



JOSÉ ANTONIO YURI



DANIELA SIMEONE



LORETO ARENAS



MAURICIO FUENTES



ÁLVARO SEPÚLVEDA
CENTRO DE POMÁCEAS
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE TALCA



LUIS FERNÁNDEZ



LORENA PINTO
A.N.A. CHILE



DOBLE OBJETIVO

DIVERSOS PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO A NIVEL MUNDIAL BUSCAN CULTIVARES, CENTRADOS EN EL CONSUMIDOR. PERO ADEMÁS, DESDE CHILE DOS PROGRAMAS APUNTAN A DESARROLLAR CULTIVARES PROPIOS Y FORTALECER ASÍ LA INDUSTRIA MANZANERA CHILENA.

En Chile, el sector manzanero se ha concentrado en las últimas décadas en cuatro grupos de cultivares: Gala, Fuji, Red Delicious y Cripp's Pink, además del cv. Granny Smith. Juntos, representan más del 90% de las exportaciones.

Desde el año 2000, la superficie plantada de manzanos se había mantenido estable, en torno a las 37.000 ha. Sin embargo, a partir de 2013, año en que registró su máxima superficie, ésta declinó a una tasa que podría estimarse en 850 ha anuales (Figura 1). Dicha situación podría explicarse por diversas razones:

- Baja rentabilidad de huertos con clones tradicionales de Gala, Cripp's Pink y Fuji, que muestran

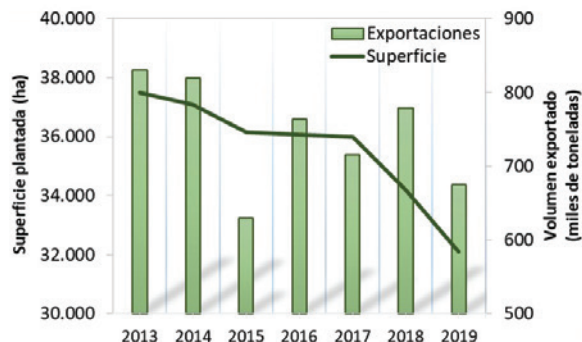
problemas de calidad frente a condiciones climáticas adversas.

- Limitada superficie destinada a nuevos cultivares de modalidad club.
- Sustitución de manzanos por cerezos, el frutal

de mayor rentabilidad en la actualidad.

Lo anterior da luces de las medidas a adoptar con miras a mantener y mejorar la rentabilidad del sector manzanero, entre las que estarían: renovación

FIGURA 1
Evolución de la superficie plantada de manzanos y los volúmenes exportados por Chile en los últimos años. Adaptado de ODEPA y Servicio Nacional de Aduanas, 2020.

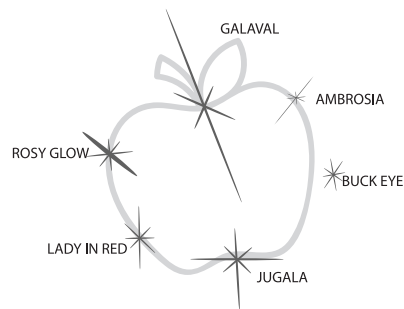




del material vegetal con clones de alto rendimiento productivo y mayor coloración; la adopción de nuevos cultivares, altamente atractivos para el consumidor en la modalidad club; la producción en zonas que ofrezcan la obtención de fruta de calidad. De esto último da cuenta el fuerte crecimiento del cultivo al sur del río Bío Bío.

Selecciones Avanzadas presentadas en Día de Campo 2019, Pelarco, Región del Maule

NUEVO UNIVERSO MANZANAS



PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO

La baja rentabilidad de los cultivares tradicionales de Gala y Fuji es una situación que afecta a los productores a nivel mundial y es uno de los motores que ha promovido la innovación varietal, siendo hoy un pilar para la industria. Ésta se está llevando a cabo a través de programas de mejoramiento genético (PMG), desarrollados en los principales países productores, con frecuencia

en una fórmula público-privado.

Existen más de 40 programas de mejoramiento de manzanos activos en todo el orbe, concentrándose en Europa más de la mitad. En éstos se pueden encontrar diferentes modelos de gestión. Los proyectos públicos, en manos de centros de investigación y universidades, se enfocan en la hibridación y, en su mayoría, están financiados por la empresa privada. De este modo se

desarrolla una relación de exclusividad entre las partes involucradas: los centros de investigación obtienen financiamiento para su programa y otras actividades de investigación y ponen a disposición de la empresa su capacidad y experiencia en el área.

Por otro lado, los esfuerzos privados en general se han conducido para la obtención de clones mejorados de cultivares ya existentes, donde la coloración de la fruta ha sido uno de los principales focos, como lo es en el grupo de las Galas.

El otro objetivo relevante de la innovación varietal está focalizado en obtener material resistente a la

Sarna de la manzana (*Venturia inaequalis*), ocupándose de este propósito más de veinte programas.




De este modo, los diferentes PMG buscan los mismos objetivos al desarrollar cultivares, centrados en el consumidor: mejorar la calidad gustativa de la fruta, mayor dulzor, jugosidad, aroma y crocancia. Además, se consideran cualidades benéficas para la salud, como el contenido de compuestos polifenólicos y su capacidad antioxidante, las que son apreciadas en las nuevas variedades. Por otro lado, características que favorezcan la producción de fruta también son deseadas. Altos rendi-

mientos y resistencia al estrés biótico o abiótico, son consideraciones en ese sentido. Sin embargo, generalmente la expresión de un atributo resulta en desmedro de otro.

Se estima que se lanzan alrededor de diez nuevas variedades anualmente. Por ello, su modelo de negocio, promoción, servicios asociados y la creación de una marca adquieren la mayor importancia para el posicionamiento del material obtenido. En los últimos años, un punto de inflexión lo marcó la irrupción del cv. Honey Crisp, con su particular textura y crocancia, que ha señalado el rumbo en la innovación genética.

FOTO 1

Características de tres de las Selecciones Avanzadas del PMG Asociativo del Manzano.

| SELECCIÓN AVANZADA N° 1 | | |
|---|-------------------------------|--|
|  | Coloración | Bicolor, rojo encendido |
| | Peso | 250 g |
| | Firmeza de pulpa | 20 Lb |
| | Sólidos solubles | 14 °Brix |
| | Fecha de cosecha San Fernando | 3° y 4° semana de marzo |
| | Fecha de cosecha Angol | 4° semana de marzo; 1° semana 1 de abril |
| SELECCIÓN AVANZADA N° 2 | | |
|  | Coloración | Bicolor, estriado leve |
| | Peso | 255 g |
| | Firmeza de pulpa | 20 Lb |
| | Sólidos solubles | 14 °Brix |
| | Fecha de cosecha San Fernando | 3° y 4° semana de marzo |
| | Fecha de cosecha Angol | 1° y 2° semana de abril |
| SELECCIÓN AVANZADA N° 3 | | |
|  | Coloración | Lisa, rojo |
| | Peso | 220 g |
| | Firmeza de pulpa | 20 Lb |
| | Sólidos solubles | 15 °Brix |
| | Fecha cosecha Molina | 1° y 2° semana de abril |
| | Fecha de cosecha en Linares | 1° y 2° semana de abril |

PMG DE MANZANAS EN CHILE

Existen dos programas para la obtención de una nueva variedad de manzana en Chile. Uno de ellos es liderado por el **Consorcio Tecnológico de la Fruta S.A.** (ASOEX y PUC) en conjunto con INIA. En mayo de 2019 dicho programa anunció una veintena de selecciones avanzadas con alta calidad y resistencia a la Sarna de la manzana.

La otra iniciativa es el PMG Asociativo del Manzano, coordinada por el **Consorcio BioFrutales S.A.** y ejecutada por el Centro de Pomáceas y A.N.A. Chile, que se enfoca en selecciones de alta aceptación por el consumidor y adaptación a condiciones ambientales de estrés térmico. El éxito de los cultivares de ambos proyectos supondrá un aporte a la industria manzanera nacional, pero como ya se señaló, en la medida de una adecuada estrategia comercial que permita el posicionamiento del material obtenido.

El PMG Asociativo del Manzano cuenta con el apoyo de CORFO, mediante un proyecto iniciado el año 2013 y financiado hasta 2023. Es una iniciativa que se origina a partir de un convenio entre A.N.A. Chile e IFO (International Fruit Obtention). En éste, nuevos híbridos provenientes de la base genética que posee IFO en



Angers, Francia, son establecidos y evaluados en las condiciones locales de la zona central de Chile.

El desempeño de los híbridos seleccionados, o selecciones primarias, se evalúa de acuerdo a cualidades de su fructificación, apariencia y calidad organoléptica. Aquellos con mejor evaluación pasan a constituir las selecciones intermedias, que se propagan en mayor número y se continúa su monitoreo. En este nivel se adicionan evaluaciones como desarrollo fenológico, tamaño de frutos, color, daños, defectos y avance de maduración (índices de madurez). Además, se determina su comportamiento en postcosecha, detectando alteraciones y desórdenes, así como su condición organoléptica.

En una tercera etapa de selección, se eligen las selecciones avanzadas, que son propagadas en mayor número de individuos y establecidas en zonas productoras con diferentes condiciones ambientales: O'Higgins (San Fernando), El Maule y La Araucanía (Angol),

considerando un mínimo de veinte árboles por localidad. A las selecciones avanzadas se les realiza una batería más amplia de mediciones, sumando a las ya mencionadas una descripción detallada del árbol y sus estructuras, análisis foliar, perfil bioquímico de los frutos y la caracterización climática de las zonas en las que crecen.

Los primeros híbridos del programa fueron establecidos en el 2009 para su evaluación. En el proceso, las semillas de los cruzamientos provenientes de Angers, son puestas a germinar y luego injertadas en Vivero Los Olmos, en San Fernando. Las plantas terminadas son establecidas en el Módulo de Preselección de Híbridos en Pelarco, Región del Maule. Ahí se inicia el programa, con la primera etapa con una evaluación de tres años.

Al año 2020 se han plantado más de 14.800 híbridos, de los que se han promovido 27 a selección intermedia y elegido tres como selección avanzada. Árboles de la primera

selección avanzada de este programa fueron establecidos en el 2015.

Los resultados del programa se han dado a conocer al sector a través de días de campo y el evento PomaExpo, desarrollado cada año en la Universidad de Talca. Entre las visitas destacadas, en abril de 2017, una comitiva de la International Pome Fruit Alliance (IPA) conoció el programa, y en marzo de 2019, la International New Varieties Network (INN) tuvo la oportunidad de examinar y degustar las selecciones avanzadas. Sus integrantes coincidieron en el valor de éstas, destacando su textura, crocancia, dulzura y acidez, así como su apariencia, sobre todo su coloración. Esta validación constituyó un paso sustantivo para el programa, en acaso su mayor prueba por superar.

Los atributos priorizados por este PMG son, además de una alta aceptación del consumidor y extensa postcosecha, aquellos que permitan su adaptación al clima más cálido, escenario esperado en la zona centro sur de Chile. Altas temperaturas diurnas y nocturnas, además de conducir a alteraciones en la piel, reducen el abastecimiento por carbohidratos del frutal, materia prima



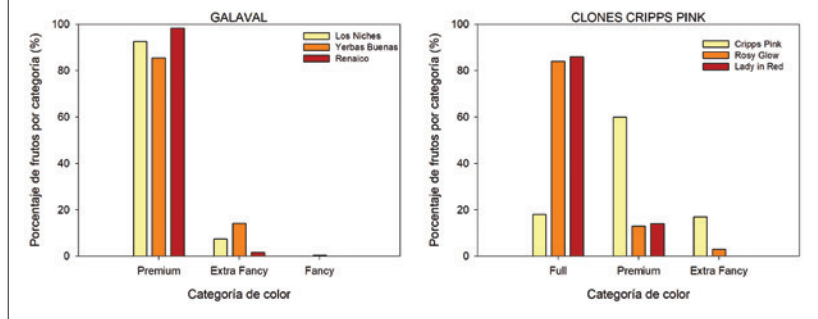
Módulo Pelarco



Galaval, San Clemente, Región del Maule.

FIGURA 2

Frutos de nuevos cultivares de Gala (Galaval) y Cripp's Pink (Rosy Glow y Lady in Red), por categoría de color obtenidos en la temporada 2017/18. Adaptado de Pinto, 2018.



para el crecimiento del fruto, acumulación de azúcares y pigmentos que dan el color a la fruta. Material genético que ofrezca un alto rendimiento de color rojo de cubrimiento y riqueza de otros compuestos fenólicos y antioxidantes, tendrá mayor éxito en zonas cálidas. En esta dirección se han seleccionado las futuras manzanas para Chile (Foto 1).

A través de la alianza entre A.N.A. Chile y el Centro de Pomáceas se ha podido evaluar localmente nuevos cultivares desarrollados en prestigiosos programas europeos. Una de las líneas de innovación varietal ha

permitido adoptar nuevos clones de los cultivares tradicionales de alta aceptación por parte de los consumidores y productores. La Figura 2 muestra el desempeño en la coloración de nuevos clones de Gala y Cripp's Pink en Chile. Los distintos clones han permitido al productor encontrar aquel que se adapte mejor a sus requerimientos, especialmente de clima.

Se espera que estos avances fortalezcan y renueven la industria manzanera chilena. El desafío que plantea el nuevo escenario climático y el contexto del sector a nivel mundial, requiere soluciones audaces que permitan la sostenibilidad social, económica y ambiental, creando valor añadido, no solo para los consumidores, sino para toda la cadena productiva. La obtención de un cultivar de manzana propio es el siguiente paso para consolidar la madurez de la fruticultura chilena. ☺

Documento elaborado gracias al apoyo de CORFO, a través del proyecto PMG Asociativo del Manzano 13 CTI-21520-SP2.

LITERATURA CONSULTADA

• Guerra, W. 2018. Producción de manzanas en Südtirol. POMÁCEAS, Boletín Técnico 18: 2-7. • Pinto, L. 2018. Nuevas variedades de manzanos. POMÁCEAS, Boletín técnico 18: 11-12.