentadas son administradas por A.N.A. Chile, empresa especializada en la búsqueda y desarrollo de nuevos cultivares de frutales para su introducción en Chile

Las evaluaciones de las variedades de manzanas y peras a cosecha, que se complementan con las del comportamiento de almacenaje: evolución de los principales índices de madurez y aparición de alteraciones, son realizadas por el Laboratorio de Postcosecha del Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca. Dentro de los programas de mejora-

miento genético enfocados en la generación de nuevas variedades de manzanas, y que actualmente se encuentran en evaluación en Chile, están los programas de IFO (Francia), CEP INNOVATION (Francia), CIV (Italia), Regal Fruit International (USA), y EPAGRI (Brasil) desarrollado comercialmente por el grupo Rivoira, además de otras

variedades ya comercializadas por el grupo Melinda (Italia) que A.N.A. representa en Chile, como Gradisca cv. Enjoy® y Kizuri cv. Morgana®, las cuales se podrán observar en las distintas actividades durante la temporada 2022/2023, como muestras de fruta, días de campo y la X PomaExpo.

ETAPAS DE DESARROLLO VARIETAL

La obtención de una nueva variedad comercial es un proceso que contempla mínimo 20 años, puesto que se deben cumplir una serie de etapas, desde selección de los individuos con mejores características, más tarde la selección de variedades de interés, ensayos de evaluación, etc. Dentro de los objetivos para la obtención de nuevas variedades toma real importancia cumplir las diferentes necesidades del consumidor, tales como: la novedad de la nueva variedad, su sabor, etc. junto a ello mejorar

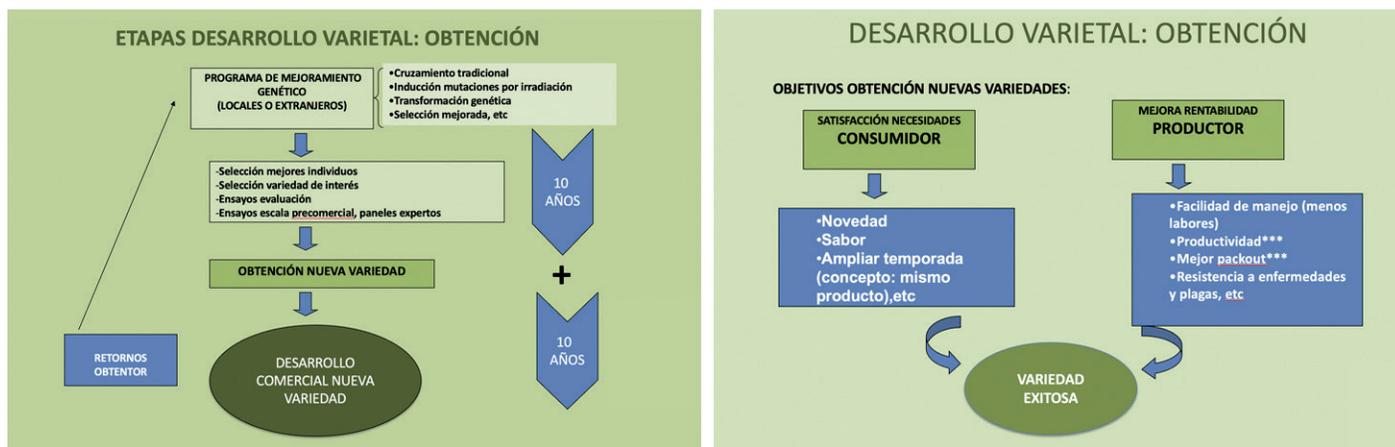


Figura 1. Etapas de desarrollo varietal.

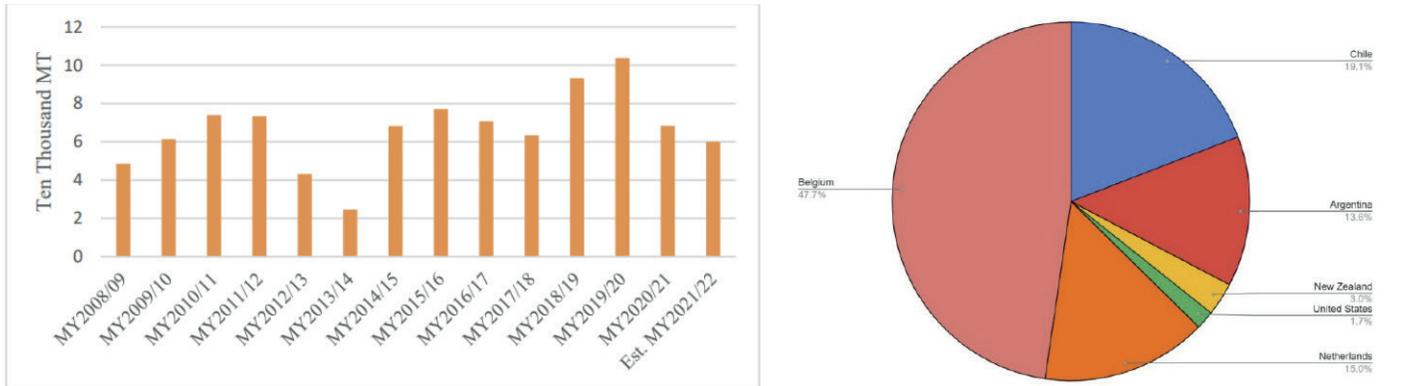


Figura 2. Importación de fruta (izquierda) y peras (derecha) desde China.

la rentabilidad del productor tornándose un frutal atractivo desde el punto de vista económico para una industria alicaída actualmente (Figura 1).

Puntos de interés en el escenario actual

- Reemplazo de variedades obsoletas que ya no tienen mercado.
- Superar variedades ya existentes, puesto que se requiere mayor rentabilidad.
- Variedades con méritos interesantes que sean competitivas en los mercados de destino y que se cosechen en períodos de ventanas de cosecha actuales.
- La evaluación de adaptación de las variedades a las condiciones de Chile.

• Idealmente la evaluación debe ser en distintas zonas de producción para chequear si hay zonas en que la variedad se comporta mejor y así observar su potencial productivo.

• Fundamental es la evaluación post-cosecha.

Oportunidades de venta de fruta

No cabe duda de que China es el mercado más interesante desde el punto de vista del volumen de fruta importado, puesto que ellos presentan gran interés por variedades del tipo dulce, crocante, brillante e idealmente de gran tamaño. Su importación desde el hemisferio sur se encuentra bastante dominada por Nueva Zelanda; sin embargo, Chile en los últimos años, se ha destacado en la exportación de grandes volúmenes de

fruta, especialmente cerezas.

Respecto a la importación de peras, se observa un interesante porcentaje de importación desde China, por tanto, una oportunidad para la producción de peras chilenas (Figura 2).

Condiciones locales

En Chile, la cosecha de manzanas tradicionales comienza con el grupo Gala desde fines de enero en zonas más al norte de la región de O’Higgins hasta comienzos y mediados de febrero desde la misma hasta la Araucanía. De las nuevas variedades de manzanas y peras que administra A.N.A. Chile y se presentan en este reporte, se encuentran:

- Morgana® Kizuri cv.
- Enjoy® Gradisca cv.



Foto 1. Lady in Red en distintas zonas productivas de Chile.

- Sunrise Magic® WA2 cv.
- Red Pop® CIV M49 cv.
- Lady in Red cv.
- Qtee® Celina cv.
- Fred® CH201 cv.

EVALUACIONES DE MANZANAS EN CHILE

Lady in Red cv.

El lanzamiento de esta variedad se realizó en la temporada previa a la pandemia. Corresponde a una mutación de Cripps Pink originada en Nueva Zelanda. Se destaca por su alta coloración en cuanto a cubrimiento e intensidad (Foto 1), sus características del árbol, maduración y comportamiento de postcosecha son similares a Rosy Glow. Dentro de los méritos por la cual se destaca este cultivar se encuentran:

- Fruta muy atractiva de color rosado intenso que alcanza fácilmente 90% de cubrimiento e incluso al interior del árbol (Foto 1).

- Se observa mayor aptitud que los otros clones para alcanzar tempranamente coloración en parte sombría e interior de los árboles.

- Alta productividad.

- Buen calibre, tendencia a calibre algo mayor a los otros clones del grupo P. Lady según lo observado en Chile.

- Piel se percibe más resistente a daño por machucón, un poco más gruesa que otros clones, favoreciendo el manejo de cosecha.

- Sus parámetros de madurez a cosecha son similares a Rosy Glow.

- Autorizada a usar marca Pink Lady® por ser una variedad esencialmente derivada de Cripps Pink.

Morgana® Kizuri cv.

Las evaluaciones pre comerciales ya se realizaron, por lo que actualmente esta variedad ya comenzó su etapa comercial con diferentes productores de Chile. Se destaca por su atractiva apariencia bicolor (Foto 2),

Cuadro 1. Principales características de la variedad Morgana® Kizuri cv.

Parámetro	Característica
Parentales	Golden x NY75413-30
Hábito de crecimiento	Hábito abierto, vigor medio
Cosecha	10 días después de Golden. En Chile durante las 2da y 3ra semana de marzo según lo observado en los años de evaluación en zona central (Región del Maule).
Entrada en producción	Promedio
Productividad	Media a alta
Fruta	Fruta forma globosa, bicolor, de un atractivo color rojo-rosado liso brillante sobre fondo amarillo verdoso. Pulpa de textura densa, firme (18-20 lb), crocante y jugosa, muy buen sabor, muy dulce (igual o mayor a 15° brix) con un toque de acidez. Aromática (aroma anisado). Fruta tamaño grande, muy uniforme en cuanto a forma y calibre (más de un 70% calibre 70-80 mm)
Resistencias a enfermedades	No
Postcosecha	Buena conservación, 6 meses en atmosfera regular y buena shelflife



Foto 2. Morgana® Kizuri cv. en distintas zonas.

DATOS A COSECHA VARIEDAD KIZURI TEMPORADA 2022

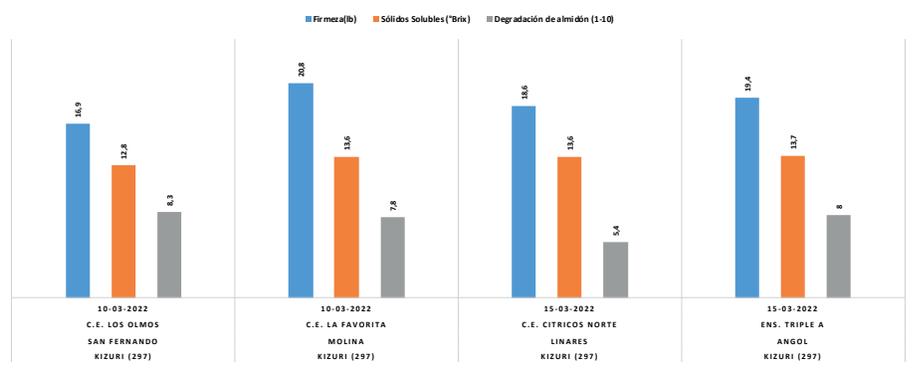


Figura 3. Parámetros de madurez a cosecha en Morgana® Kizuri cv.

dulzor y un toque leve de acidez, lo que la hace una variedad atractiva y deseada por el consumidor (Cuadro 1). Actualmente, con el Laboratorio de Postcosecha del Centro de Pomáceas se están realizando ensayos en atmósfera controlada para observar su comportamiento luego de una guarda prolongada.

Durante la actual temporada, se recolectaron frutos de los distintos Centros

Evaluativos que administra A.N.A., distribuidos en San Fernando, Molina, Linares, adicionalmente en Angol se cosecharon frutos del Huerto Triple A. En todos se observó uniformidad en su dulzor, firmeza (Figura 3), forma, etc. No se ha observado una alta expresión de vigor en la variedad.

En Europa está siendo plantada a alta densidad, con producciones de 45 ton a la segunda hoja, y sería una variedad

de máximo dos floreos/cosecha, dado su patrón de maduración. La variedad en Chile será desarrollada a través de un conjunto de entre 4-6 empresas licenciadas, las cuales tendrán acceso a plantar y comercializar la fruta.

Enjoy® Gradisca cv.

Varietal perteneciente al Grupo Melinda, enfocada en mercado chino. Se ha adaptado muy bien a las condiciones locales. Se destaca por su complejo sabor, alta jugosidad, predominante dulzor y aroma. Su pulpa es de baja acidez (Cuadro 2). Su cosecha en Chile se sitúa a fines de marzo. Presenta firmeza más bien estable en los distintos Centros Evaluativos. Su coloración es tipo Pink Lady (Foto 3), con una menor intensidad, lo que resulta en un tono rosa similar al que resulta en la fruta embolsada. Su calibre es más bien estable, no observando diferencias en los frutos. Actualmente, con el Laboratorio de Postcosecha del Centro de Pomáceas se están realizando ensayos en atmósfera controlada para observar su comportamiento luego de una guarda prolongada.

Sunrise Magic® WA2 cv.

Varietal desarrollada en la Universidad de Washington. Actualmente la empresa CHISA tiene la licencia en Chile para la comercialización de su fruta. Su fecha de cosecha oscila entre la 2° y 3° semana de marzo.

El fruto es muy atractivo, de color rosado, intenso bicolor (Foto 4), excelente sabor, dulce con una balanceada acidez. Los parámetros de madurez observados en los distintos Centros Evaluativos han evidenciado su uniformidad en cuanto a firmeza y dulzor.

Se proyecta como una variedad productiva y de buen calibre (similar a Braeburn pero mayor que Gala), lo que arrojaría, según lo observado, producciones en torno a las 40 -50 ton/ha so-

Cuadro 2. Principales características de la variedad Enjoy® Gradisca cv.

Parámetro	Característica
Parentales	Cripps Pink x Golden D
Hábito de crecimiento	Árbol vigoroso
Floración	Un poco más tarde que Golden
Polinizantes	Granny Smith, Golden Delicious
Cosecha	Época Golden (en Bélgica). En Chile, tercera semana de Marzo en la Región del Maule
Productividad	Alta
Fruta	Fruta redonda, de suave color rojo rosado liso en 80-90% de la superficie, sobre fondo amarillo verdoso. Calibre mediano (70-80 mm). Pulpa dulce, muy jugosa, de aroma delicado. Muy uniforme en apariencia, forma y calibre
Resistencias a enfermedades	No
Post cosecha	Tiene antecedentes de excelente conservación post cosecha y shelf life
Consideraciones	Requiere un adecuado raleo, ya que puede llegar a cargas excesivas. Aún en evaluación en Chile



Foto 2. Enjoy® Gradisca cv. en distintas zonas.



Foto 4. Sunrise Magic® WA2 cv. en distintas zonas.



Foto 5. Red Pop® CIVM49 cv. en distintas zonas.

bre M9 (3,5 x 1,2 plantas/ha).

Red Pop® CIVM49 cv.

Varietal originaria de Italia, su fecha de cosecha oscila alrededor del 15-20 de febrero. Presenta calibre algo menor que Gala, con alta productividad, dulce, crocante, alta intensidad en su coloración roja (Foto 5). En Chile ha presentado buena postcosecha. Actualmente ya se encuentra siendo evaluada por diferentes productores de la zona central.

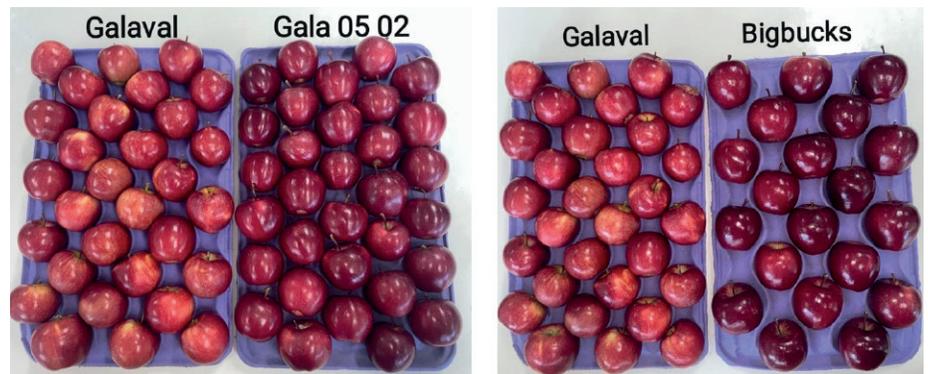


Foto 6. Comparación entre Galaval, Gala 0502 y Bigbucks.

Clones de manzanas Gala y Fuji en evaluación

Actualmente A.N.A. Chile se encuentra en proceso de evaluación de distintas variedades como alternativa a aquellas ya tradicionales. Dentro de ellas se destacan dos grupos importantes, **clones de Gala** que presentan alta coloración (Foto 6), siendo superiores en color de cubrimiento e intensidad que aquellos tradicionales, destacándose:

- Gala 0502: de origen Italiano.
 - Bigbucks: desarrollada en Sudáfrica.
- Otro grupo interesante son los **clones de Fuji** de alta coloración (Foto 7), siendo también superiores en cubrimiento e intensidad que aquellos tradicionales, diferenciándose entre ellos por:

- Grofn Fuji: de vigor estándar.



Foto 7. Comparación entre Fuji VW (Izquierda) y Grofn Fuji vs. Fubrax (derecha).



Foto 8. Qtee® Celina cv. en distintas zonas.

- Fuji VW: de árbol tipo Spur.

EVALUACIONES DE PERAS EN CHILE

Qtee® Celina cv.

Pera bicolor, su cosecha oscila entre el 10-15 de enero en la zona central de Chile. Se destaca por ser bastante precoz en entrada en producción, excelente sabor, sus lenticelas notorias y rojizas la convierten en una variedad muy atractiva por el consumidor (Foto 8). En postcosecha se ha visto un buen comportamiento. En Chile, ya se encuentra en plantaciones de ensayo con diferentes productores. Su desarrollo comercial en Chile estará ligado al Grupo Andinexia.

Fred® Ch201 cv.

De origen suizo (Agroscope). En Chile será desarrollada por algunos miembros del Grupo Origine. Su cosecha es alrededor de los primeros días de marzo en la zona central de Chile. Al inicio de su crecimiento y desarrollo comienza con una coloración oscura (tipo Red

Barlett) hasta tornarse, ya próximo a cosecha, en una variedad bicolor muy atractiva (Foto 9). Alta precocidad respecto a la entrada en producción. Se destaca por ser de gran calibre, exce-

lente sabor, alta jugosidad y buen dulzor, pudiendo consumirla directamente desde el árbol. Su comportamiento en postcosecha está aún en estudio en Chile, con la idea de suplir la demanda de contraestación.



Foto 9. Fred® Ch201 cv. en distintas zonas.

Avances del programa de Mejoramiento Genético de Manzano en Chile

Daniela Simeone | Ing. Agr. Responsable PMG, Centro de Pomáceas – Universidad de Talca | dsimeone@utalca.cl

El programa de mejoramiento genético asociativo del manzano (PMG) nace el año 2007 cuando A.N.A. Chile en la búsqueda de nuevas variedades de manzanos que se adapten a las condiciones climáticas estresantes de la zona central de Chile, decide importar las primeras semillas provenientes de los cruzamientos realizados por la International Fruit Obtention (IFO – Francia), plantando el módulo de híbridos el año 2009. Durante 2013 se produce la asociación con el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca y el Consorcio Biofrutales, adjudicándose recursos de CORFO por los siguientes 10 años

El PMG se enfoca principalmente en obtener manzanos que se adapten a las condiciones de clima cálido y alta radiación solar existente en las principales zonas de producción del país. Dichas condiciones, han afectado negativamente al cultivo las últimas temporadas, observándose un incremento en los daños de los frutos, tanto epidermales como de calidad de pre y postcosecha (daño por sol, *bitter pit*, *lenticel blotch pit*, *sunscald*, tamaño de fruto, capacidad de guarda, entre otros). Junto con lo anterior, se requieren árboles de alta productividad y que ésta no sea alternante (no añeros); además, la calidad de la fruta debe ser consistente en el tiempo y de preferencia debe presentar un color de superficie rojo, con alta jugosidad, crocante y dulce, puesto que estos atributos son deseados y privilegiados por el consumidor final.

A la fecha, se han evaluado cerca de 15.000 híbridos (primera etapa), de los cuales 434 presentaban buenas características organolépticas y de apariencia, siendo cosechados y almacenados

en frío convencional para evaluar si dichas características eran consistentes post almacenaje; 41 de estos híbridos han sido promovidos a Selección Intermedia (segunda etapa), siendo propagados en mayor número y plantados en distintas zonas productivas de Chile con el objetivo de observar y cuantificar diversos comportamientos, fechas de floración, cosecha, caída de hojas, etc. Dentro de los 41 híbridos promovidos a Selección Intermedia, 4 provienen de la primera generación de híbridos seleccionados, por tanto, existe un mayor conocimiento del comportamiento de los árboles y la fruta, existiendo antecedentes de los parámetros de

madurez a cosecha y postcosecha, los cuales son evaluados en el Centro de Pomáceas.

En la pasada PomaExpo 2022, se expusieron las principales características de las 4 Selecciones avanzadas promisorias (tercera etapa), las cuales se detallan a continuación.

Selección 1.

Época de cosecha entre Gala y Fuji, destaca por la apariencia de su fruta, de color rojo encendido atractivo y uniforme, el cual se encuentra sobre un color de fondo crema a amarillo (Foto 1). Ha presentado una productividad media a alta, consistente en las temporadas, de calibre medio a grande, de pulpa muy firme, jugosa y acidez media a alta. El árbol presenta un vigor medio, de hábito colgante que tiende a cerrar sus ramas si éstas son amarradas muy por debajo de la horizontal, por lo cual se sugiere los primeros años no bajar demasiado las ramas, evitando así que éstas desciendan más de lo deseado al entrar en producción. Su fructificación se produce tanto en dardos como brindillas.

Los índices de madurez a cosecha han sido consistentes las últimas temporadas, encontrándose la firmeza de pulpa entre 18,7 y 24,4 libras en las diferentes zonas climáticas donde se evaluó la



Foto 1. Manzanas Selección 1.

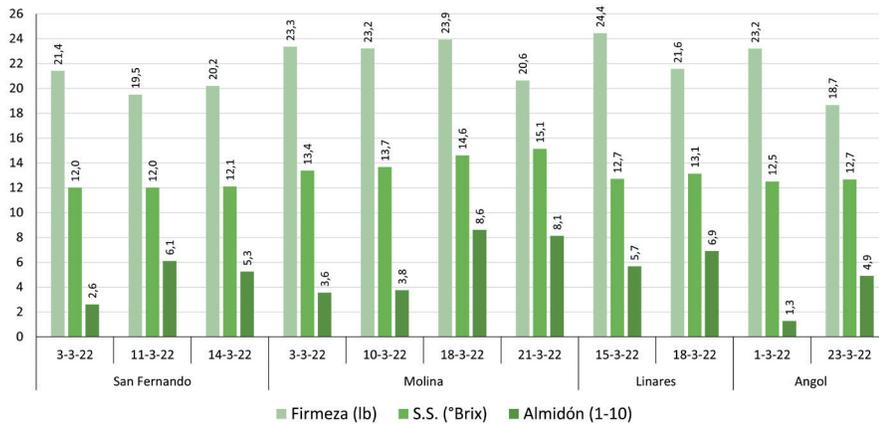


Figura 1. Firmeza de pulpa, sólidos solubles y degradación de almidón a cosecha de la Selección 1 en distintas zonas climáticas. Temporada 2021/2022.

temporada 2021/2022: San Fernando, Molina, Linares y Angol, mientras que los sólidos solubles oscilaron entre 12,0 y 15,1 °brix (Figura 1). Su comportamiento en postcosecha

es algo errático los primeros años; sin embargo, una vez el árbol ha alcanzado su estabilidad productiva, los desórdenes de la fruta disminuyen considerablemente.



Foto 2. Manzana Selección 2.

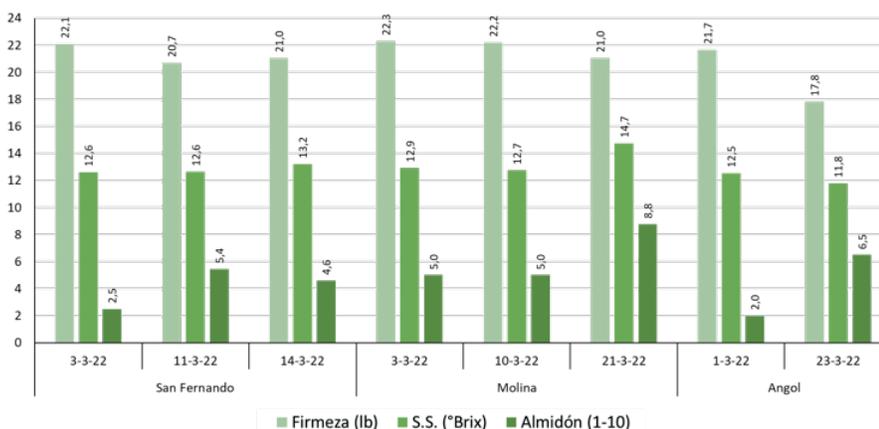


Figura 2. Firmeza de pulpa, sólidos solubles y degradación de almidón a cosecha de la Selección 2 en distintas zonas climáticas. Temporada 2021/2022.

Selección 2.

Proviene del mismo cruzamiento que la Selección 1, por tanto, comparte varias características. Época de cosecha entre Gala y Fuji, destaca por la apariencia de su fruta y el equilibrio entre dulzor y acidez, de color rojo levemente estriado sobre un fondo amarillo (Foto 2), ha presentado una productividad media, consistente en las temporadas, de calibre medio, pulpa muy firme, muy jugosa y acidez media. El árbol presenta un vigor medio, de hábito colgante y buena ramificación. Su fructificación se produce principalmente en dardos y algo en brindillas.

La firmeza de pulpa a cosecha osciló entre 17,8 y 22,3 libras; mientras que los sólidos solubles se movieron entre 11,8 y 14,7 °Brix en las diferentes zonas climáticas donde se evaluó la temporada 2021/2022: San Fernando, Molina y Angol (Figura 2).

Selección 3.

Época de cosecha segunda quincena de marzo, destaca por su textura, crocancia, dulzor, acidez y sabor, de color rojo intenso liso sobre un fondo verde a verde amarillo que se mantiene, no pudiendo considerarse como una señal para comenzar la cosecha, productividad media a alta, calibre grande, firmeza de pulpa media, muy jugosa y acidez media. El árbol presenta un vigor débil a medio, por lo cual resulta muy importante eliminar la fruta hasta que el árbol se desarrolle por completo y llene el espacio requerido. Fructifica principalmente en brindillas y algo en dardos.

La firmeza de pulpa a cosecha osciló entre 14,1 y 19,4 libras; por su parte, los sólidos solubles se mantuvieron entre 13,3 y 14,8 °brix en las diferentes zonas climáticas donde se evaluó la temporada 2021/2022: San Fernando, Molina, Linares y Angol (Figura 3).

Los primeros años de producción, la fruta presentó algunos desórdenes de pre y postcosecha, los cuales van disminuyendo a medida que la productividad se estabiliza.



Foto 3. Manzana Selección 3.

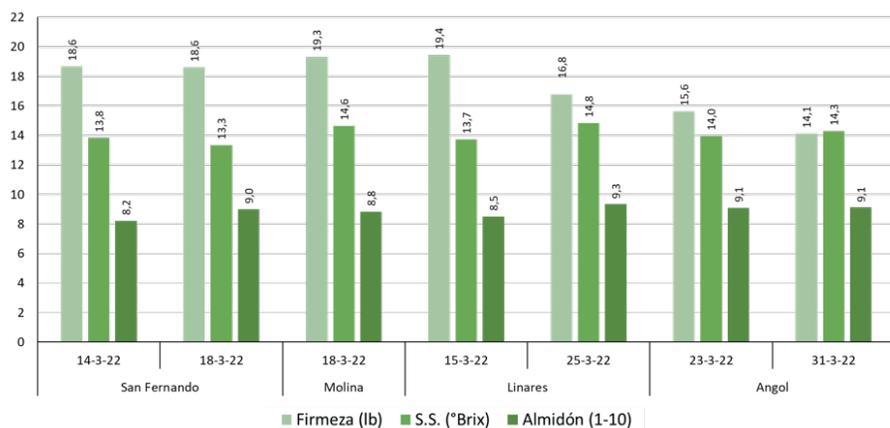


Figura 3. Firmeza de pulpa, sólidos solubles y degradación de almidón a cosecha de la Selección 3 en distintas zonas climáticas. Temporada 2021/2022.

Selección 4.

Época de cosecha inicio a mediados de marzo, destaca por su jugosidad, dulzor y sabor, de color rojo liso a levemente estriado, su forma hace al consumidor recordar una Red Delicious, pero con mejores características organolépticas, productividad media a alta, calibre medio, firmeza de pulpa media, muy jugosa y dulzor medio. El árbol presenta un vigor medio, de hábito extendido y buena ramificación. Fructifica en brindillas y algo en dardos.

La firmeza de pulpa a cosecha osciló entre 15,4 y 19,2 libras, los sólidos solubles se movieron entre 12,9 y 14,7 °brix en las diferentes zonas climáticas donde se evaluó la temporada 2021/2022: San Fernando, Molina y Angol (Figura 4).

Otras Selecciones.

Existe una segunda generación de Selecciones Intermedias, las cuales presentaron su primera fruta durante la

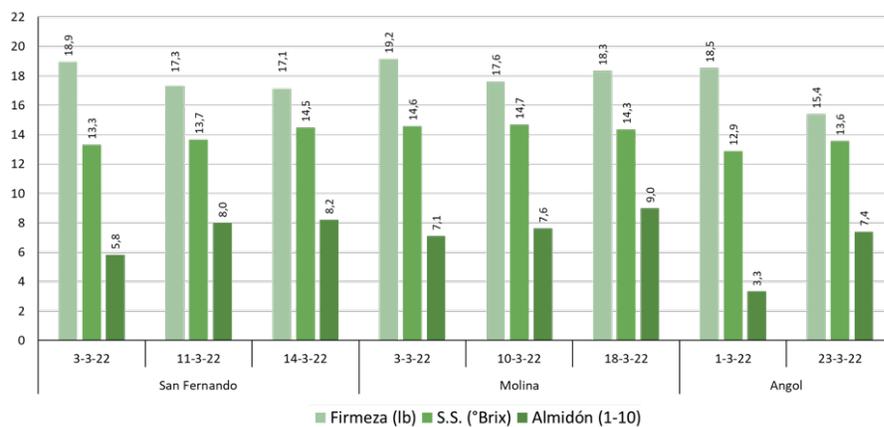


Figura 4. Firmeza de pulpa, sólidos solubles y degradación de almidón a cosecha de la Selección 4 en distintas zonas climáticas. Temporada 2021/2022.

temporada 2021/2022, por tanto, es prematuro aún poder describir en detalle cada una de las características que las hacen diferentes a lo ya existente; sin embargo, la mayoría de ellas destacan por el color de cubrimiento rojo brillante y el alto dulzor que se percibe al probarlas, todo ello enfocado en un consumidor cada vez más exigente a la hora de escoger un fruto de calidad.

Durante la siguiente temporada se espera continuar evaluando esta segunda generación de Selecciones Intermedias, con el objetivo de ratificar que las características por las cuales fueron seleccionadas se mantienen en el tiempo.

Los resultados del PMG hasta el momento han sido positivos y se espera que conduzcan prontamente a obtener una variedad de manzana chilena que se convierta en un aporte para el sector frutícola del país, adaptada a las condiciones climáticas.

Actividades de difusión.

Durante el 2021 fue imposible realizar actividades demostrativas presenciales debido a la pandemia; por ello, el 8 de julio de 2021 se realizó la primera muestra de fruta telemática dirigida a agentes relacionados con la industria, en esta instancia,



Foto 4. Manzana Selección 4.

los participantes recibieron fruta de las Selecciones 1, 2, 3 y 4 y se realizó una reunión *on-line*, donde se pudo degustar la fruta y discutir sobre las oportunidades y desafíos que puede presentar cada selección (Foto 5).

El 17 de marzo de 2022 se realizó el primer día de campo abierto (Foto 6), el cual se llevó a cabo en el módulo de evaluación ubicado en el huerto La Favorita – Molina, Región del Maule. En este evento participaron más de 50 asistentes, entre exportadoras, productores frutícolas, viveros, asesores, entre otros. Además, estuvo presente el líder internacional de Proyectos y Desarrollo de IFO – Francia, Sr. Emmanuel de Lapparent, quien se especializa en desarrollar variedades de manzanas para el mundo.

En esta oportunidad se dieron a conocer las principales selecciones de



Foto 5. Actividad degustación Selecciones con agentes de la industria. Temporada 2020/2021.

manzanas que presentan mayor probabilidad de ser variedades comerciales para Chile y el Mundo. Entre ellas destacó el color, sabor, apariencia y tamaño de las Selecciones 1 y

2, mientras que la Selección 3 llamó la atención por su textura y sabor, la Selección 4 destacó por su similitud con variedades rojas, pero de mejor calidad, textura y jugosidad.



Foto 6. Primer día de campo abierto a la industria. Temporada 2021/2022.

Reporte de Investigación

Efecto de una cubierta antilluvia en la fisiología del árbol, condición y composición de cerezas cvs. Bing, Sweetheart y Rainier. Pino, Simón. 2021. Tesis de Magíster. U. de Talca. 43 p. Prof. Guía: Yuri, J.A.

ANTECEDENTES GENERALES

El cultivo del cerezo se ha consolidado como uno de los frutales más cultivados y rentables de Chile, con más de 40.000 ha plantadas. Entre las innovaciones incorporadas al cultivo, se cuenta el uso de cubiertas antilluvia (Foto 1) en los huertos para evitar la partidura de la fruta (*cracking*), frente a precipitaciones cercanas a la cosecha. Estas cubiertas están constituidas principalmente de polietileno (PE) y polipropileno (PP), que por sus características filtran la radiación solar incidente, afectando la radiación fotosintéticamente activa (PAR, por su sigla en inglés), y ultravioleta (UVA-UVB), generando un nuevo microclima bajo ellas.

OBJETIVO

El objetivo de este ensayo fue evidenciar el efecto de la cubierta antilluvia sobre la fisiología del cerezo y la condición y calidad de la fruta en los cvs. 'Bing', 'Sweetheart' y 'Rainier'.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizaron mediciones de Radiación Total, PAR y UV-B, además de mediciones de temperatura y humedad relativa. A nivel de planta se analizó fo-

tosíntesis, fluorescencia, potencial de xilema y niveles de pigmentos en sus hojas. Por su parte, en frutos se efectuaron mediciones de índices de madurez: calibre, peso, color, azúcar.

RESULTADOS

Se obtuvo una reducción en la radiación solar total, PAR y UVB (Figura 1 y 2), además se incrementaron las temperaturas y la humedad relativa bajo las cubiertas plásticas. No obstante, su uso no influyó en la transpiración y en la fotosíntesis, pero sí se observó un incremento en la expresión vegetativa. En los frutos, las cubiertas plásticas afectaron tanto la condición como la calidad, teniendo consecuencias negativas en firmeza y contenido de azúcares.

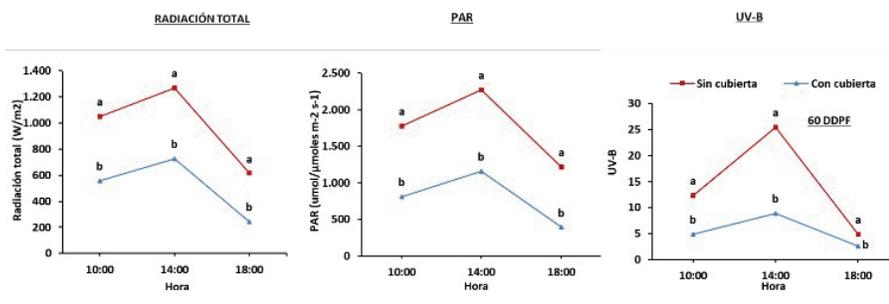


Figura 1. Radiación total, Radiación fotosintéticamente activa (PAR) y UV-B a los 60 DDPF (Postcosecha) en tres periodos del día a una altura de 2 m del suelo, en dos condiciones a) con cubierta plástica y b) sin cubierta plástica. Test LSD ($p \leq 0,05$).

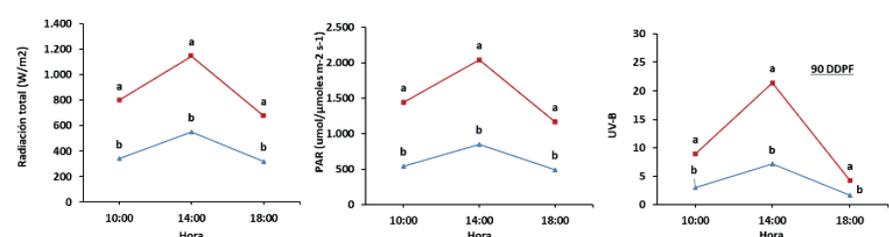


Figura 2. Radiación total, Radiación fotosintéticamente activa (PAR) y UV-B a los 90 DDPF (Postcosecha) en tres periodos del día a una altura de 2 m del suelo, en dos condiciones a) con cubierta plástica y b) sin cubierta plástica. Test LSD ($p \leq 0,05$).



Foto 1. Cerezos bajo carpas.

Reporte Climático

Álvaro Sepúlveda | asepulveda@utalca.cl
Laboratorio Ecofisiología Frutal | Centro de Pomáceas | Universidad de Talca.

La temporada frutícola finaliza con la cosecha de los cultivares más tardíos de manzanos. El verano precedente no se caracterizó por un ambiente muy estresante, sin excesivo daño por sol, pero con olas de calor en diciembre y febrero. En este último mes, las altas temperaturas, especialmente al sur del río Maule, impactó negativamente la cosecha de Galas y cultivares de media estación. Se obtuvo fruta pequeña y con poco color, en una corta ventana de recolección y con limitado potencial de postcosecha. Por otra parte, se registraron bajas temperaturas mínimas diarias, favorables para el desarrollo de color, pero máximas diarias muy altas habrían contrarrestado dicho efecto.

En una mirada general, la temporada 2021/22 se inició sin problemas de frío invernal y una primavera de temperaturas moderadas, con lenta acumulación térmica hasta floración. Posteriormente, el crecimiento del fruto se inició en un ambiente cálido. El verano fue de alto

estrés térmico, localizado y concentrado en dos períodos (diciembre y febrero), y alta oscilación térmica. En las cifras totales, se mantuvo una menor acumulación térmica. Lo anterior contribuyó a la producción de fruta de calidad irregular, bajo calibre, y limitada coloración. Además, con vida de postcosecha reducida. El otoño ha transcurrido con una reducción paulatina, pero consistente de las temperaturas, en el marco de la estabilidad del fenómeno de La Niña. Así, han predominado temperaturas extremas, tanto máximas como mínimas diarias, lo que no ha resultado en consecuencias negativas para la entrada de los frutales al estado de dormancia profunda.

Sin embargo, en la superación de la dormancia profunda hay que detenerse en las diferencias entre especies y cultivares, que derivarán en requerimientos de

frío diferenciados para cada caso. Además, otros factores ambientales, radiación solar (fotoperíodo y nubosidad) y humedad (lluvias y niebla), afectarán el transcurso del frutal en su paso a través de la dormancia. Por otra parte, el estado sanitario, hídrico y nutricional tendrá un fuerte impacto en la formación de las yemas, lo que se puede traducir en más o menos exigencias por frío para completar la dormancia.

Para monitorear la dormancia se cuantifica la exposición a frío invernal en base a la temperatura del aire. Este se inicia una vez que la caída de hojas es importante (50%). Dicho registro tradicionalmente se comienza el 1 de mayo. Sin embargo, en este mes todavía se cosechan manzanos Cripps Pink, por lo que aún mantienen sus hojas (Foto 1).

En la mayor parte de las zonas frutícolas, la acumulación de frío durante mayo ha sido alta en relación con el promedio del registro histórico, así como a la temporada anterior. La acumulación de frío mediante el método conocido como Horas de Frío (horas entre 0 y 7 °C), ha sido errática, a diferencia del registro de acuerdo con el sistema de cálculo



Foto 1. Manzanos Cripps Pink mantienen sus hojas a finales de mayo por cosecha tardía.



Foto 2. Cerezos Lapins de la zona de San Clemente con 100% de caída de hojas a inicios de mayo.

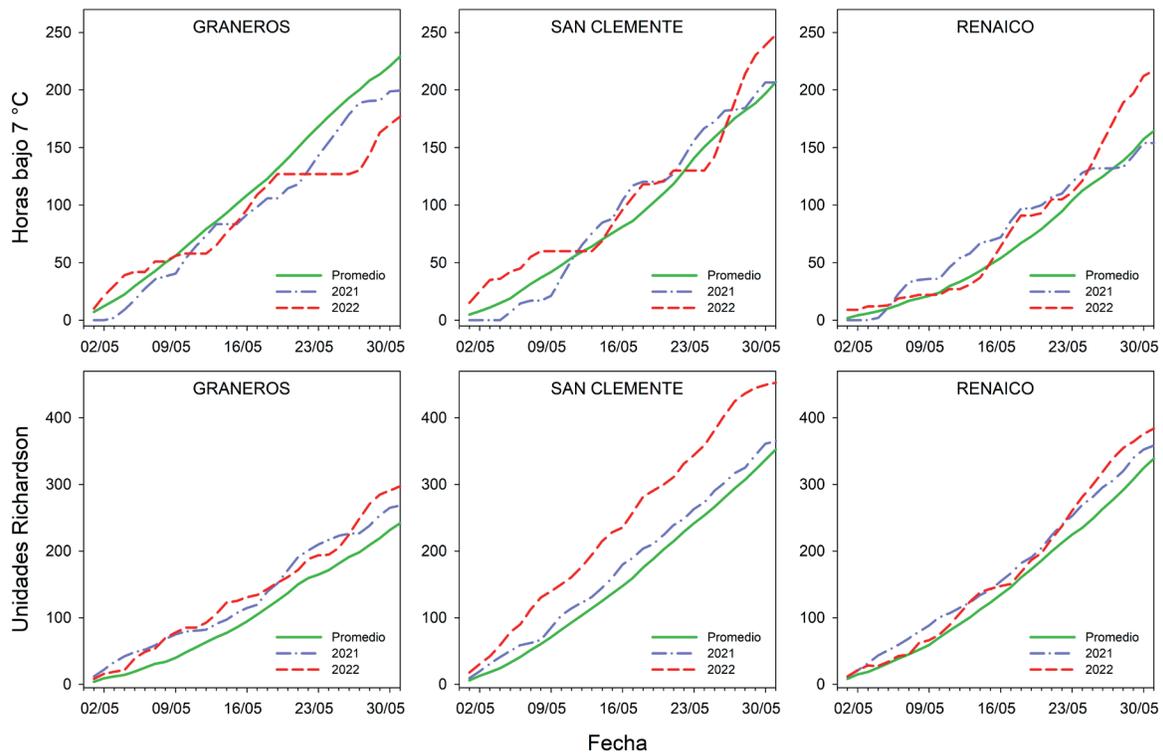


Figura 1. Acumulación de Horas de Frío y Unidades Richardson durante mayo en tres zonas frutícolas representativas.

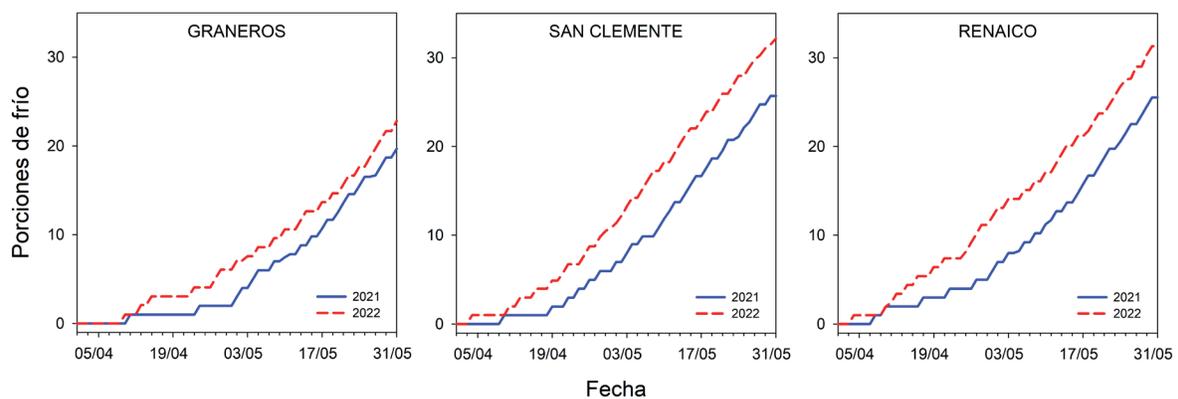


Figura 2. Acumulación de Porciones de Frío a partir del 1 de abril en tres zonas frutícolas representativas.

Richardson o Utah (también denominado Unidades de Frío) y el modelo Dinámico (Porciones de Frío), que han mostrado valores más altos y consistentes en el tiempo.

En el caso del modelo Dinámico, si bien es un sistema complejo de cálculo, en Chile se utiliza en cerezos, dado por la expansión de plantaciones en zonas de inviernos cálidos, donde se requiere de un sistema más preciso para monitorear la dormancia. Así, para cerezos

de menor requerimiento de frío (en su mayoría concuerda con cosecha temprana), que eliminan sus hojas en la primera parte del otoño, se recomienda iniciar en abril la contabilización de las Porciones de Frío (Foto 2).

El pronóstico de la Dirección Meteorológica de Chile indica que se mantendrán las tendencias térmicas y pluviométricas hasta julio, dado por la estabilidad de La Niña. Es decir, se esperan temperaturas diarias extremas:

máximas sobre lo normal y mínimas bajo lo normal. Con ello, además, lluvias bajo lo normal. Estas condiciones favorecerían la acumulación de frío invernal y con esto, una dormancia adecuada. Así, se promoverían yemas de calidad, las que supondrán una potencial floración abundante, temprana y concentrada, con mayor probabilidad de cuaja, lo que sin duda dependerá de las condiciones ambientales de la primavera.

Reporte de Actividades



► Asistencia Técnica

R. Paredes de SOF Chile y L. Arenas del CP, Chillán, Región de Ñuble. 24.03.22.



► Asistencia Técnica

Ag. Chamonate junto al equipo del CP Rengo, Región de O'Higgins. 12.04.22.



► Visita

Cristian Rojas, nuevo Vicerrector Académico de la U. Talca. 15.04.22.



► Docencia

Pia Muñoz, alumna de INACAP realizando su práctica en el CP, U. Talca. 06.05.22.



► Visita

Nir Szpiniak Gerente General de Agralia Chile, San Javier. 16.05.22.



► Reunión

P. Browne de Ag. Maquihuanu y Y. González del CP en reunión de plataforma climática y nutricional IKAROS. 18.05.22.



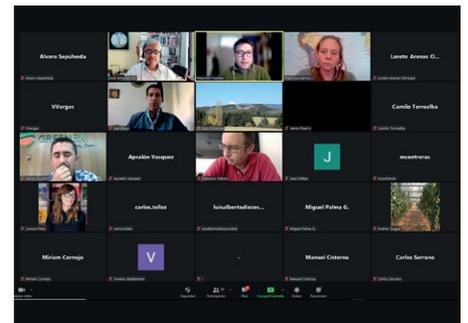
► Visita

Karin Saavedra, nueva Vicerrectora de Vinculación con el Medio de la U. Talca. 24.05.22.



► Visita

Ariela Vergara, nueva Vicerrectora de Innovación de la U. Talca. 26.05.22.



► Reunión Técnica Mayo 2022

3° Webinar del Centro de Pomáceas, IX Pomaexpo a través de la plataforma Zoom. 31.05.22.