

REVISTA

# FRUTICOLA

VOL. 36 › N°3 › 2014

COPEFRUT S.A.

## GIRA TÉCNICA CON PRODUCTORES A ESPAÑA E ITALIA

SEGUNDA PARTE

Avances en los nuevos  
sistemas de producción de  
Manzanas en Chile

Te de compost  
en agricultura

**No deje para PRIMAVERA  
lo que puede HACER HOY**

**24 EC**  
**Swifluorfen**

**33 EC**  
**Pendimetalin**

**90 WG**  
**Simazina**

**Controle malezas anuales durante el otoño -invierno  
y obtenga los mejores resultados**

- ✓ **Los herbicidas suelo activo eliminan las malezas antes de su emergencia o inmediatamente después, evitando la competencia con el cultivo.**
- ✓ **Su aplicación otorga un prolongado período libre de malezas, con una excelente relación costo beneficio.**



 **Agrospec**

Atacama y Coquimbo  
7432 2831

Valparaíso  
9633 3773

RM  
9444 0516

O'Higgins  
9400 9818 (norte)  
9236 7677 (sur)

Maule  
5158 5079

Bío Bío  
6832 5701

Zona Sur  
7138 4793

# Modernización

La fruticultura actual está enfrentada a un escenario cada vez más difícil, que involucra un serio problema de rentabilidad para muchas especies frutales, debido a exigencias cuarentenarias, de calidad e inocuidad en aumento; mercados con sobre oferta de productos y menores precios, que obliga a guardar fruta por largos períodos, exigiéndole a



esta una buena condición, limitando así el volumen de fruta exportable de los huertos. Por otro lado los costos de producción están en permanente alza, especialmente los relacionados con la energía y la mano de obra que cada vez es más escasa y poco especializada.

Muchos de los huertos actuales presentan una alta obsolescencia, que no permite que el negocio frutícola sea rentable, ya que el gran tamaño de

las plantas hace que la mano de obra sea muy ineficiente en labores importantes como poda, raleo y cosecha. Sumado a lo anterior la fruta producida es de baja calidad para los requerimientos del mercado, el que pide un producto con mejor color, sabor y calibre.

Para enfrentar esta situación es imperativo la modernización de nuestros huertos, cambiando a sistemas productivos de alta densidad, con árboles más pequeños que permitan realizar la mayoría de las labores en forma peatonal, que se pueda incorporar la mecanización en combinación con la mano de obra, de manera de requerir menos jornadas-hombre eliminando el uso de escaleras y simplificando las labores con el uso de nuevos sistemas de conducción.

La incorporación de nuevas tecnologías en los huertos es parte fundamental de la modernización, para tener un producto de calidad que satisfaga las preferencias de los consumidores, a costos razonables. Hoy debe plantar a densidades sobre 2.500 plantas por hectárea en manzanos, para asegurar precocidad productiva y así poder amortizar la alta inversión inicial. Las variedades deben tener las mejores características de color, sabor, calibre y que permitan tener un alto precio de venta, para mejorar la rentabilidad. También se debe considerar el uso de cubiertas sobre los árboles para disminuir el impacto del clima en la fruta, como el uso de malla para reducir pérdidas por golpe de sol y los techos para evitar daños por lluvia. **RF**

## FRUTICOLA

### DIRECTOR

Luis Espíndola Plaza

### COMITÉ EDITORIAL

Claudio Baeza Bustos  
Francisca Barros Bisquertt  
Andoni Elorriaga De Bonis  
Cristián Heinsohn Salvo  
Luis Valenzuela Medina

### GERENCIA DE PRODUCTORES

Cristián Heinsohn Salvo  
Claudio Baeza Bustos  
Andoni Elorriaga De Bonis  
Luis Valenzuela Medina  
Luis Espíndola Plaza  
Fabián Mesa Latorre  
Ramón Galdames Henríquez  
Hugo Fuentes Villavicencio

### Patricio Seguel Grenco

Mauricio Navarro Olea  
Pabla Nuñez Atenas  
Julia Díaz Ponce  
Alejandro Bontá Brevis  
Jorge Albornoz Hurtado  
Juan Ramírez Ibarra  
Patricio Borlando Varela  
Eduardo Holzappel Amigo  
Jaime Pinilla Olivares  
Gabriela Carrasco Vargas

### CONSULTORES

Roberto González R. | Ing. Agr. M.Sc., PhD.  
Eduardo Alonso S. | Ing. Agr., M.Sc. PhD.  
Mario Alvarez A. | Ing. Agr., PhD.  
Blanca Luz Pinilla C. | Ing. Agr., M.Sc.  
Juan Pablo Zofolli | Ing. Agr., M.Sc.  
Antonio Lobato S. | Ing. Agr.

### PERIODISTA

Carolina Marcet Mir

### REPRESENTANTE LEGAL

Andrés Fuenzalida Soler  
Gerente General Copefrut SA

### COPEFRUT S.A.

Casa Central: Longitudinal Sur Km. 185,  
Romeral. Fono: (075) 2209100,  
katty.castillo@copefrut.cl, www.copefrut.cl

### SECRETARIA

Katty Castillo A. | Fono: (075) 2209157

### DISEÑO Y PRODUCCIÓN

acuadrado diseño gráfico  
grafica@acuadrado.net

### PORTADA

Italia, Huerto Gala Royal Beaut.  
Gentileza: Luis Espíndola P.

- El contenido publicitario es de exclusiva responsabilidad de los avisadores.
- La referencia de nombres de productos químicos y similares, no constituyen necesariamente una recomendación.
- Se prohíbe la reproducción total o parcial de los artículos, sin la autorización expresa de la Dirección de la Revista.

ISSN0716-534X



5



12



26



29

1

EDITORIAL

3

ENTREVISTA  
PRUDENCIO LOZANO

5

AVANCES EN NUEVOS  
SISTEMAS DE PRODUCCION  
DE MANZANOS EN CHILE  
Oscar Carrasco

12

GIRA A EUROPA PARTE 2  
Luis Espíndola - Juan E. Ramírez

26

USO DE TE DE COMPST  
EN AGRICULTURA  
Juan Hirzel

29

CONTROL DE CRECIMIENTO  
VEGETATIVO Y RETRASO DE  
LA COSECHA EN CEREZO  
Karen Sagredo - Juan Cares

33

AVANCES EN EL MANEJO  
DE PLAGAS EN POMACEAS  
Karina Buzzetti

39

AGROCLIMATOLOGIA  
Luis Espíndola

40

NOTICIAS

## ANDRÉS FUENZALIDA ASUME COMO GERENTE GENERAL

EL 1 DE ABRIL DE 2015, el señor Andrés Fuenzalida Soler, abogado de la Universidad Católica y Máster en Derecho Tributario, asumió como Gerente General de Copefrut en reemplazo del señor Fernando Cisternas Lira, quien presentó su renuncia al cargo.

El Directorio de la Empresa agradece el aporte del señor Cisternas al desarrollo de la Compañía durante los seis años de permanencia en el cargo. La Empresa también reconoce su decisión de permanecer vinculado a la Institución como Asesor de la Gerencia General.

El nuevo ejecutivo, nombrado por unanimidad, se desempeñaba como Director de la Compañía desde el 2006 y como Gerente General del Holding Solfrut desde el 2011.



# PRUDENCIO LOZANO, GERENTE GENERAL AGRIZANO: DESARROLLO DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DEL MERCADO

“HOY DÍA EL TRABAJO AGRÍCOLA DEBE ENFOCARSE CON UNA MIRADA EN EL MERCADO Y RELACIONARSE CON TODOS LOS ELEMENTOS DE UNA INDUSTRIA: INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y DESARROLLO.”



El crecimiento y desempeño de la empresa Agrizano ha ido de la mano con el desarrollo de Copefrut, compañía con la cual ha estado ligada desde sus inicios como exportadora de productos frescos. Prudencio Lozano Baños, Gerente General, asegura que los ingredientes en el éxito de la trayectoria de esta organización han sido el trabajo duro con una mirada a largo plazo, la perseverancia, la profesionalización de la gestión diaria y también la apertura a los cambios, sobre todo en los últimos años. Agrizano es una empresa familiar que tiene cerca de 50 años de historia. Hoy está liderada por los hermanos Prudencio y José Lozano Baños. Originalmente partió con el cultivo de viñas y manzanas, aunque se han incorporado distintas especies a lo largo del tiempo. Actualmente cuentan con 700 hectáreas ubicadas en la zona de Curicó y sus alrededores con las especies de manzanos, cerezas, kiwis, ciruelas, uvas y avellanas europeas.

— **¿Como empresa de qué manera se han abordado los cambios?**

— Los cambios registrados en la actividad agrícola han sido muy fuertes y

determinantes, sobre todo en los últimos años donde la velocidad ha sido extremadamente rápida. Si hiciéramos un paralelo en este sentido, los cambios en la industria se asemejan al desarrollo experimentado por los cambios tecnológicos.

Hay que considerar también la aparición de escenarios y realidades distintas. Desde el punto de vista del mercado, por ejemplo, requerimientos de nuevos productos, con mayor calidad y elementos innovadores. Desde el punto de vista interno, la realidad también ha ido cambiando, cada vez se dispone de menos mano de obra, se ha incorporado tecnología, el desarrollo de huertos más amigables con el trabajo con el fin de hacerlos atractivos para que la gente quiera trabajar en el campo.

— **¿A qué aspectos se refiere con el trabajo definido como más amigable?**

— Este concepto busca reencantar a la gente con el trabajo en los huertos, idea que puede implementarse a través de

distintas vías, sin embargo, creo que un punto fundamental para la gente joven que se encuentra más capacitada, se refiere a la incorporación de tecnología en el trabajo, el uso de maquinaria y equipos. El resultado será un trabajo menos precario y mejor remunerado.

En el periodo de cosecha el tema de la mano de obra se vuelve crítico, por la gran cantidad de gente que se necesita para llevar a cabo esta tarea en forma eficiente y en los tiempos correctos.

— **¿Cómo se ha trabajado el tema de la renovación de especies?**

— Durante mucho tiempo como empresa trabajamos de manera extensiva, es decir, nos abocamos a comprar predios y desarrollar plantaciones nuevas, sin profundizar demasiado en el tema de la renovación. Hoy estamos cambiando esa mirada y trabajamos de manera intensiva. En esta línea, ya contamos con un cierto volumen de plantaciones nuevas y tenemos

“NUESTRA MIRADA SE ORIENTA HACIA EL FUTURO,  
CON LA IDEA DE **CONTAR CON GENTE MÁS  
PREPARADA Y CAPACITADA EN NUEVAS  
TECNOLOGÍAS**, LO CUAL DEBE TRAER COMO  
RESULTADO MEJORES CONDICIONES Y REMUNERACIONES.”

un plan de trabajo que apunta a renovar aquellas plantaciones que están quedando obsoletas, dependiendo de una completa evaluación, se decide continuar con la misma especie o se cambia.

En nuestro caso, la renovación se ha desarrollado especialmente en manzanas, donde hemos encontrado una excelente solución en las nuevas variedades; en cerezas, en tanto, hemos trabajado en una mejora de los manejos y tipos de plantación.

— **Cómo líder de su empresa, ¿Qué ha significado en lo profesional y personal abordar estos cambios?**

— Como empresa hemos definido y asumido un compromiso con un tipo de desarrollo para nuestra organización que vaya acorde a los tiempos y requerimientos de la industria. En este sentido y de acuerdo a mi formación y cargo, nos ha correspondido liderar los nuevos desafíos que enfrentamos, entre los cuales se encuentran los innumerables cambios en la actividad agrícola como hemos mencionado anteriormente. Por ello trabajamos constantemente en este y otros temas, estudiamos distintas realidades productivas, como también distintos mercados. En este trabajo, Copefrut siempre ha sido un referente muy importante.

Nuestra visión apunta a un negocio –al cual tenemos mucha confianza– que tendrá muchas perspectivas y futuro en la medida que seamos capaces de innovar, ofrecer lo que el mercado demanda, tener la calidad que se requiere y contar con productos que presenten las mejores condiciones.

— **¿Cuáles son los aspectos fundamentales en la innovación?**

— La primera premisa apunta a cambiar el esquema de lo que se ha considerado a lo largo de los años como agricultura tradicional. Este concepto tiene mucho de romántico y se relaciona con un estilo de vida tranquilo. Hoy día el trabajo agrícola debe enfocarse con una mirada

muy dinámica que se relaciona con todos los elementos importantes que deben considerarse en una industria: innovación, tecnología, desarrollo, mirar los mercados. Aunque estamos insertos en el campo, en la ruralidad, la mirada debe evolucionar y apuntar a trabajar como una industria muy dinámica.

Como todos los negocios frutícolas son de largo plazo, para el éxito en su desarrollo es fundamental la constancia y perseverancia. Una mirada de corto plazo no sirve. También en este negocio debe existir un aspecto de vocación y tener un gran cariño a la tierra y a este trabajo. El aprendizaje y la experiencia también son aspectos fundamentales.

— **¿Cuáles son los pilares en este ámbito?**

— El sentido del deber y la responsabilidad son valores permanentes, la raigambre que uno tiene con la tierra, dar un sentido de vida a lo que se está haciendo. El entorno social en que nos desarrollamos, el mejoramiento de las condiciones de vida de nuestros trabajadores forman parte de este sentido de vida. El emprendimiento también es un valor fundamental. A nosotros nos formaron en el trabajo y en el honor como armas esenciales, las cuales hemos tratado de mantener y transmitir en las nuevas generaciones de la familia.

— **De acuerdo a su experiencia y el trabajo en el tema de los cambios ¿Cuál es el consejo a otros productores?**

— Entre los productores tenemos un contacto permanente, estamos siempre conversando. En la planificación de nuestro negocio, hay que atreverse y asumir riesgos. Cuando se hacen estos cambios y se quiere mejorar lo que se tiene, los niveles de inversión hoy son bastante altos, hay que atreverse sin excederse en los riesgos, analizar muy bien los beneficios futuros que significan estos cambios y asumirlos con un riesgo acotado.

Cada uno tiene que analizar bien su

caso, por ejemplo, una persona que cuenta con una superficie muy grande de terreno y necesite hacer renovación, lo que debe hacer quizás es reducirse y ser más intensivo en menos hectáreas en vez de tener más terrenos y no ser muy productivo; para otros, el camino será asumir un endeudamiento razonable, que les permita renovarse.

En el caso nuestro, nos atrevimos, efectivamente asumimos riesgos, con créditos y con una adecuada evaluación hemos desarrollado un proceso de renovación y expansión, pero mirando siempre muy bien el rubro sin asumir riesgos innecesarios.

— **¿Cuáles son los desafíos y proyecciones como empresa?**

— Nuestra compañía está muy entusiasmada con las proyecciones para los próximos años, todo nuestro trabajo está permeado con ese optimismo. Los planes de desarrollo apuntan a la renovación, mejoramiento de especies y prácticas e incorporación de tecnología, entre otros aspectos. Nuestra mirada se orienta hacia el futuro, con la idea de contar con gente preparada y capacitada en nuevas tecnologías, lo cual debe traer como resultado mejores condiciones y remuneraciones.

Creemos que hay que estar atentos frente a los rápidos y constantes cambios que presentan los mercados, así como también su diversificación. Considerando la experiencia, cuando se producen buenos productos, que satisfacen al mercado, los resultados son muy positivos. Los productos de calidad siempre tienen demanda.

— **Desde su perspectiva, ¿Cuáles son las proyecciones y desafíos de este rubro en general?**

— Reitero que la adopción de nuevas tecnologías, la renovación de huertos, el trabajo con nuevas variedades y condiciones que permitan llegar a los mercados más lejanos, así como la introducción de cambios en el manejo de los huertos –especialmente en manejo y conducción, ya que la tendencia es que sean peatonales– son aspectos fundamentales en el trabajo que deben ser considerados en la actividad agrícola. Concluyendo, el fuerte desafío apunta a un mejoramiento en cuanto a calidad de fruta, tecnología y manejo. **RF**

# Avances en los nuevos sistemas de producción de **Manzanas en Chile**



**FIGURA 1.** Ramas gruesas árbol tradicional.

DE CARA AL FUTURO DE  
NUESTRA AÚN COMPETITIVA,  
PERO DESAFIANTE  
INDUSTRIA DE  
MANZANAS, DEBEMOS  
PREGUNTARNOS SI ESTAMOS  
TRABAJANDO REALMENTE  
PARA LOGRAR EL MAYOR  
POTENCIAL PRODUCTIVO  
DE LOS HUERTOS.

■ **OSCAR CARRASCO R.**  
Profesor de Fruticultura  
Universidad de Chile  
Asesor Frutícola

**E**l alto grado de competencia alcanzado actualmente en el mercado mundial de las manzanas entre los diferentes países productores y exportadores, ha estimulado la búsqueda de mayor eficiencia productiva y un mejoramiento sustancial en la calidad de la oferta, como estrategias obligadas para mantener la rentabilidad.

En la última feria Interpoma (Bolzano, Italia, Noviembre 2014), Peter Beaven, Presidente de Wapa (World Apple and

Pear Association), enumeró las siete "Megatendencias" que estarían marcando el futuro del mercado mundial de las manzanas:

**1. Fuerte influencia de los supermercados:** un solo punto de compras, capacidad para introducir y promocionar nuevos productos, logística más segura para la comercialización de alimentos, con proveedores grandes y confiables.

**2. Fuerte penetración de Internet en los consumidores:** difusión de ofertas, creación de hábitos de consumo, rápida reacción frente a productos cuestionados.

**3. Sustentabilidad y producción "ética":** trazabilidad, productos orgánicos, no

modificados genéticamente, comercio justo.

**4. Seguridad de los alimentos:** certificaciones, imagen del país de origen, reciclaje de residuos, impacto ambiental.

**5. Cambios estructurales en la industria:** disminución del número de productores y aumento del tamaño de las empresas productoras, comercializadoras y exportadoras.

**6. Cambios en la demanda:** fuerte aumento en Asia, disminución en Europa.

**7. Innovación para cumplir con las expectativas de los consumidores:** la experiencia de comer fruta con nuevos y atractivos colores, aromas y sabores.

En el mercado mundial de manzanas, Chile sigue manteniendo el primer lugar en el ranking de competitividad durante los últimos años (World Apple Review 2013), donde se consideran una serie de factores productivos, financieros, de infraestructura, capital humano, entre otros.

No obstante lo anterior, el aumento significativo de los costos, especialmente laborales, nos ha hecho perder gradualmente una parte de esta competitividad. Esta situación no escapa a lo que está ocurriendo en la mayoría de los países productores y exportadores de fruta, y ha presionado a los diferentes actores de la industria al desarrollo de estrategias para sostener el negocio dentro de los rangos aceptables de rentabilidad.

En las múltiples reuniones técnico-comerciales que se realizan anualmente en diferentes partes del mundo, se ha llegado a ciertos consensos respecto de las orientaciones que se deben seguir para fortalecer la industria. En lo que respecta al desarrollo de los nuevos sistemas de producción en pomáceas, podemos enumerar las siguientes directrices, apoyadas por múltiples investigaciones en el área de la Ecofisiología y modelos de Gestión Económica de huertos:

- Aumentar los ingresos tiene más efecto en la rentabilidad que disminuir los costos.
- Los costos se deben expresar por unidad (caja) de fruta objetivo, correspondiente a las mejores categorías (Premium + Extra Fancy).
- Hay una marcada tendencia hacia la producción de variedades de alto valor unitario, de calidad sobresaliente,

**CUADRO 1.** Principales parámetros huertos manzanas.

Parámetros del negocio	Fuji	Cripp's Pink	Gala	Red Delicious	Granny
ton/ha	70	90	60	70	80
Costo directo (US\$/ha)	14.500	16.000	12.500	10.000	8.000
Costo unitario (US\$/kg)	0,21	0,18	0,21	0,14	0,10
Costo unitario (\$/kg)	114	98	115	79	55
JH/ha totales	250	280	190	110	80
Embalaje de huerto (%)	60	65	70	80	50
Cajas Pr + XF (Cat1)	1.850	2.600	1.850	2.500	1.800
Costo por caja Pr +XF (Cat1) (US\$)	7,8	6,2	6,8	4,0	4,4

Valor del dólar: \$ 580.-

particularmente en términos de sabor.

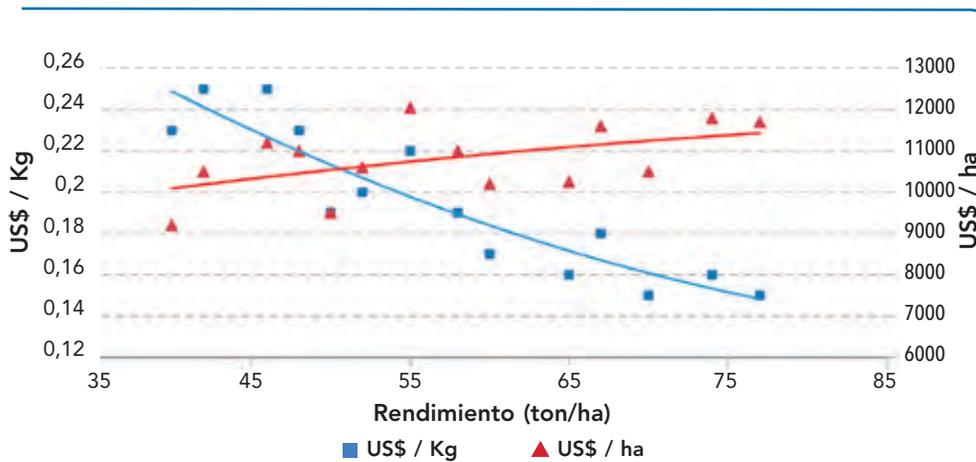
- Las altas densidades aseguran precocidad, pero con alta inversión inicial que debe ser amortizada rápidamente con las primeras producciones.
- El alto costo de las plantas limita el uso de altas densidades.
- El sistema de conducción puede hacer la diferencia en precocidad y productividad.
- Los nuevos sistemas de conducción deben asegurar alta exposición de la fruta a la luz, para que sus atributos de calidad se expresen en su mayor potencial (color, sabor, aromas).
- Los huertos modernos deben asegurar más del 85% de interceptación de luz para lograr altos rendimientos.
- La interceptación de luz afecta el potencial productivo, mientras que la distribución de la luz afecta la calidad de la fruta. En tal sentido, los mejores

sistemas de conducción son aquellos planos (muro frutal), cónicos (pirámides delgadas, Tall Spindle) o con formas de "V" (V-trellis).

- Asimismo, los sistemas de conducción deben ser muy simples, para facilitar el entrenamiento del personal y evitar las discusiones técnicas.
- También deben mostrar una alta "eficiencia biológica", es decir, que aprovechan los recursos disponibles al máximo (suelo, agua, luz, nutrientes minerales).

Basados en estos conceptos, podemos hacer una revisión de los sistemas de producción que se están desarrollando en Chile en el cultivo de manzanos, para situarnos en una perspectiva de competitividad de nuestra industria en los próximos años, asumiendo como certeras las siete "Megatendencias" descritas por Peter Beaven.

**FIGURA 2.** Costos directos de Producción manzana Gala.



## SISTEMAS DE CONDUCCIÓN

Los huertos tradicionales de manzanos en Chile se caracterizan por árboles de gran tamaño, ramas muy vigorosas en la parte alta, que provocan severo sombreadamiento en la parte baja, afectando el color de la fruta (Figura 1). Asimismo, estos árboles requieren alto gasto de Jornadas-Hombre en faenas de poda, raleo y cosecha.

A modo de ejemplo, en el Cuadro 1 se muestran los principales parámetros de huertos convencionales de manzanos, con un buen nivel de productividad y manejo agronómico. Por otra parte, en la Figura 2 se muestra cómo los costos unitarios por Kg producido varían con el rendimiento del huerto, dejando claramente establecido que la meta primaria es lograr la mayor productividad por hectárea, pero con un alto porcentaje de embalaje de "fruta objetivo" (Premium + Extra Fancy), lo que contribuye a controlar efectivamente los costos de producción por unidad de fruta de categoría superior, como se aprecia en la Figura 3, basado en un ejemplo de un huerto de la variedad Gala con una producción de 60.000 kg/ha, un embalaje total de 2.300 cajas/ha y un costo directo de producción de US\$12.500/ha.

Como se comprueba en las figuras anteriores, la complejidad del mercado de las manzanas nos obliga a producir como mínimo 60.000 kg/ha en el caso

FIGURA 3. Costo directo por caja categoría superior (Pr + XF)

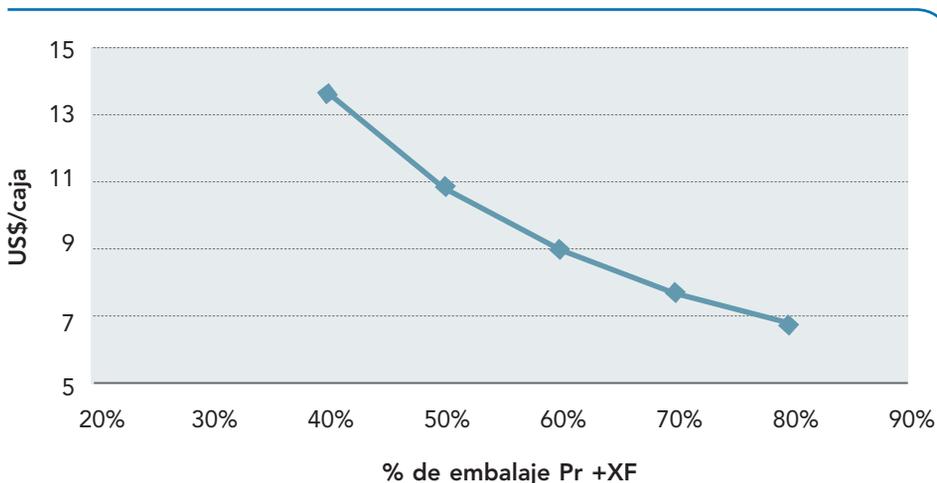


FIGURA 4. LA PIRÁMIDE DE LAS VARIETADES: ESCALA DE PRECIOS:



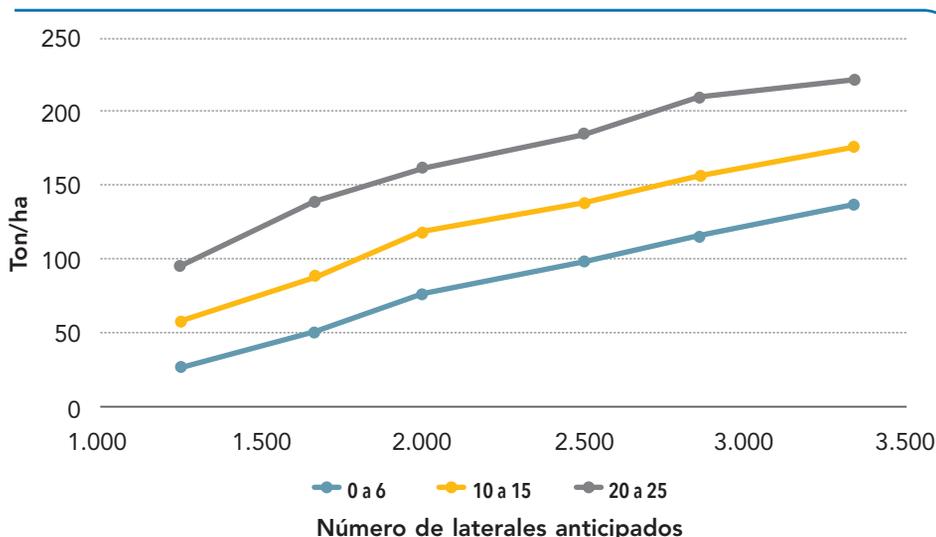
de Gala y un embalaje de un 80% en categorías Premium + Extra Fancy para tener costos directos de producción de alrededor de US\$ 7,00 por caja y mantener así la competitividad.

En este punto entramos en el crucial tema de las variedades, porque es finalmente el precio de venta de la caja lo que hace la diferencia en rentabilidad de un huerto. Y vemos que en el mercado actual hay una clara diferenciación de precios por grupo de variedades, tal como se muestra en la Figura 4. Claramente las variedades nuevas, la mayoría de ellas controladas a través de un modelo de Club, registran los mayores precios de venta, mientras que las tradicionales Red Delicious, Golden Delicious y Granny Smith parecieran estar viviendo sus últimos años de vida comercial con rentabilidad.

Tal como ha quedado demostrado en múltiples trabajos de investigación aplicada en el mundo, las altas densidades de plantación han contribuido notablemente a mejorar los parámetros productivos de los huertos, pero también aumenta el riesgo de la inversión si no se cumplen variadas condiciones para llevar adelante un proyecto moderno.

Entre estos factores está la calidad de la planta, medida como el número de ramificaciones laterales útiles según tipo de planta producida por el vivero. En la Figura 5 se muestran las curvas de producción acumulada al año 5 de diferentes huertos según el tipo de planta y la densidad de plantación, de acuerdo a

FIGURA 5. Rendimiento acumulado a la 5a hoja (ton/ha) según tipo de planta y densidad en variedad Gala



un modelo de gestión que recopila datos de la industria.

Asimismo, en el Cuadro 2 se muestra un ejemplo real de dos huertos de clones de Gala sobre patrón M.9, donde se plantaron, a su vez, dos cuarteles con diferentes tipos de plantas, con los resultados de producción durante los 5 primeros años. Se observa claramente la diferencia de productividad según el tipo de planta y densidad. La planta con 10 a 15 anticipados "útiles" (aquellos que permanecen en el árbol después de la poda inicial, realizada inmediatamente después de la plantación), en este caso real alcanzó las 194 ton/ha acumuladas al año 5, mientras que en el otro extremo, la planta de un año sin anticipados, acumuló solamente 123 ton/ha, haciendo que este último cuartel no sea rentable de acuerdo a los parámetros de valor del dólar, costo de la mano de obra y precio de venta de la fruta indicados en el cuadro.

En definitiva, está demostrado ampliamente a través de varias iniciativas que un proyecto de alta densidad exitoso hoy en Chile en manzanos, debe utilizar plantas sobre portainjerto M.9 muy bien desarrolladas, con un sistema de raíces que represente al menos un 20% del peso fresco total de la planta y la parte aérea que posea un eje principal con ramificación lateral equilibrada (mínimo 10 a 15 laterales útiles, de vigor controlado), que no compitan con el crecimiento del eje, pero que sean garantía de precocidad al producir fruta desde la primera o segunda hoja, pero que a la vez permitan que la planta siga su desarrollo en altura y nueva ramificación lateral para las producciones siguientes.

Pues bien, entre otros factores, como la calidad de planta mencionada en el punto anterior, nuestro sistema productivo debe



FIGURA 6. Arbol piramidal alta porosidad a la luz.

hacer cambios significativos para mantener la competitividad y las motivaciones para estos cambios en función del próximo horizonte de al menos 10 años serían las siguientes, poniendo como ejemplo el caso del grupo Gala:

- Precocidad: objetivo: 180 – 200 ton/ha acumuladas a la 5ª hoja
- Productividad: mínimo 60 ton/ha
- Mejorar calidad de fruta: Embalaje:

- 80% cat. Premium + Extra Fancy
- 80% calibres de fruta grande (>150 gramos)
- Disminución de la mano de obra en labores de poda, raleo, cosecha, con árboles más pequeños, de vigor controlado: Ejemplo en Gala:
  - Bajar de 200 JH/ha (1,500 horas/ha) a 120 JH/ha (900 horas/ha) en los próximos 5 años.

CUADRO 2. Productividad Gala según tipo de planta y densidad.

Huerto	Variación	Distancia	Densidad	1	2	3	4	5	acum 5ª hoja	Comentarios
1	Gala/M.9 EMLA	3.8 x 1.2	2200	0	18	36	54	68	176	planta L, 5 - 10 anticipados
	Gala/M.9 Pajam2	3.8 x 1.2	2200	4	23	40	62	65	194	planta XL, 10 - 15 anticipados
2	Gala/M.9 EMLA	3.8 x 1.3	2024	0	9	34	53	58	154	planta tipo knip, 10-15 anticipados
	Gala/M.9 EMLA	3.8 x 1.3	2024	0	5	25	41	52	123	planta de 1 año, sin anticipados

Valor del Dólar = \$ 580 | Valor JH = US\$ 40.- | Retorno neto a productor = US\$ 6,00 por caja 18,2 kg

- Huertos mecanizables (canopias delgadas y continuas), particularmente en labores de podas de verano y asistencia mecanizada en labores como formación de huertos, poda invernal, raleo de frutos, cosecha, instalación de mallas.

- Sistemas de conducción simples, que permitan fácil entrenamiento del personal, evitar las discusiones técnicas y mejorar el rendimiento de las labores manuales (podas, raleos, cosechas, conducción).

- Fruta de tamaño y color uniforme, para cosecha concentrada.

- Mejorar capacidad de almacenaje de la fruta y disminuir desórdenes fisiológicos en post cosecha (bitter pit, lenticelosis, perreamiento interno, golpe de sol, etc.).

En las Figuras 6 y 7 se aprecia el tipo de huerto con alta porosidad a la luz que estamos buscando hoy día y las posibilidades de mecanización de labores como la poda de verano, para mantener ese alto nivel de transparencia a la luz de la canopia, con gran impacto en la calidad de la fruta, como se puede apreciar en un huerto de la variedad Cripp's Pink el día de inicio de la cosecha, que se hace al barrer (Figura 8).

Tal como se indicó con anterioridad, desde el punto de vista de la interceptación y distribución de luz, los mejores sistemas de formación son los planos (muro frutal), cónicos (piramidales, como el tall spindle) y aquellos con forma de "V" (V-trellis). Estos tres sistemas ya están siendo desarrollados en Chile por algunos productores, pero aún no tenemos los datos de precocidad y productividad para hacer buenas comparaciones, pues están en etapa inicial. Ver Figuras 9, 10 y 11 para apreciar la formación en muro frutal y V-trellis en huertos de manzanos Gala y Fuji.

Por otra parte, la alta inversión que significa plantar en densidades superiores a los 2.500 árboles/ha, ha llevado al desarrollo en diferentes lugares del mundo, de los sistemas multiejes planos, donde una planta se divide en 2 o 3 y hasta 4 ejes (Biaxis, Triaxis o Cuadraxis) que se conducen como un muro frutal o spindle. Esta opción se está utilizando también en varios huertos que se han re-injertado para cambiar la variedad y el sistema de conducción, para hacerlo más



FIGURA 7. Poda mecanizada.



FIGURA 8. Huerto para cosecha al barrer.



FIGURA 9. Muro frutal en Gala.



FIGURA 10. Muro frutal en Fuji.



FIGURA 11. V-trellis en Fuji.



**FIGURA 12.** Formación Biaxis.



**FIGURA 13.** Re-injerto formación Cuadraxi.

plano y transparente a la luz, con el fin de lograr el máximo potencial de color de las nuevas variedades. En la **Figura 12** se observa un huerto de la variedad Cripp's Pink de primer año, plantado a una distancia de 3 x 1,2 metros que se está formando en Biaxis, mientras en la **Figura 13** se aprecia un huerto reinjertado que se está formando con 4 ejes para llenar el amplio espacio de la plantación original (4,5 x 3 metros).

Un punto importante que se debe considerar en el momento de tomar la decisión de re-injertar un huerto obsoleto, es la sanidad de la madera, particularmente referida a la ausencia de enfermedades como cancro (*Nectria* y *Botryosphaeria*) y plateado. Un segundo aspecto es la densidad original de plantación. Los mejores resultados se han obtenido con densidades de 4 x 2 metros, porque la reinjertación con formación Biaxis logra llenar muy rápidamente el espacio disponible y la curva de producción alcanza fácilmente las 150 ton/ha acumuladas a los 5 años de la injertación en el caso de Gala. Mayor aún es el rendimiento acumulado en el caso de Cripp's Pink, que puede llegar a 180 ton/ha.

## PORTAINJERTOS

Como parte de los avances que debemos abordar, también se está ampliando el horizonte de los portainjertos para manzanos, gracias al desarrollo que han alcanzado varios programas de mejoramiento genético en el mundo, particularmente en la Universidad de Cornell, Geneva, Nueva York (Serie CG), con varias selecciones promisorias que podrían ser de gran utilidad para las condiciones de producción en Chile Central, pues algunas de ellas han demostrado tolerancia al pulgón lanígero y a la enfermedad de la replantación.

En un ensayo que se está realizando en la zona de Curicó, gracias a la colaboración de instituciones privadas y públicas, se han obtenido los primeros resultados comparativos de crecimiento de varias selecciones de Cornell, en combinación con las variedades Brookfield, Fuji Raku Raku y Cripp's Pink (**Figura 14**). En la segunda temporada de crecimiento (2013-2014), se midió el área de la sección transversal del tronco (ASTT, en cm<sup>2</sup>), lo que se muestra en la **Figuras 15, 16 y 17**.

Las principales características de los

portainjertos CG que se consideran promisorios para nuestras condiciones son las siguientes:

### **Geneva 41 (G.41):**

Vigor similar a M.9.

Muy buen potencial para Chile.

Tolerante a *Phytophthora*, al replante, pulgón lanígero.

Muy difícil de propagar.

### **Geneva™ 202 (G.202):**

Vigor similar a M.26.

Tolerante al replante y pulgón lanígero.

### **CG.935:**

Vigor similar a M.26, productividad comparable a M.9.

Resistente a *Phytophthora* y muy tolerante al replante (se debe comprobar resistencia al pulgón lanígero en Chile).

Otros portainjertos de la serie CG que podrían tener potencial en Chile son el G.11 (aunque es más débil que M.9-T.337), G.214 y G.890, pero requieren pasar por la etapa de ensayos por al menos de 5 años para medir su productividad y su comportamiento frente a problemas fitosanitarios.



FIGURA 14. Ensayo de portainjertos CG.

FIGURA 15. Brookfield (ASTT cm2)

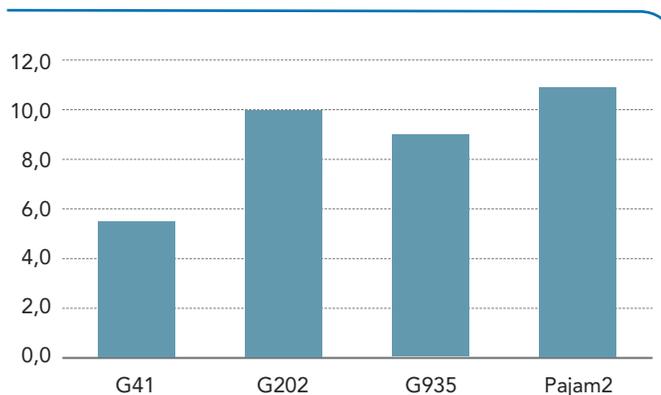


FIGURA 16. Raku Raku (ASTT cm2)

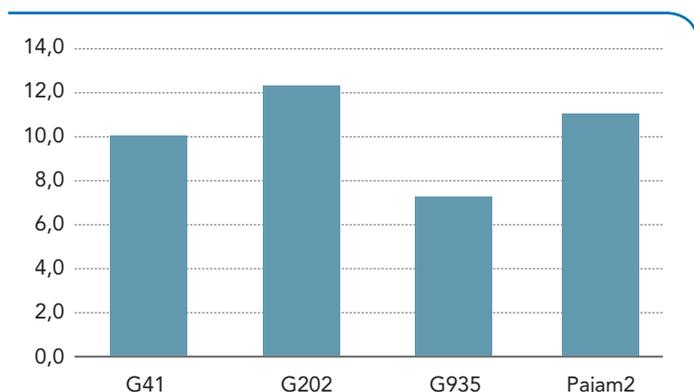
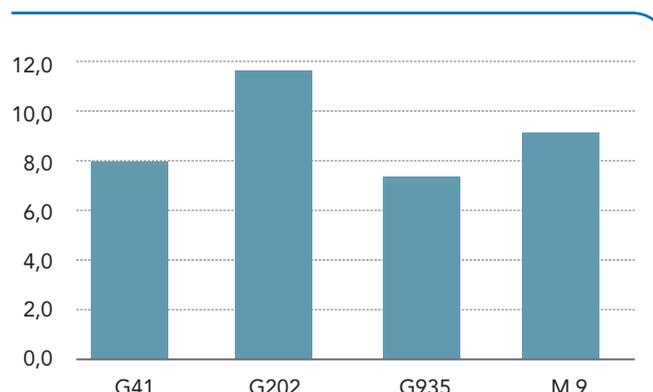


FIGURA 17. Cripp's Pink (ASTT cm2)



En cuanto a los portainjertos del tipo M.9 actualmente utilizados en Chile para las nuevas plantaciones, podemos resumir sus principales limitaciones:

- **Pajam@2-Cepiland (CEP - Francia):** emite más sierpes y burrknots que las otras selecciones de M.9.
- **M.9-EMLA (East Malling-Long Ashton, Inglaterra):** más sensible a asfixia radicular que las otras selecciones de M.9.
- **M.9-T.337 (NAKB, Holanda):** sensible a Cancro (*Nectria* y *Botryosphaeria*), incluso en etapa de vivero.
- **Pi-33 (M.9 x *Malus baccata*) (Pillnitz, Alemania):** sensible a deficiencia de Magnesio (mayor golpe de sol en la fruta, pero puede inducir mejor color).

## FUTURO DE LA INDUSTRIA

De cara al futuro de nuestra aún competitiva, pero desafiante industria

de manzanas, debemos preguntarnos si estamos trabajando realmente para lograr el mayor potencial productivo de los huertos.

Este es un esfuerzo colectivo, donde cada uno debe aportar la mejor experiencia y motivación, porque se trata de una cadena de procesos que lleva finalmente a obtener una fruta de la calidad exigida hoy por los mercados.

En estudios de mercado se ha podido detectar que cuando un consumidor compra una fruta de categoría "Premium", piensa con toda lógica que es el "estándar" de producción, y si hay países, regiones o productores que logran estas calidades, concluye que todos debieran tener esa capacidad. La fruta que no llega a ese estándar, es castigada por el mercado con precios ostensiblemente más bajos.

El desafío es entonces mejorar significativamente la productividad de los

huertos y la calidad de la fruta, mediante los siguientes aspectos:

- » Genética de variedades de alto potencial de calidad (sabor, color, postcosecha).
- » Control ambiental para disminuir daños en la fruta (mallas antigranizo, mallas-sombra, films reflectantes).
- » Reguladores de crecimiento para raleo de frutos, control de la madurez, inhibición del crecimiento vegetativo)
- » Portainjertos de vigor controlado, tolerantes a enfermedades y plagas.
- » Calidad de plantas de vivero (material genético seleccionado, sanidad, número de ramificaciones laterales)
- » Estructura de árboles (sistemas de conducción simples, con potencial para la mecanización de labores).
- » Manejo del suelo, riego y nutrición mineral para asegurar crecimiento inicial del huerto, alta precocidad, altos rendimientos futuros y calidad sobresaliente de la fruta). **RF**

# Gira técnica con productores a España e Italia: 2a Parte



FOTO 21. Fundación para la Agricultura Fratelli Navarra

**LUIS ESPÍNDOLA PLAZA**  
**JUAN RAMÍREZ IBARRA**  
Ingenieros Agrónomos  
Gerencia Productores  
Copefrut S.A.

LA COMBINACIÓN ENTRE MECANIZACIÓN Y MANO DE OBRA, PERMITE REBAJAR EN FORMA IMPORTANTE EL NÚMERO HORAS HOMBRE Y OBTENER LA FRUTA QUE DEMANDA EL MERCADO.

## 2. ITALIA

### INTRODUCCIÓN

La segunda parte de la gira se realizó en Italia, específicamente en la zona norte (Ferrara, Padua, Trento, Bolzano), que es la región productora de pomáceas principalmente, donde además se sitúan los más importantes centros de investigación, viveros y las industrias que desarrollan tecnología de avanzada para la producción frutal (maquinarias, mallas, líneas de embalaje,

sistemas de refrigeración).

Las visitas llevadas a cabo en Italia fueron en conjunto con el Ingeniero Agrónomo M.Sc. Mirco Stefanati asesor italiano con vasta experiencia en producción de pomáceas.

#### 2.1. ESTACIONES EXPERIMENTALES

##### 2.1.1 Fundación para la Agricultura Fratelli Navarra

Esta fundación está ubicada en la zona de Ferrara y su actual director es el Ing. Agrónomo Sr. Michele Mariani.

El objetivo de la fundación es fomentar la fruticultura en la zona a través de planes de estudios para jóvenes y el desarrollo de huertos demostrativos de frutales que permitan transferir a los agricultores información relevante para el éxito de sus unidades productivas.

La zona de influencia de esta Fundación es Ferrara y Modena, zonas que concentran el 94% del área de perales y el 10 % de la producción de manzana del país. Dentro de las variedades más importantes están las del grupo Fujis (50 % superficie), grupo Galas y grupo

**Pink Lady. Foto 21.**

Las investigaciones desarrolladas en esta fundación principalmente se refieren a los siguientes temas:

- Evaluación de distintos clones de Gala (Annaglo, Buckeye, Royal Beauty) y de Fuji (Aztec, Fubrax, Fujico).
- Evaluación de sistemas de conducción donde se comparó el Solaxe y Fusetto en diferentes variedades de manzano como Gala (Brookfield y Buckeye), Fuji (Raku-raku) y Pink Lady, determinando que para Gala el sistema Fusetto es el mejor por la precocidad; para Fuji el que se comporta mejor es el Solaxe ya que proporciona frutos más equilibrados del punto de vista fisiológico. Para Pink Lady ambos sistemas generan un buen resultado.
- Densidades de plantación con el objetivo de reducir el tiempo de entrada en producción. Se probaron desde 3.000 hasta 12.000 plantas/ha. con distancias sobre hilera desde 0.3 m, obteniéndose un óptimo entre 4.000 y 6.000 plantas/ha. Las producciones fueron de 35 ton/ha., a la segunda hoja con 1/3 de la producción, y a la tercera hoja se alcanzaron las máximas producciones. Este es un concepto clave, debido al alto costo de la inversión en fruticultura, por lo tanto se busca pagar al 4º año la inversión inicial.

• Variedades. Hasta el año 2005 Gala era la variedad mas plantada, con el clon Brookfield, y desde el 2005 fueron tomando importancia Annaglo, Royal Beauty y Buckeye. Últimamente se han probado los clones Schnico y Última Gala.

En la zona de Ferrara la cosecha manzana se inicia 15 a 20 días antes que la zona de Bolzano (la más importante del país), con lo cual consiguen buenos precios por esta fruta temprana.

• **Raleo Químico.** El Dr. Michele Mariani muestra los resultados obtenidos en las investigaciones sobre la molécula, Metamitron, que se evaluó en Gala y Fuji principalmente y también se han hecho algunos ensayos en Pink Lady.

Se han evaluando dos parámetros:

nivel de cuaja y porcentaje de raleo o actividad de raleo.

**Carbaryl.** Está prohibido en Europa, tiene una actividad en la localidad de Ferrara mucho más alta que en Chile, producto de la mayor humedad ambiental en esta zona, ya que el Carbaryl necesita humedad alta para actuar (liposoluble).

**Benzil Adenina (Cylex, Exilis).** Utilizada en Fuji, la eficacia de raleo ha mostrado una actividad mucho mas variable, ya que depende de la temperatura, se ha observado que a temperaturas altas el raleo es intenso, y con temperatura baja, casi no se consigue raleo. Los raleos se comienzan a hacer desde los 8 mm hacia arriba. El tiempo en el cual ya se comienzan a ver sus efectos son rápidos (luego de una semana).

**Metamitron (Brevis).** Su forma de acción es reducir la fotosíntesis y como consecuencia disminuye el nivel de carbohidratos en la planta.

Se realizó un ensayo en Fuji Fubrax, con el fin de determinar estado fenológico de aplicación y la cantidad de ingrediente activo que se debe aplicar (Cuadro 1). Previamente las plantas se ralearon manualmente, con la misma cantidad de ramilletes florales.

Efectos secundarios de la aplicación fueron fitotoxicidad en la zona apical de la hoja y se observó algo de russet en el fruto en el tratamiento de 1.6 Kg de Metamitron.

Los resultados obtenidos en las evaluaciones se muestran en el Cuadro 2 y 3.

De acuerdo a los resultados el tratamiento T1 de 1,1 kg. aplicado a 8 mm. es el que obtiene mejores resultados ya que optimiza kilos producidos, calibre de fruta y costos de raleo.

Si bien esta molécula no es dependiente de la temperatura, si depende de la radiación solar, por lo tanto se debe evaluar en cada zona.

De acuerdo a las observaciones se debería ralear diferenciado entre la zona superior y la inferior por las diferencias en la intensidad luminosa.

• **Raleo Mecánico**

Se ha trabajado con la maquina raleadora Darwin. Su acción produce un daño similar al que causa una granizada. En el manzano, cuando se utiliza la Darwin, hay flores y hojas que se dañan. El número de frutos, respecto al testigo, es menor con el uso de la Darwin, lo que refleja que efectivamente causa raleo, pero en términos de calibre, es similar al testigo. La máquina Darwin se creó y

**CUADRO 1.** Tratamientos Ensayo Metamitron.

TRATAMIENTO	ESTADO FENOLÓGICO DE APLICACIÓN	DOSIS DE I.A./HA DE METAMITRÓN
T0		Sin aplicación
T1	Fruto de 8 mm.	1,1 kg
T2	Fruto de 8 y 12 mm	1,1 kg
T3	Fruto de 8 mm.	1,6 kg

**CUADRO 2.** Reducción de carga y eficacia del tratamiento.

Carga y eficacia del tratamiento

TRATAMIENTO	REDUCCIÓN DE CARGA %	EFICACIA %
T0		
T1	86%	45,9%
T2	77,5%	41,7%
T3	108%	58,1%

CUADRO 3. Productividad y calibres.

Numero de frutos, Peso de frutos y kilos por planta.

TRATAMIENTO	Nº DE FRUTOS /PLANTA		KILOS/ PLANTA (KG)		PESO MEDIO DE FRUTO (G)	
T0	255	a	37,8	a	147,4	c
T1	135	b	31,3	a	231,7	b
T2	144	b	33,9	a	235,2	b
T3	107	b	29,7	a	279,4	a



FOTO 22. Esquema del huerto demostrativo

probó inicialmente en durazneros y la diferencia entre éstos y los manzanos, es que al momento de la floración no hay estructuras foliares en el duraznero, pero sí en el manzano.

### 2.1.2 Huerto demostrativo (Frutetto dimostrativo)

Es una parcela de 9,84 ha. donde se han realizado todos los ensayos impulsados por la Fundación Navarra (Foto 22)

**Variedades.** Se han evaluado clones de Gala como Gala Schniga, también Brookfield que ha sido estable y no ha presentado reversión (pérdida de color). En esta evaluación, tienen un



FOTO 23. Schnico



nuevo clon Schnico (Foto 23) que es una selección de Schniga, pero solo lleva un año de plantada.

**Sistemas de conducción.** En este ensayo se pretendió recoger la opinión de todos los técnicos, asesores y productores que propiciaban uno u otro sistema de conducción para la variedad Gala y posteriormente compararlos.

Para Gala, el sistema Fusetto y Muro Frutal son los que mejores resultados mostraron porque son más precoces y proporcionan una mejor coloración de fruta. Para Fuji, el sistema Solaxe centrífugo es el que tiene mejores resultados porque reduce la presencia de bitter pit y aumenta la coloración del fruto. Para Rosy Glow, vieron que todos los sistemas son buenos pero el Fusetto al parecer favorece de mejor forma la coloración.

Con relación al sistema Bibaum, este no puede ser competitivo respecto al Fusetto o Solaxe por su tardía entrada en producción y la desuniformidad de sus ejes.

**Poda Mecánica.** Este tipo de poda en manzanos se efectúa en el sistema de conducción Muro Frutal, pero no se recomienda realizarla todos los años debido a que no hace diferencia entre rama gruesa y delgada. El cortar ramas gruesas significa estimular vigor (chupones), efecto no deseado para mantener en equilibrio al muro frutal ya que genera sombra y afecta la coloración de frutos. Puede que cada tres años se puede mecánicamente más un repase manual.

La situación de la pera es completamente diferente a la manzana, debido a que tiene una capacidad de reacción mucho más baja lo que hace posible la mecanización.

### 2.1.3 Centro de Investigación Laimburg - Bolzano

(Foto 24) Es un centro de Investigación Provincial, fundado el 1975.

(Foto 25) En este centro de investigación nos recibe el Sr. Walter Guerra Dr., quién muestra las diferentes líneas de trabajo que desarrolla Laimburg en



**FOTO 24.**  
Estación  
Experimental  
Laimburg,  
Bolzano.



**FOTO 25.**  
Ensayo  
Mallas,  
Laimburg

pomáceas.

- **Líneas de Trabajo**

Mejoramiento genético de manzanos.

Se prueban la mayoría de las variedades en el mundo.

Ensayos con atmósfera controlada y dinámica.

Mecanización (Poda mecánica y control de malezas), porque no están permitidos los químicos en esta área.

- **Ensayos**

- **Portainjertos.**

El portainjerto que más se usa es el M9 T337, pero también Pajam 1 (10%) y el Pajam 2 (20%). El M9 funciona muy bien, dando una buena producción, desde la segunda hoja o incluso desde la primera. El problema en M9 es su poca tolerancia al replante. Anteriormente se trasladaba la nueva hilera al centro de la entrehilera, pero ahora con las estructuras permanentes para las mallas no se puede hacer. Además el M9 tiene burrnknots, y es sensible a pulgón lanígero, especialmente en cultivo biológico. Por eso han hecho pruebas de nuevos portainjertos de la serie Geneva, donde se ha visto que G41 y G11 han mostrado buenos resultados. (Foto 26 y 27)

- **Replantes**

También tienen pruebas sobre suelo fumigado y no fumigado. El Geneva 11

(G11) es menos susceptible y aparentemente resistente a pulgón lanígero. Tampoco hay renuevos, produce fruta de calibre grande. G11 es un portainjerto difícil de propagar, al igual que Geneva 41 (G41) el que tiene algo más de vigor que G11.

En general, se aconseja usar un portainjerto algo más vigoroso cuando hay problemas de replante. Algunos están usando micorrizas, otros hacen renovación del suelo debido a que la causa del "Replanting disease", es por efecto de la microflora y microfauna del suelo. (Foto 28)

- **Nuevas variedades.**

Hay 250 variedades en evaluación, de las cuales 32 clones son de Gala.

La variedad mas plantada aquí es Gala (Buckeye y Fendeca), porque lo que les interesa es color y calibre. Lo que importa en Gala es la estabilidad del color, se ha visto un 20% de regresión del color en Gala Brookfield en Europa, debido a que un clon cuanto más estriado, es más sensible a regresión.

SweetTango (Minneiska) (Honeycrisp x Zestar) se está probando desde el 2006. Tiene buen calibre y buena producción. Y probablemente el clima ideal es de montaña. Posee muy buena firmeza.

Fuji: Fubrax, Kiku y algunos

productores plantan Aztec, pero tiene menos estrías.

Hay otros clones en evaluación: Roy Glenn, Evelina, Kanzi

- **Variedades Resistentes a Venturia**

En Alto Adige, hace 40 años tenían doce períodos de infección de venturia, y ahora en promedio cerca de veinte o más. Por lo tanto uno de los objetivos es encontrar variedades resistentes a Venturia para poder reducir el número de aplicaciones de químicos. A pesar de lo anterior, sólo el 1% está plantando variedades resistentes a venturia.

Las variedades más plantadas aquí son Modi y Topaz.

- **Evolución de los Rendimientos en función de la densidad**

Los rendimientos promedios de la zona han ido en aumento en los últimos 50 años, desde 15 ton/ha en los años 50 hasta 70 ton/ha actualmente.

La razón más importante del aumento de los rendimientos, es el incremento en **DENSIDAD DE LOS HUERTOS**. Desde 150 a 300 plantas/ha, con M7, M106 y a fines de los 60, los primeros huertos, de M9, con plantas entre 2800 a 4500 plantas/ha. (Foto 29)

- **Control de Plagas con Mallas**

Están ensayando el uso de malla para control de polilla de la manzana, los tratamientos son: Malla completa



FOTOS 26 Y 27. Ensayos Portainjertos,



FOTO 28. Geneva 41 en suelo sin fumigar.

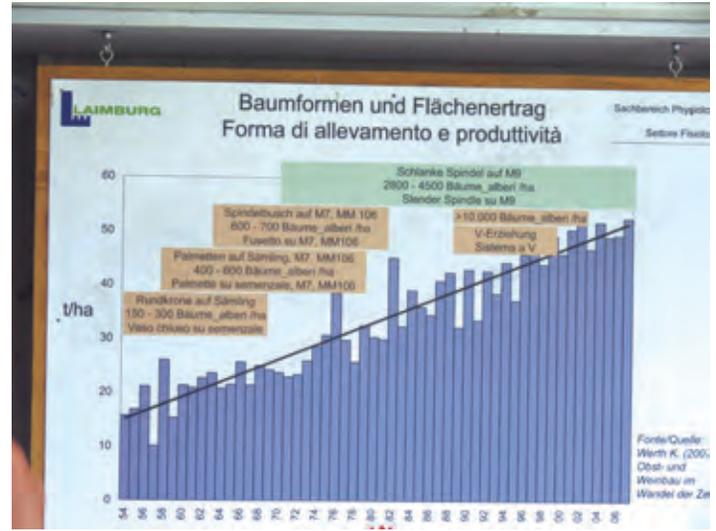


FOTO 29. Gráfico con la evolución de la densidad y rendimiento en Bolzano.



FOTO 30. Huerto Manzano rodeado con malla, para control de polilla.

alrededor de los árboles, Cubrimiento de todo el cuartel y Testigo sin malla. Otra de las evaluaciones que se realizan en estos ensayos es el efecto de la malla sobre la diferenciación floral, condición esencial para validad este sistema de control. (Foto 30)



FOTO 31. Consorzio Viveristico Italiano

## 2.2. VIVEROS

### 2.2.1 Consorzio italiano vivaisti (civ)

Este es un centro de investigación privada formado en 1983 que nace por una exigencia de certificación para los portainjertos, ante esto se unen los principales viveros Tagliani, Salvi y Mazzoni, líderes viveristas en el Norte de Italia y conforman el CIV (Foto 57). Son especialistas en frutales (manzanas, peras).

El complejo produce 5.000.000 de

portainjertos y 3.500.000 de plantas terminadas entre manzanos, duraznero y peral. Además, 180.000.000 de plantas de frutilla y 2.000.000 de raíces de espárrago. (Foto 31)

La principal actividad del CIV, es producir portainjertos y raíces de frutilla certificadas y bajo todas las reglas de Certificación Nacional y además la difusión en el área de nuevas variedades (algunas de ellas son de su propiedad). Las variedades llegan al CIV desde Programas de Investigación a

nivel mundial desde diferentes centros de mejoramiento, como East Malling (Inglaterra), Summerland (Canadá), Plant and Food (Nueva Zelanda) y la Universidad de Bologna.

También se manejan todos los derechos de propiedad intelectual, como por ejemplo, la variedad Rubens (variedad Club).

Es el primer punto donde se saca el material certificado. Aquí se garantiza la Certificación del material genético (mantienen la pureza de la variedad en un lugar específico). También poseen Centro de Actividad Vivaística (CAV), es donde mantienen la sanidad y pureza del material (plantas madre).

El foco principal de la investigación son los manzanos y en segundo lugar los perales. En los últimos años han trabajado en variedades y selecciones con resistencia a Venturia.

Los primeros parámetros de selección del CIV se refieren al sabor, la acidez, los sólidos solubles, la crocancia etc., y después, el foco es la resistencia a venturia.

Cada año se evalúan entre 15.000 a 30.000 seedlings.

En el proceso de selección, primero los breeders hacen la selección, luego se evalúan aquí y finalmente se realizan los panel testing por profesionales.

Además poseen diferentes campos en el norte y sur de Italia, donde

una vez evaluadas las variedades las envían a estos centros para medir su desempeño en diferentes condiciones climáticas.

#### Campo experimental

Hay más de 300 variedades bajo evaluación llegadas desde diferentes centros de investigación del mundo. (Fotos 32 y 33).

**Rubens**, fue la primera variedad licenciada a través del CIV, se comercializó como variedad Club (Foto 34). Tiene algo de dificultad de coloración en climas más cálidos como es el de la zona de Ravena, pero en el Norte de Italia, como también en Suiza, Alemania, Inglaterra y Holanda, toma coloración sin problemas. En Inglaterra es la mejor variedad que tienen. El sabor es dulce/ácido, siendo más ácido que Gala, pero va perdiendo la acidez en la medida que madura. En ambientes como éste, con mínimos diferenciales de temperatura entre el día y la noche, es más fácil descubrir y seleccionar clones de mejor calidad.

**Modi**, es un cruce entre Gala y Liberty y está tomando cada vez más importancia (resistente/tolerante a venturia). Es una manzana tipo Gala, resistente a Venturia (Foto 35).

**Majesty**, Se comercializa como Majesty y tiene las mismas características de la Pink Lady, pero con atributos mejorados, es decir mejor coloración,

se cosecha antes (tres semanas a un mes), a nivel de sabor es más suave y más crocante. Una de las características principales de esta variedad es que no tiene problemas de guarda (pardeamiento interno), en cuanto a firmeza es más resistente que Pink Lady (Foto 36).

**Buckeye**, Clon de gala, tapada se colorea temprano. (Foto 37).

**Annaglo**, Clon de Gala (Foto 38)

**Gaia**, es un clon de Gala, pero el fruto es más grande y achatado. La pulpa es color crema, crocante y más dulce. El fruto no es sensible al cracking (Foto 39).

**Smeralda**, es una variedad de color verde, se cosecha una semana después de Gala (Foto 40). No necesita retarpadores de madurez para su conservación, dura en frío convencional entre 6 a 7 meses. Es menos ácida que Granny Smith, lo interesante que tiene esta variedad, es que si es cosechada más temprano que lo necesario debido a condiciones demandantes de mercado, es más palatable que Granny. Adicionalmente es resistente a venturia.

**Fujion**, variedad producto de Fuji x seedling. Resistente a venturia, esta variedad es menos añera que Fuji porque las ramas tienen ángulos de inserción mucho más abiertos (45°-50°), produce fácilmente al 2° año. El fruto es de color rojo estriado, de



FOTO 32. Campo experimental CIV.



FOTO 33. Dr. Francesco Tagliani, Dr. Marzio Zaccarini y Mirco Stefanati



FOTO 34. Fruto de variedad Rubens



FOTO 35. Fruto variedad Modi.



FOTO 36. Fruto variedad Majesty



FOTO 37. clon Buckeye de Gala.



FOTO 38. Fruto de clon Annaglo de Gala



FOTO 39. Fruto de clon Gaia.



FOTO 40. Fruto de variedad Esmeralda



FOTO 41. Fruto de variedad Fujion



FOTO 42. Vivero Tagliani



FOTO 43. Planta 9 Meses.



FOTO 44. Planta Alta



FOTO 45. Planta Knip

pulpa crocante y jugosa y más dulce que Fuji. (Foto 41).

### 2.2.2 Vivero Tagliani Dr. Francesco Tagliani (Foto 42)

Produce tres tipos de plantas:

1) Plantas de 9 meses (Foto 43). Una planta de buena calidad tiene sobre 7 ramas y mínimo 30 cm. de longitud de las ramas. Tendrá una altura final de 170-180 cm. Esta planta se termina en 9 meses. Una vez que alcanza de diámetro entre 70 y 80 mm., se aplica Promalina para que comience a ramificar.

Esta planta cuesta € 4.5 esta temporada.

2) Planta alta. De dos años, mas de dos metros de altura, llena de arriba abajo de brindillas. Esta planta alta se

produce aquí porque hay un mercado muy importante para ella, ya que con este tipo de planta, los productores al plantar en alta densidad producen 50/60 ton./ha al 2° año. (Foto 44).

3) Planta KNIP. Planta de 2 años con un rebaje a los 60 cm. para generar abundante ramificación. Aún debe crecer más, la altura en este momento es aprox. 1.90 mt. (Foto 45).

#### Densidad y precocidad

En Italia, en los inicios de la densificación de huertos se plantaban 1.666 plantas/ha. Y en la actualidad el rango fluctúa entre 4.000 a 5.000 plantas/ha. La alta densidad reduce el período de recuperación de la inversión, gracias a los niveles de alta producción temprana.

A la primera hoja se deben lograr 6 a 7 ton./ha, con ramas laterales formadas, y a la segunda hoja 40 ton/ha. Por lo tanto, lo más importante para ellos es entregar una planta de calidad y que la planta permanezca sana y productiva en el tiempo

### 2.2.3 Huerto Demostrativo Campetto CIV - Ferrara

El CIV, mantiene diversos huertos productivos con las variedades que comercializa para que los productores vean en terreno el comportamiento de éstas bajo distintas condiciones climáticas y de suelos. (Foto 46)

Huerto antiguo a 3.30 a 3.5 x 0.8 mt. con una cruceta de doble alambre



FOTO 46. Huerto demostrativo CIV.



FOTO 47. Modi de 9 años, con polinizante Violet/Golden Rush.



FOTO 48. Variedad Fujion.



FOTO 49. Huerto Demostrativo CIV, Trento.

a los 80 cm de altura, ésta es necesaria hasta cerca de las 4.000 plantas/ha, se necesita porque si no está la cruceta, se arquean las ramas en la parte baja y al aplicar herbicidas causa problemas. Ayuda a uniformar el huerto.

**Modi**, (Foto 47) requiere polinizantes (ornamentales: Violet, se injerta en la parte alta y en la parte baja se injerta con Golden Rush).

**Fujion**. Resistente a venturia. (Foto 48)

#### 2.2.4 Huerto de evaluación varietal CIV - Trento (Foto 49)

Campo de experimentación, donde se evalúan variedades, portainjertos, replantes y reinjertos.

Cada clon viene directamente del representante. Se quiere demostrar a los productores cómo se comportan las diferentes variedades en una zona de clima frío, muy adecuada para el desarrollo del color.

**Variedades** Las principales variedades que se están evaluando son las del tipo Gala (Buckeye, Schnico, Brookfield, Annaglo, Royal Beauty y Gala Nord), Braeburn, Fuji, Modi.

**Majestic**. Producción a la primera hoja 13 ton., segunda hoja 48 ton., tercera hoja 66 tons, y cuarta hoja; 90 tons (70 frutos por planta).

**Renoir**. Resistente a venturia, injertado el 2008. Esta es una variedad para ser plantada sobre los 1.500 m.s.n.m.

Uno de los problemas que tiene es que tiene fuerte caída de fruta antes de cosecha.

**Fujion** (Fuji x clon resistente a venturia). Todos sus manejos son como Fuji normal. Rendimiento sobre 70 ton./ha (plantas de 7 años).

**ISAAQ**. (Gala x clon resistente a venturia) Fruta muy grande, se cosecha en 15 días. Tiene muy buena guarda y dura aproximadamente un año.

**Portainjertos**. Todo está sobre M9 T337. También están evaluando portainjertos de la serie Geneva.

**Replantes** Aquí se evalúa como una alternativa al replante la reinjertación porque los suelos están muy cansados (al tercer y cuarto replante la planta



FOTO 50. Reinjerto Annaglo.



FOTO 51. Gala Buckeye



FOTO 52. Treninos para cosecha

ya no crece). (Foto 50)

También están evaluando portainjertos tolerantes al replante como G41 y G11. Pajam 2 es poco tolerante al replante en sus condiciones y M9 T337 anda mucho mejor.

### 2.3. HUERTOS COMERCIALES

Se visita huertos de altas densidades similares a los del proyecto Brookfield de Copefruit para generar una visión del futuro de estas plantaciones y observar diferencias y problemáticas que tienen sus huertos respecto de los nuestros.

#### 2.3.1 Huertos Cooperativa Granfrutta Zani

Este huerto ubicado en la zona de Ravena posee 60 ha. de manzanos, duraznero y damascos. La zona de Ravena no posee condiciones climáticas óptimas para la toma de color (40 m.s.n.m.), por lo tanto, la orientación de esta cooperativa es trabajar sólo las variedades de manzanas bicolor de alta coloración como Galas (tapadas) y Rosy Glow.

Dentro de los tipos de Galas se visitó un sector con el clon Buckeye/M9 plantado el año 2007 a una distancia de 3.3 x 1.0. (3.030 plantas/ha) en un sistema de conducción tipo Fusetto con cruceta (Foto 51). El problema existente es la altura máxima del huerto que es de 4 metros, debido al ángulo de incidencia de la luz genera sombra en la hilera vecina y esto hace que no alcanza a colorear bien la fruta de la zona baja.

La propuesta al momento de proyectar la plantación fue ser lo más eficiente posible, la reducción de costos debía ser al máximo, por lo tanto, se tomaron medidas y manejos que fueron desde el uso de suelo virgen para

plantar el huerto, pasando por el uso sólo de raleo químico para el ajuste de carga y en cosecha se utilizarían plataformas para la parte superior y treninos para la zona inferior (Foto 52) trabajando jornadas de cosecha no mayores a 8 horas.

Con los huertos ya en producción, las cosechas se realizan en dos floreos hasta tercera hoja, posterior a eso incluyen un tercer floreo con una ventana de 15-20 días para cosechar 65 ton/ha. y salir con fruta al mercado antes que la cosecha de Bolzano. El costo estimado de la hora de cosecha era de €12/hora con un costo anual de €15.000/ha.

#### 2.3.2. Empresa Poggio, Huerto Boeretto

Huerto principalmente dedicado a manzanos y en un pequeño porcentaje a ciruelos. Dentro de los manzanos la principal variedad es Golden Delicious sobre portainjerto M9 T337 polinizado con G.Smith en un marco de plantación 3.0 x 0.62.(5.366 pl/ha) conducido como Fusetto sin cruceta basal pero con amarra de ramas, debido a que distancias menores a 3,3 m. entre hileras no necesitan cruceta para evitar la caída y quiebres de ramas. Este es un cuartel de alto desempeño de acuerdo a su curva de producción, por lo tanto, el raleo químico, es esencial para la mantención de las producciones (cuadro 4). Cualquier atraso afecta el retorno floral, esta razón podría ser una de las limitantes de la nueva molécula llamada Metamitrón.

La combinación de esta variedad y el sistema de conducción (Fusetto) obliga a que en la poda de invierno, la orientación del manejo sea hacia una renovación permanente de la madera frutal, por lo tanto, la poda mecánica

CUADRO 4. Curva de producción Golden Delicious.

VARIEDAD	PRODUCCION (KG/HA)				
	1ª HOJA	2ª HOJA	3ª HOJA	4ª HOJA	5ª HOJA
Golden Delicious	0	35.000	60.000	70.000	100.000



FOTO 53. Golden Reinder



FOTO 54. Huerto manzanos Green Star



FOTO 55. Rosy Glow.



FOTO 56. Reinjerto.

CUADRO 5. Curva de producción Golden Reinders.

GOLDEN REINDERS	1ª HOJA	2ª HOJA	3ª HOJA	4ª HOJA	5ª HOJA	6ª HOJA	7ª HOJA
Kg/ha	0	35.000	60.000	90.000	100.000	100.000	100.000

CUADRO 6. Curva de producción manzanos Green Star y Gala Buckeye.

VARIEDAD	PRODUCCION (KG/HA)		
	2012	2013	2014
Green Star	140.000	120.000	130.000
Buckeye	90.000	90.000	90.000

no satisface esta necesidad, ésta tendría alguna validez sólo si se realiza cada 3 años más un repase manual durante la temporada.

### 2.3.3. Soc.Agric. Corte Boeretto, Azienda Azzolo

Huerto ubicado en la zona de Verona, con una superficie de 50 ha de manzano y 13 ha de ciruelo.

Cuartel de variedad Golden Reinders/M9 está polinizado con G.Smith (1 hilera cada 10) plantado el año 2007

en un marco de plantación 3.2 x 0.77 (4.058 pl/h) conducido como Fusetto con cruceta basal (Foto 53). Este sector es de alto tonelaje y muy consistente en sus producciones como se indica en el cuadro 5.

Sector plantado con manzanos el año 2004 con variedad Green Star polinizado con Gala Buckeye, ambos sobre portainjerto M9 T337 polinizado en un marco de plantación 3.2 x 0.77 (4.058 pl/ha) en un sistema Fusetto con cruceta basal.

Cuartel de alto rendimiento con

estimación de 130 tons./ha. para la presente temporada y últimos años no ha bajado de 90 tons/ha, con 90% de fruta embalada (cuadro 6).

(Foto 54) Un tema importante para esta compañía es la viabilidad económica de los huertos y por consecuencia su renovación en el más corto plazo posible. La realidad de esta compañía indica que con huertos de Golden Delicious con 40 años de vida y con variedades modernas como Gala, con una vida útil de 10 a 15 años, porque después de ese periodo debería existir un nuevo clon mejorado, entonces están obligados a hacer frente a este problema probando la reinjertación, que genera ventajas como lo es el utilizar la estructura de soportes existente, sistema de riego y la densidad.

Dado lo anterior se visitaron sectores en este plan de renovación como los siguientes:

Sobre un marco de plantación de 3.20 x 0.62 m (5.040 plantas/ha) se reinjertó Rosy Glow con Granny Smith como polinizante. Se esperan 120 ton/



FOTO 57. Azienda Garda



FOTO 58. Cosecha Azienda Mussola



FOTO 59. Brookfield. Azienda Katron

ha, con 80 a 90% de embalaje, a la séptima hoja (Foto 55).

También se visitó un huerto de Gala en reemplazo de Modi. marco de 3.20 x 0.5 m. sobre portainjerto M9 T337. En septiembre de 2013 se hizo el cambio varietal y dejó crecer, 11 meses después la planta está terminada. El crecimiento era muy vigoroso y se pretendía tener cosecha al primer año (Foto 56).

#### 2.3.4. Azienda Garda

Huerto de 10 ha. ubicado en la zona de Verona, con plantación de variedades de manzano Modi, Gala, Braeburn, Granny y Rosy Glow. Todo en un marco de 3.0 x 0.5 y 0.6 mts., dependiendo de la variedad y de la calidad de la planta (6.666– 5.555 plantas/ha), todo en M9 T- 337 y conducidos en un Fusetto sin cruceta basal (Foto 56).

Los huertos cuentan con un sistema de riego por aspersión para control de heladas que es utilizado para bajar temperatura de las plantas en los meses de verano. En primavera el sistema se utiliza para controlar la venturia ya que aplican fungicida por esta vía.

Las producciones son muy altas debido a que su objetivo es obtener a la tercera hoja una producción (no acumulada) de 90 tons/ha (Cuadro 7) (Foto 57).

#### 2.3.5. Azienda Muzzola

Este huerto comenzó con plantas injertados en campo o púas injertadas en banco y luego llevadas a terreno plantación. Lo que era importante aquí, es que si ya se tiene un sistema radicular propio se puede reinjertar para cambiar variedad.

Cuartel Rosy Glow, en un marco de 3.0 x 0.5 mts. El sistema que se

utilizó fue, plantar el portainjerto en campo, y luego injertar en triángulo, y dejar crecer la planta el primer año. A fines del primer año se logra una buena planta con buena estructura, sólo elimina las ramas gruesas y se hacen incisiones con Promalina para lograr buenas ramificaciones esto se hace aprox. el 20 de febrero (hemisferio norte) (Cuadro 8).

Cuartel Crimpson Snow, tiene la particularidad de ser un clon que no tiene añerismo. El propietario usó una baja densidad en el pasado y ahora aumentó a cerca de 6.000 plantas/ha. Los ingresos por tener alta densidad le ha permitido renovar su maquinaria y también reinvertir en nuevos huertos (Cuadro 9) (Foto 58).

#### Azienda Katron

Huerto ubicado en la zona de Padova, de una superficie de 70 has. Posee Braeburn, Galas, Fuji, Rosy Glow, Fujion, Red Delicious y Modi.

Brookfield. Esta es una de las primeras Brookfield que llegaron a Italia. Tienen color, pero aún le falta madurez. El color puede llegar una semana antes, pero la madurez no está adecuada aún. Cosecharán un 15% de la fruta en la primera pasada ahora, luego un 15% en la segunda pasada y después se saca todo lo adecuado, con buena madurez (Foto 59).

## 2.4. EMPRESA ORSI DE MAQUINARIA AGRÍCOLA

Se visitó empresa dedicada a la fabricación de maquinaria para la agricultura donde su principal productor es una plataforma multipropósito con una serie de características como su motor petrolero es KUBOTA, con 3 cilindros, y 30 HP, y no tiene el problema de la distribución. Posee adicionalmente un compresor tiene cuatro bombas hidráulicas, usa una bomba para la tracción (movimiento), una bomba para la succión, otra para el compresor y la última para el sistema de frenos.

Tiene dos velocidades para adelante y dos en reversa y desarrolla una



FOTO 60. Carro cosechero Orsi.



FOTO 61. Máquina trituradora, y aplica herbicidas sobre hilera.

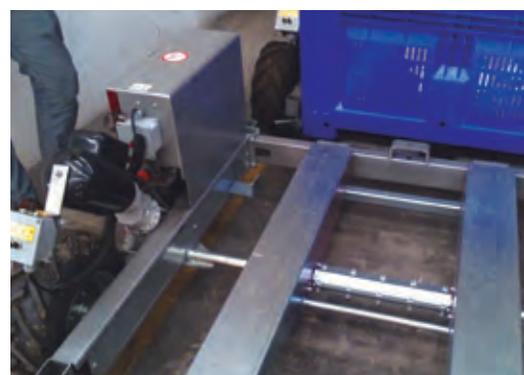


FOTO 62. Carro Electrico PortaBins.

CUADRO 7. Curva de producción Azienda Garda.

VARIEDAD	PRODUCCION (KG/HA)					
	1ª HOJA	2ª HOJA	3ª HOJA	4ª HOJA	5ª HOJA	6ª HOJA
Modi	0	35.000	56.000	80.000	90.000	90.000
Royal Beauty	0	50.000	70.000	85.000	85.000	85.000
Braeburn	0	32.000	60.000	95.000	95.000	95.000
G.Smith	0	30.000	60.000	80.000	80.000	80.000
Rosy Glow	0	35.000	55.000	80.000	80.000	80.000

CUADRO 8. Curva de producción Rosy Glow.

VARIEDAD	PRODUCCION (KG/HA)		
	1ª HOJA	2ª HOJA	3ª HOJA
Rosy Glow	0	20.000	60.000

CUADRO 9. Curva de producción Crimson Snow.

VARIEDAD	PRODUCCION (KG/HA)		
	1ª HOJA	2ª HOJA	3ª HOJA
Crimson Snow	30.000	60.000	80.000

velocidad de hasta 18 km/hora.

La bomba del aire, hace una diferencia enorme, porque es para evitar la condensación. En la mayoría de los otros equipos, no tiene este sistema para secar el aire. Usa 56 litros de aire cada uno, para secar el compresor. Tiene cuatro ruedas que actúan independientemente.

Se le programa la velocidad de trabajo y el carro avanza solo, porque tiene fotocélulas que detectan la plantan (ramas), luego el operador solo debe preocuparse de operarlo cuando entra o sale de la hilera.

Esta máquina es de 3 metros de largo y para el trabajo de 4 personas.

Hay otras versiones de 4 mts. para el trabajo de 6 personas.

Con relación al uso en cosecha esta máquina puede florear entre 6-8 ha/día con un rendimiento de 120 kg/hora por persona por floreo y 240 kg/hora/persona al barrer.

El consumo promedio de combustible durante la operación es de 3 litros/hora. Su costo asciende a los Costo € 32.000 (Foto 60).

Adicionalmente produce dos equipos interesante para nuestros huertos como la trituradora doble propósito que además permite aplicar herbicidas (Foto 61) así como el carro portabins eléctrico que está en desarrollo (Foto 62).

## CONCLUSIONES

La tendencia de las plantaciones de manzanos es hacia densidades entre 4.000 a 6.000 plantas /ha. con distancias entre 3,3 - 2,8 m x 0,5-0,8 m.

El sistema de conducción en Muro Frutal se está empezando a usar en Europa, con el objetivo de aprovechar la mecanización, pero aún falta experiencia.

Existen nuevas estrategias de raleo químico (Metamitron), con productos menos dependiente de las condiciones climáticas (temperatura). Falta validar este producto en las condiciones de Chile.

El uso de mallas para control de golpe de sol no está suficientemente evaluado en Europa. Los resultados de los diferentes ensayos vistos indican que para las variedades Bicolor la malla Gris es la mejor, para Granny recomiendan la de color Negro (18%). No se recomiendan las mallas Verdes.

Hay un interés creciente en la mecanización de los huertos, especialmente en poda, raleo y cosecha. Esto es posible con la tecnología existente (Raleadora Darwin, Podadora Mecánica, Plataformas y Máquinas cosechadoras), pero se ha visto que hacer en un 100% estas labores en forma mecánica no responde a los requerimientos de calidad exigidos. La combinación entre mecanización y Mano de Obra, permite rebajar en forma importante el número horas hombre y además obtener fruta de acuerdo a la demanda del mercado. Aunque los resultados en muchos casos se ven promisorios, falta más experiencia en la mecanización. **RF**

# Uso de té de compost en agricultura

**JUAN HIRZEL CAMPOS**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile.

“EL MAYOR BENEFICIO DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA A LOS CONSUMIDORES DE PRODUCTOS GENERADOS CON ESTA MODALIDAD PRODUCTIVA, ES EL INCREMENTO EN SUS PROPIEDADES NUTRICIONALES.”

## ¿QUÉ ES EL TÉ DE COMPOST?

El Té de Compost corresponde al producto líquido o fracción soluble que resulta de la disolución de un compost en medio líquido por un tiempo de 24 a 48 horas y en condiciones de agitación, lo cual genera una fermentación en agua. El contacto del Compost dentro de un receptáculo permeable (malla fina o red fina) con el agua en un estanque, y su continua agitación basal mediante equipos eléctricos o mecánicos (agitadores de hélice, aire u otro impulsado por la acción de un motor), va generando una fracción soluble derivada desde el compost que se mezcla con el agua dentro del estanque de disolución. Esta mezcla soluble está compuesta de miles a millones de colonias de bacterias, hongos y actinomicetes, todos los cuales son microorganismos benéficos, que cuando ingresan al suelo, contribuyen al mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas de éste. La aplicación de té de compost a los suelos agrícolas, ya sea a través de las instalaciones de riego o de equipos aplicadores sobre la superficie del suelo (barras de aplicación, aspersiones con turbo nebulizadora al suelo, u otro), se traduce en aumentos de productividad, mejor condición sanitaria de la planta y mejor calidad de la fruta producida (en el caso de frutales).

El té de compost se produce a partir

de Compost generados con residuos vegetales, animales o una mezcla de ellos.

## PRODUCCIÓN DE COMPOST DESDE ENMIENDAS ORGÁNICAS, ANTES DE GENERAR EL TÉ DE COMPOST

En Chile hay una tendencia creciente en la industria de producción de compost, con volúmenes cercanos a los 500.000 m<sup>3</sup>, de los cuales el 70-80% corresponde a compost generados con estiércoles animales como material de base, y 20-30% a compost elaborados en base a residuos vegetales. Estos compost pueden ser empleados en producción orgánica o convencional, según las exigencias de las empresas que controlan la certificación del proceso productivo y de los insumos utilizados. El mayor beneficio de la agricultura orgánica a los consumidores de productos generados con esta modalidad productiva, es el incremento en sus propiedades nutricionales, seguridad de alimento sano y compromiso con el medioambiente.

Las enmiendas orgánicas incluyen compost, guanos o estiércoles, residuos de plantas no compostados, y té de compost, con diferentes efectos sobre la microflora del suelo y las enfermedades de las plantas, como también

sobre la composición nutricional de plantas y frutos.

## EFFECTOS DEL USO DE TÉ DE COMPOST EN AGRICULTURA

El uso de Té de compost en aplicación directa a las plantas presenta efectos positivos sobre el control de enfermedades foliares y la productividad de plantas, y efectos variables sobre las características nutricionales de hojas y frutos, como ha sido demostrado por ejemplo en frambuesa y frutilla (Hargreaves, 2008), y para ballicas por Hirzel et al. (2012).

## ¿CÓMO SE PRODUCE O ELABORA EL TÉ DE COMPOST?

Para la elaboración de Té de compost se pueden emplear diversos equipos, que varían desde los más rústicos hasta los más sofisticados. En principio básico se debe contar con un estanque de dimensión variable en función del predio o cuarteles de riego, en el cual se introduzcan receptáculos con malla fina donde se disponga el compost. Este receptáculo o receptáculos, debe quedar en contacto con el agua dentro del estanque, y a la vez ser agitados desde su base por un equipo y sistema agitador al igual que los equipos

utilizados para preparar estanques de solución madre de fertilizantes solubles (ver fotografías de equipos fabricantes de Té de compost). Luego el proceso de agitación debe realizarse por un periodo mínimo de 24 horas y máximo sugerido de 48 horas. En este proceso de agitación y de tiempo de actividad se van multiplicando los microorganismos benéficos hasta conseguir poblaciones medidas en unidades de decena o centena de mil, y a veces mayores, que normalmente se expresan como  $X \cdot 10^n$  y que pueden resultar por ejemplo en  $X \cdot 10^4$  ó  $X \cdot 10^5$  ó  $X \cdot 10^6$  ó etc, donde el valor de X puede ser cualquier número entre 1 y 9. Entre mayor sea el valor del exponente o número que acompaña al número 10 ( $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ , etc), mayor será la riqueza de microorganismos

que presenta el Té de compost.

El té de compost será por esencia un coctel de microorganismos benéficos para el suelo y para las plantas, por tanto se sugiere su uso constante y permanente en agricultura. Los resultados del uso de té de compost generalmente se traducen en productividad, sanidad de plantas y condición de postcosecha, como se ha mencionado anteriormente, pero además se logra un ahorro en fertilizantes aplicados, dado que aumenta la masa de raíces y la funcionalidad y actividad de raíces, generando una mayor recuperación de los nutrientes disponibles en el suelo (aporte natural o fertilización), por tanto se debe reducir la dosis de fertilizantes a aplicar, sobre todo la dosis de Nitrógeno. El productor verá que con

el correr del tiempo el huerto tratado con Té de compost aumenta su vigor y sanidad, pero además irá mejorando la condición de la fruta, tema de mucha importancia en la fruticultura actual.

El té de compost se puede fabricar en el campo a través de diversos métodos y equipos, pero también se puede comprar ya fabricado, para lo cual se pueden comprar diversos extractos con contenidos de microorganismos, que idealmente deben ser visados por un organismo competente, para asegurar la existencia de las poblaciones de microorganismos declarados en la etiqueta del producto.

A modo de ejemplo se presentan algunos de los equipos posibles de ser utilizados en la elaboración de Té de compost a nivel de campo. **Fotos 1, 2 y 3.**



**FOTO 1.** Estanque de elaboración de Té de compost.



**FOTO 2.** Puntos de inyección de aire para agitar la solución de agua con compost, cuyo fermentado y filtrado al medio corresponde al té de compost.



**FOTO 3.** Sistema agitador con inyección de aire.

## BIBLIOGRAFÍA

**HARGREAVES, J.** 2008. The use of compost and compost teas in the production of strawberries and raspberries. Ph.D. Tesis. Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia.

**HIRZEL, J. F. CERDA, P. MILLAS AND A. FRANCE.** 2012. Compost Te effects on Production and extraction of nitrogen in ryegrass cultivated on soil amended with commercial compost. *Compost&Science Utilization* 20(2):97-104.

# Control del crecimiento vegetativo y retraso de la cosecha en cerezo



EL VIGOR EXCESIVO  
EN HUERTOS  
ADULTOS ES UN  
SÍNTOMA DE UNA  
DESREGULACIÓN DE  
LA CARGA.

**KAREN SAGREDO U.**  
Ingeniero Agrónomo PhD.

**JUAN CARES S.**  
Ingeniero Agrónomo Mg. Cs. Agr.  
Universidad de Chile  
Facultad de Cs. Agronómicas

## INTRODUCCIÓN

El hábito de crecimiento erecto y vigoroso es conocido en cerezos, y por lo general tiende a ir asociado a un desarrollo vegetativo excesivo que repercute en una reducción de la formación de yemas florales y en una menor calidad de la fruta. Por otro lado la fuerte acrotonía

que presenta esta especie dificulta la ramificación de las plantas jóvenes.

En la búsqueda de soluciones a algunos de los problemas que presentan los árboles frutales, especialmente el cerezo, se han desarrollado y utilizado reguladores de crecimiento vegetales o biorreguladores que son compuestos naturales o sintéticos que en pequeñas cantidades fomentan, inhiben o modifican cualquier proceso fisiológico vegetal, imitando o contrarrestando la acción de las hormonas después de ser administrados a la planta (Wertheim y Webster, 2005). Actualmente los reguladores de crecimientos son ampliamente utilizados en la fruticultura moderna con el fin de

facilitar la propagación de plantas, controlar aspectos del crecimiento y desarrollo de los árboles frutales y lograr mejoras concretas en los rendimientos y en la calidad de la fruta.

## CONTROL DE CRECIMIENTO VEGETATIVO

El crecimiento de brotes en árboles frutales está influenciado por diversos factores, principalmente por las características de la variedad y del portainjerto, las condiciones climáticas y edáficas y el manejo de huerto, como la poda, la fertilización, el riego y la carga frutal, que pueden aumentar el vigor y modificar la extensión del período de crecimiento vegetativo.

Por otro lado, el crecimiento de los brotes está regulado principalmente por la producción de hormonas en el árbol, básicamente auxinas, citoquininas y giberelinas, que son compuestos naturales que actúan como reguladores endógenos del crecimiento y desarrollo de los árboles, y la producción de estas hormonas está controlada en gran medida por el componente genético de la variedad y del portainjerto, además factores ambientales y de manejo. Entre otras funciones las auxinas provocan principalmente la elongación de las células, las citoquininas promueven la división celular y las giberelinas la elongación de los brotes (Azcón-Bieto y Talón, 2000).

El vigor excesivo en huertos adultos es un síntoma de una desregulación de la carga (**Foto 1**), normalmente esto ocurre por causas como heladas, lluvias primaverales, problemas sanitarios, excesiva fertilización, podas severas, entre otras. Sin embargo, en muchas situaciones el vigor excesivo, el emboscamiento y la consecuente baja precocidad y/o rendimiento son debido a errores en la elección de la combinación variedad/ portainjerto más adecuados para el tipo de suelo y densidad de plantación.

Para estas situaciones de desequilibrio, el control del crecimiento vegetativo se puede realizar mediante el uso "retardantes" del crecimiento, que corresponden



**Foto 1.** Huerto vigoroso de cerezos Lapins/Cab 6P.

a reguladores de crecimiento utilizados para disminuir la longitud de los brotes. Mayoritariamente, se han utilizado los retardantes del tipo antigiberélico, que consisten en inhibir la biosíntesis de las giberelinas. Estos productos pueden reducir el crecimiento de brotes; variando la respuesta según el ingrediente activo, la época de aplicación, la dosis, la variedad y el vigor de la planta. En el caso del cerezo, su uso puede ser particularmente útil en variedades vigorosas, como Lapins y Sweetheart, o en situaciones de huertos poco productivos de Kordia y Regina asociados a un alto vigor, sobre todo cuando están establecidos sobre portainjertos vigorosos como Colt, F/12-1 o CAB-6P.

Actualmente el único producto cuyo uso está registrado en Chile para el control del crecimiento en cerezos corresponde al prohexadione-Ca, que actúa inhibiendo las etapas finales de la ruta de biosíntesis

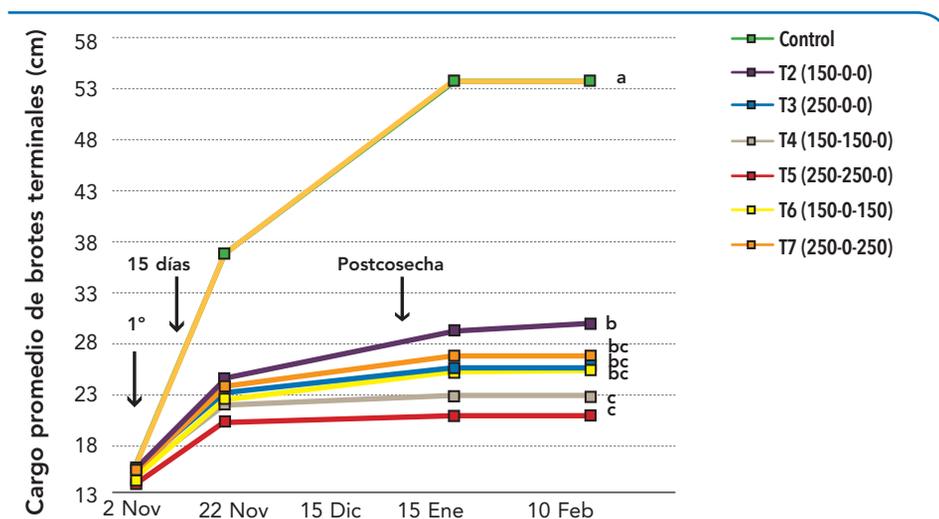
de las giberelinas. Se ha determinado que este producto asperjado en manzanos es absorbido por el follaje y se mueve acrópetamente –desde la base al ápice–, aunque también en menor grado de manera basípeta hacia los puntos de crecimiento, viéndose un efecto en la reducción del crecimiento de brotes. Se señala además que no persiste en la planta ni afecta directamente el crecimiento vegetativo en la temporada siguiente, y su residuo en la fruta es mínimo (Evans *et. al.*, 1999).

Durante dos temporadas se probó en forma experimental el efecto del prohexadione-Ca para determinar el efecto de la concentración y época de aplicación del producto sobre el crecimiento vegetativo, y adicionalmente, sobre la inducción y diferenciación de yemas florales y la calidad de la fruta (Cares *et al.*, 2014). Se probaron dos concentraciones de Regalis (150 mg L<sup>-1</sup> y 250 mg L<sup>-1</sup>) que fueron

**Figura 1.** Efecto de las aplicaciones de P-Ca sobre el crecimiento de brotes en cerezos 'Lapins' sobre el patrón CAB-6P

1. Entre paréntesis se indica la concentración de P-Ca utilizada en las aplicaciones a brotes de 15 cm, 15 días después y/o poscosecha.

2. Letras distintas en sentido vertical indican diferencias estadísticamente significativas entre promedios de los tratamientos. Prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ).



aplicadas al árbol completo con brotes de 15 cm y con una repetición luego de 15 días. Los resultados mostraron que el prohexadione-Ca limita la elongación de brotes debido a la reducción tanto del largo de los entrenudos como al número de éstos, obteniéndose, además, una menor área foliar y un aumento de la penetración de la luz a las partes bajas de la copa de los árboles, mejorando así la distribución de la luz lo que permite una mejor calidad de fruta y formación de yemas florales.

No obstante, cuando la aplicación de prohexadione-Ca se repite 15 días después el efecto inhibitor es exacerbado obteniéndose brotes de longitudes menores a 25 cm. En cuanto a la aplicación en poscosecha, que se probó para controlar el crecimiento que podría originarse luego de la cosecha, no presenta un efecto adicional en el control del vigor probablemente porque en árboles adultos la mayor parte del crecimiento se produce antes de la cosecha y, por ende, la aplicación del producto cuando el crecimiento no está activo, no tiene efecto (Figura 1). Sin embargo, se presenta como una opción para huertos jóvenes o variedades de cosecha temprana.

Con respecto al desarrollo de las yemas florales, la aplicación del producto aumenta la cantidad y el tamaño de éstas y la cantidad de los primordios florales por yemas, lo cual resulta favorable para variedades poco productivas. También se observa un adelanto en el desarrollo de estructuras florales, con un efecto positivo sobre la calidad de las yemas. En cuanto a la calidad de la fruta, como resultado de los ensayos se obtuvo una mejora de la firmeza, mientras que la concentración de sólidos solubles y el tamaño de los frutos no se vieron afectados por la aplicación.

La aplicación de 250 mg L<sup>-1</sup> de prohexadione calcio en primavera (sin repetición) aparece como el tratamiento más efectivo para controlar el crecimiento vegetativo y aumentar las yemas florales y la firmeza de la fruta.

### RETARDO DE COSECHA Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA FRUTA

La aplicación de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) es una práctica común entre los productores de cereza para mejorar la firmeza

y tamaño de los frutos, dado que estos atributos son parámetros determinantes en el precio de la fruta. Además, el GA<sub>3</sub> produce un retraso en la cosecha, al retardar la coloración de la epidermis de los frutos, que en algunas variedades puede tener un efecto positivo en los retornos al productor puesto que todas las prácticas destinadas a abastecer el mercado tardío en la temporada se justifican en los mayores retornos económicos.

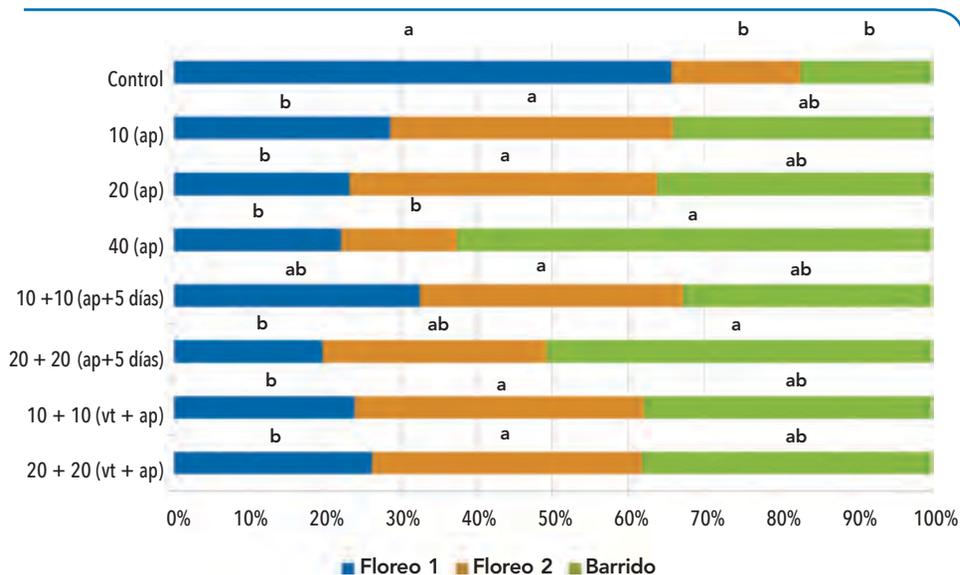
Se ha reportado el efecto positivo del GA<sub>3</sub> sobre el retraso de la madurez, aumento de la firmeza y la masa del fruto y una disminución de la incidencia de partidura (Choi et al., 2002). Además, se ha visto un aumento en la concentración de sólidos solubles, una mejora de las características del pedúnculo y disminución en la incidencia de "pitting" y del retorno floral. Sin embargo, en cuanto a la acción del GA<sub>3</sub> con respecto a la partidura de la fruta, la información no es consistente, pero se ha visto un engrosamiento de la cutícula y de la pared radial de las células de la epidermis y un cambio en la permeabilidad de la cutícula (Cline y Trought, 2007).

En cuanto al momento oportuno para la aplicación del GA<sub>3</sub> se ha establecido como aquel en que el fruto se encuentra en la fase II de crecimiento y su color es "amarillo pajizo". En cerezo, el desarrollo del fruto sigue un patrón de crecimiento correspondiente a una curva doble sigmoidea, que puede dividirse en tres etapas: la primera (I) se caracteriza por la activa división celular y un rápido crecimiento inicial, la segunda (II) se asocia con la lignificación del endocarpio o endurecimiento de carozo y un menor crecimiento de la pulpa, y la tercera (III) corresponde a un período en que se reactiva el crecimiento del fruto, caracterizado principalmente por la elongación de las células del mesocarpio, la acumulación de materia seca y el aumento del contenido de antocianos.

Se menciona que la mayor firmeza se debe a que tratamientos con GA<sub>3</sub> aplicados al estado de "amarillo pajizo" de los frutos retrasan la iniciación de la actividad de enzimas relacionadas con la disminución natural de la firmeza luego

**Figura 2.** Distribución porcentual del peso de la producción por árbol en cada época (floreo) en cerezos de la variedad Lapins/CAB6-P.

1. Las épocas de aplicación corresponden a verde traslúcido (vt) y amarillo pajizo (ap)
2. Medias en sentido vertical con distintas letras indican diferencias estadísticamente significativas, según la prueba de Tukey ( $p = 0,05$ ).



del endurecimiento del carozo. Por otro lado, el aumento del tamaño y la masa del fruto podrían deberse a que el retraso en la maduración extiende el período de crecimiento del fruto, lo cual implica un mayor aporte de asimilados hacia el fruto.

Se realizaron ensayos durante cuatro temporadas en las variedades Lapins, Sweetheart, Kordia y Regina. Se probaron concentraciones de 10, 20 y 40 mg·L<sup>-1</sup> de GA<sub>3</sub>, aplicados al estado de "amarillo pajizo" y "verde traslúcido", y en algunos casos una repetición de la aplicación luego de 5 días. Los resultados revelan un retraso en la maduración, posponiendo la cosecha en no menos de 5 días; por ejemplo en 'Lapins', se obtuvo un retardo de la cosecha en cerca de 7 días cuando se aplicó 20 mg·L<sup>-1</sup> y 40 mg·L<sup>-1</sup> de GA<sub>3</sub> en amarillo pajizo y 5 días después (Figura 2). También se observó un aumento de la firmeza en a lo menos 5 Unidades Durofel, con respecto al control sin aplicación y una leve mejora en el tamaño de los frutos. Adicionalmente, al evaluar la susceptibilidad a la partidura -mediante la inmersión en agua destilada-, se observó una disminución de este problema en la

variedad Lapins y Kordia.

En cuanto a la diferenciación floral, si bien con la aplicación de GA<sub>3</sub> se produce un retraso en el proceso de diferenciación floral, al final de la temporada las yemas alcanzan un estado similar de diferenciación observándose que la mayoría de los órganos florales están presentes, incluyendo sépalos, pétalos, estambres y el pistilo (Foto 2). A diferencia de otras investigaciones se observó una reducción de la densidad de yemas florales ni del número de primordios por yema, lo cual resulta positivo dado que no reduciría la productividad de variedad menos productivas como Kordia.

En términos generales, el tratamiento de 20 mg·L<sup>-1</sup> de GA<sub>3</sub> con una repetición 5 días después, o una aplicación de 40 mg·L<sup>-1</sup>, presenta mejores resultados en el retraso de la maduración, sin embargo la doble aplicación de 20 mg·L<sup>-1</sup> es más consistente en la mejora de la calidad de la fruta. La mejor época para la aplicación de GA<sub>3</sub> es el estado de amarillo pajizo ya que al comparar con aplicaciones en verde traslúcido, no presentan mayores beneficios. **RF**



**Foto 2.** Yema reproductiva, con 4 primordios florales con tomas sus estructuras presentes (Lupa 14x).

## BIBLIOGRAFÍA

**AZCÓN-BIETO, J. Y M. TALÓN. 2000.** Fundamentos de fisiología vegetal. McGraw-Hill Interamericana, Edición Universidad de Barcelona. Madrid, España. 522 p.

**CARES, J., SAGREDO, K.X., COOPER, T. AND RETAMALES, J. 2014.** Effect of prohexadione calcium on vegetative and reproductive development in sweet cherry trees. *Acta Hort.* (ISHS) 1058:357-363

**CHOI, C., P. WIERSMA, P. TOIVONEN AND F. KAPPEL. 2002.** Fruit growth, firmness and cell wall hydrolytic enzyme activity during development of sweet cherry fruit treated with gibberellic acid (GA3). *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 77(5): 615-621.

**CLINE, J. A. AND M. TROUGHT. 2007.** Effect of gibberellic acid on fruit cracking and quality of Bing and Sam sweet cherries. *Canadian Journal of Plant Science* 87: 545-550.

**EVANS, J. R.; EVANS, R. R.; REGUSCI, C. L. AND RADEMACHER, W. 1999.** Mode of action, metabolism, and uptake of BAS 125W, prohexadione-calcium. *HortScience* 34: 1200-1201

**WERTHEIM, S. AND WEBSTER, A. D. 2005.** Manipulation of growth and development by plant bioregulators. pp.267-288. In: J. Tromp, A.D. Webster and S.J. Wertheim. *Fundamentals of temperate zone tree fruit production*. Backhuys Publishers. Leiden, Netherlands. 400 p.

# Avances en el manejo de plagas en pomáceas



**KARINA BUZZETTI**  
Consultora Agri Development®

DADA LA NECESIDAD DE CONTAR CON ALTERNATIVAS VIABLES DE MANEJO CONJUNTO DE LA PLAGAS EN NUESTRO PAÍS, SE EVALUARON DIVERSOS COMPUESTOS EN EL CONTROL DE INSECTOS HEMÍPTEROS EN POMÁCEAS.

Luego de alcanzar el tercer lugar de participación en las causales de rechazo por presencia de plagas en las exportaciones de fruta fresca de Chile el año 2012 (Baeza y Seguel 2012), la Escama de San José *Diaspidiotus perniciosus* (Hemiptera: Diaspididae) se mantiene presente como una plaga clave en huertos de

pomáceas. Esta problemática se debe en gran parte al desarrollo de resistencia a insecticidas organofosforados (Buzzetti y Chorbadian 2013), lo cual ha generado que los programas fitosanitarios deban ser reforzados con otras alternativas presentes en el mercado, decisión que muchas veces es tomada retrasadamente en la temporada, es decir, sólo una vez que se evidencian en el huerto los rastros de control deficiente de la primera generación de esta plaga.

A este escenario se suma un incremento en los casos observados de ataque de pseudocóccidos a frutos durante el período de precosecha,

que, adicional a la presencia de polillas y tetraníquidos, dificultan el horizonte productivo ante los altos requisitos impuestos por distintos mercados de destino. En el caso de la producción de manzanas debemos sumar a esta complejidad la reciente incorporación de *Eriosoma lanigerum* a los listados cuarentenarios.

Según un ranking construido por la Universidad de Massachusetts Amherst (UMASS 2012), los principales ingredientes activos que presentan adecuado control de Escama de San José (ESJ) comparable al entregado por los insecticidas organofosforados metidation y clorpirifos son

sólo tres: buprofezin, piriproxifen y spirotetramato. Sobre el control de escama también se encuentran en esta categoría los aceites destilados de petróleo. Extrayendo de este ranking algunos productos registrados en Chile para el control de esta plaga, en contraste a lo anterior, entre las alternativas más débiles en el manejo de este insecto se encontrarían los ingredientes activos lambda-cyhalotrina (al igual que otros piretroides), y la mezcla formulada de l-cyhalotrina + clorantraniliprole. En ambos casos, la categoría correspondiente es denominada "pobre" en el control de

**CUADRO 1.** Tratamientos comparados en el control de escama de San José, chanchitos blancos y pulgón lanífero en manzanos.

TRATAMIENTO <sup>1</sup>	INGREDIENTE ACTIVO	CONCENTRACIÓN DE PRODUCTO COMERCIAL	MOMENTO DE APLICACIÓN <sup>2</sup>	
			FENOLOGÍA DEL CULTIVO	FENOLOGÍA DE ESJ <sup>3</sup>
1	--	--	--	--
2	Spirotetramato+Thiacloprid	100 cc	Inicio desarrollo fruto	Hembra adulta no grávida
3	Spirotetramato	100 cc	Inicio desarrollo fruto	Hembra adulta no grávida
4	Sulfoxaflor	30 cc	Inicio desarrollo fruto	Hembra adulta no grávida
5	Thiacloprid	25 cc	Desarrollo de fruto	Ninfas móviles
6	Acetamiprid	40 cc	Desarrollo de fruto	Ninfas móviles
7	L-cyhalotrina + Clorantraniliprole	20 cc	Desarrollo de fruto	Ninfas móviles

<sup>1</sup>Tratamientos 1: Testigo 2: Movento® Smart 3: Movento® 100 SC 4: Closer® 240 SC 5: Calypso® 480 SC 6: Mospilan® 20 SP 7: Ampligo® 150<sup>4</sup> ZC.

<sup>2</sup>Ajustado a recomendación de etiqueta

<sup>3</sup>Basado en el estado dominante al momento de la aplicación

<sup>4</sup>Excluido de evaluaciones de chanchitos blancos y pulgón lanífero

dicho diaspido, pero estos productos se encuentran, por otro lado, en categoría adecuada" para el control de polillas de la fruta, incluyendo a *Cydia pomonella* y *Cydia molesta*. En adecuado control de polillas pero sólo "razonable" en el control de escama se encuentran por ejemplo, los ingredientes activos acetamiprid, thiacloprid y clorantraniliprole, al igual que los compuestos organofosforados azinfos metil y phosmet.

Sobre el control de pulgón lanígero dicho ranking sólo destaca en el control a los compuestos diazinon, l-cyhalotrina y spirotetramato. Cabe señalar que en este ranking no se encuentra incluido el recientemente registrado ingrediente activo sulfoxaflor, como tampoco la mezcla registrada en Chile de spirotetramato y thiacloprid.

Respecto al uso de sulfoxaflor, representante del grupo químico de las sulfoxaminas (IRAC 2011) éste ha sido reportado como una buena alternativa de manejo de insectos del orden Hemiptera que presentan resistencia a otros insecticidas, ya que hasta la fecha no se han encontrado resistencias cruzadas entre este ingrediente activo y otros compuestos, como por ejemplo piretroides, organofosforados y neonicotinoides (Sparks et al. 2012). Situación similar fue reportada para el ingrediente activo spirotetramato, ya que al ser evaluado sobre poblaciones de *Myzus persicae* resistentes a insecticidas piretroides, organofosforados y carbamatos, como también sobre poblaciones de mosquitas blancas multiresistentes, los niveles de control obtenido de estos insectos no se vieron afectados respecto a lo obtenido en poblaciones sensibles a esos grupos químicos (Brück et al. 2009).

Dada la necesidad de contar con alternativas viables de manejo conjunto de la plagas en nuestro país, durante la temporada 2012/2013 se

**CUADRO 2.** Resultados obtenidos en el control de escama de San José según tratamiento.

TRATAMIENTO	PORCENTAJE DE RAMILLAS INFESTADAS	PROMEDIO DE ESCAMAS VIVAS POR RAMILLA	PORCENTAJE DE FRUTOS INFESTADOS	PROMEDIO DE ESCAMAS POR FRUTO
1	61,46 a	45,75 a	37,50 a	16,00 a
2	5,20 d	4,75 b	0,00 c	0,00 b
3	4,17 d	5,00 b	0,00 c	0,00 b
4	10,42 d	6,00 b	0,00 c	0,00 b
5	21,88 c	8,25 b	1,04 c	0,25 b
6	23,96 c	8,30 b	1,04 c	0,25 b
7	43,75 b	35,25 a	28,13 b	15,75 a

Letras iguales acompañando valores por columna indican que no se encontraron diferencias significativas según Tukey ( $p < 0.005$ )

evaluaron diversos compuestos en el control de insectos Hemípteros en pomáceas, cuyo detalle se presenta a continuación.

## METODOLOGÍA

Todas las aplicaciones fueron conducidas sobre manzanos cv. Scarlett de un predio ubicado en la comuna de Chimbarongo, Región de O'Higgins, cuya población de Escama de San José presente fue previamente confirmada como resistente a insecticidas organofosforados (Buzzetti y Chorbadjian 2013). Los tratamientos fueron realizados utilizando una

pulverizadora hidroneumática marca Parada, empleando en todos ellos 1800 litros de agua por hectárea. La unidad experimental utilizada fueron 12 plantas ubicadas en parcelas rectangulares de 6 plantas sobre hilera y dos entrehileras. Se evitó el efecto borde entre tratamientos dejando sin evaluación 3 plantas tratadas entre unidades experimentales. Cada tratamiento fue replicado 4 veces ( $n = 4$ ), distribuidos en el campo en un diseño completamente aleatorizado. Considerando las diferencias en los períodos de aplicación de cada insecticida, se realizó una evaluación al término de la primera generación de ESJ, correspondiente a 35 días

**CUADRO 3.** Resultados obtenidos en el control de chanchitos blancos según tratamiento.

TRATAMIENTO	PORCENTAJE DE RAMILLAS INFESTADAS	PROMEDIO DE CHANCHITOS BLANCOS VIVOS POR RAMILLA	PORCENTAJE DE FRUTOS INFESTADOS	PROMEDIO DE CHANCHITOS BLANCOS POR FRUTO
1	71,88 a	51,75 a	63,54 a	29,25 a
2	14,58 bc	6,50 b	0,00 b	0,00 b
3	13,54 c	7,00 b	0,00 b	0,00 b
4	14,58 bc	9,25 b	0,00 b	0,00 b
5	17,71 bc	9,00 b	6,25 b	0,75 b
6	20,83 b	9,75 b	7,29 b	0,75 b

Letras iguales acompañando valores por columna indican que no se encontraron diferencias significativas según Tukey ( $p < 0.005$ )

después de la aplicación (DDA) contabilizados desde aquellas aplicaciones realizadas más temprano en la temporada sobre hembras no grávidas de *D. perniciosus* (Cuadro 1) y a 21 DDA de las aplicaciones más tardías.

Para la evaluación se colectaron 24 ramillas (brotes de la temporada) de 15 cm de largo y 24 frutos por cada repetición (96 por tratamiento), de las cuales se estableció el porcentaje de frutos y ramillas infestadas por cada plaga, así como el promedio de ejemplares vivos por ramilla/fruto según cada especie por tratamiento. Se utilizó un análisis de varianza (ANDEVA) y la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para la separación de medias entre

tratamientos ( $p < 0.005$ ). Estos análisis fueron realizados con ayuda del programa estadístico Minitab® 16.1.0.

Si bien los tratamientos fueron posicionados centrados en el control de ESJ, las evaluaciones incluyeron también el efecto sobre otros hemípteros, a salvedad del tratamiento 7, el cual sólo según etiqueta comercial vigente controlaría adicionalmente *Cydia pomonella*, lo cual no fue objetivo de estudio. La especie de chanchito blanco evaluada en este estudio corresponde a *Pseudococcus viburni* (Signoret), el cual se encontraba en pleno desarrollo de la primera generación al momento de las aplicaciones realizadas. En el caso del pulgón lanígero, las colonias se encontraban en diámetro de 1 cm en

ramillas nuevas, con ninfas de primer estado alimentándose activamente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respecto al control de escama de San José, una adecuada disminución de las poblaciones y el nivel de infestación en ramillas y frutos fueron logrados con la mayor parte de los tratamientos testeados (Cuadro 2). Sólo en el tratamiento 7 (Ampligo® 150 ZC) los resultados obtenidos fueron insuficientes en cuanto a evitar el daño de frutos y ramillas, con un remanente de población de escamas vivas similar a lo observado en el tratamiento testigo. Estos resultados son consecuentes con lo planteado por la Universidad de Massachusetts Amherst (UMASS 2012).

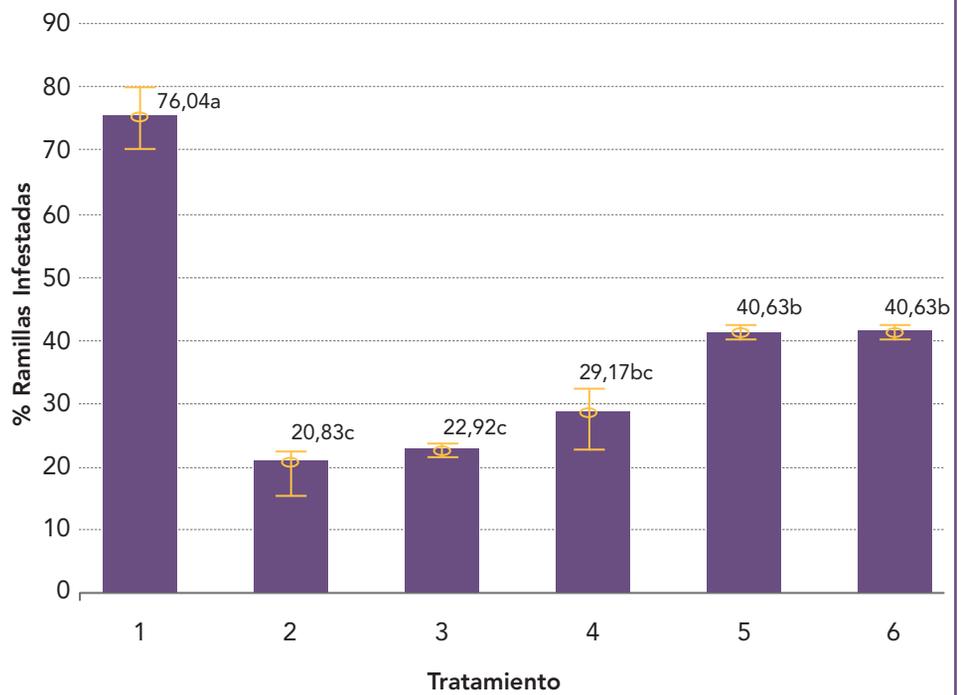
Por otro lado, según una investigación conducida por Fr sin y Sumedrea (2013), los neonicotinoides acetamiprid y thiacloprid, son alternativas eficaces en el control de escama de San José, por lo cual pueden incorporarse individualmente en un programa de tratamientos basados en alternancia de mecanismos de acción, lo cual es necesario en nuestra realidad productiva para retrasar o manejar la resistencia a insecticidas en esta y otras plagas. Dado que la población de *D. perniciosus* evaluada es resistente a insecticidas organofosforados, los resultados obtenidos en este trabajo indican que estos compuestos constituyen una alternativa eficaz de manejo de estas poblaciones, concordante con lo planteado por dichos autores. De igual manera, los insecticidas Movento® Smart, Movento® 100 SC y Closer® 240 SC destacan en el control de esta plaga, resultando incluso muy eficientes en disminuir el porcentaje de ramillas infestadas por esta causa (Cuadro 2).

En cuanto al control de chanchitos blancos, al ser aplicados durante la

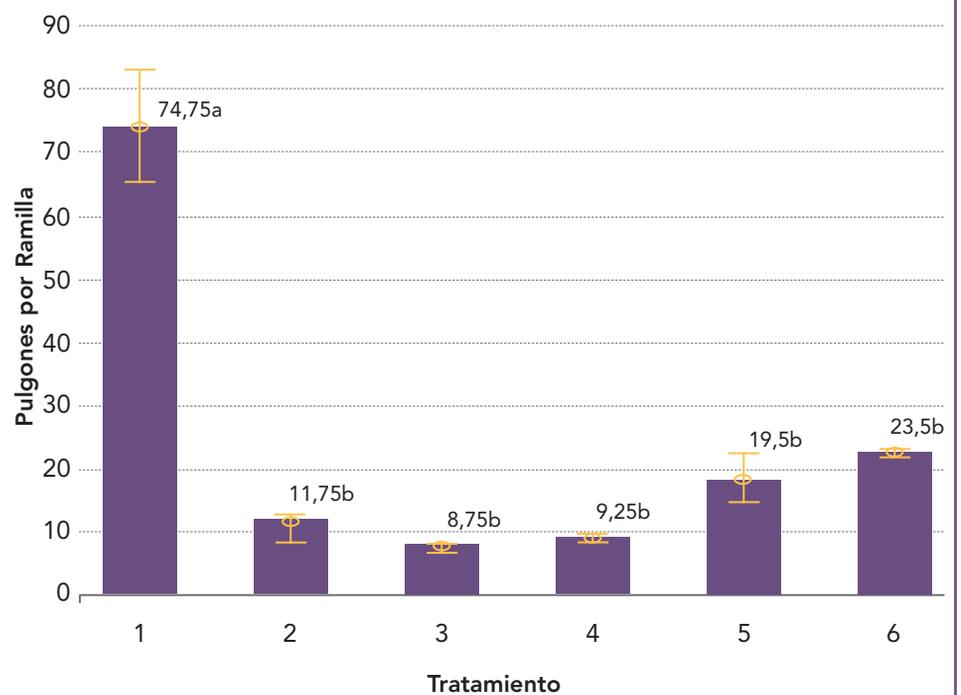
primera generación de la plaga todos los tratamientos insecticidas comparados (**Cuadro 3**) fueron competentes en disminuir el daño y presencia de individuos vivos tanto en ramillas como en frutos, sin diferencias significativas entre sí. Dado que el período de estas aplicaciones coincide con el período de inicio a pleno crecimiento de frutos, se esperaba que todos los compuestos utilizados entre el tratamiento 2 al 6 se comporten de manera adecuada en cuanto a su capacidad sistémica ascendente, ya que el cultivo se encuentra en un período de alta demanda de fotosimilados hacia frutos y brotes. En el caso del compuesto doble sistémico spirotetramato (Planes et al. 2013), dado que la evaluación realizada en el presente trabajo sólo incluye brotes de la temporada, su posible aporte en el control de insectos alejados de los puntos de crecimiento (con su consecuente efecto en el largo plazo sobre la condición fitosanitaria del huerto) no es posible de determinar en la presente investigación.

En cuanto al insecticida sulfoxaflor (Tratamiento 4), éste se plantea como una nueva alternativa eficaz en el control de plagas del orden Hemiptera, según el estudio publicado por Sparks et al. (2013). Los resultados obtenidos en esta experiencia concuerdan con esta referencia y respaldan que, al menos para las principales plagas de este orden que atacan manzanos en Chile, este insecticida es una alternativa que permite manejar simultáneamente escama de San José, chanchitos blancos y pulgón lanífero, cuando es aplicado de manera temprana en la temporada.

Finalmente en cuanto al control de pulgón lanífero, no se obtuvo durante la evaluación realizada frutos infestados tanto en el tratamiento testigo como en los que incluyen insecticidas, dado que las primeras colonias tienden a concentrarse en



**FIGURA 1.** Porcentaje de ramillas infestadas por pulgón lanífero según tratamiento (media ± error estándar). Valores acompañados de igual letra indican que no se detectaron diferencias estadísticas según prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ).



**FIGURA 2.** Promedio de ejemplares vivos de pulgón lanífero por ramilla según tratamiento (media ± error estándar). Valores acompañados de igual letra indican que no se detectaron diferencias estadísticas según prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ).

ramillas. Por lo anterior, en cuanto a la disminución del porcentaje de ramillas infestadas por esta plaga, destacan los resultados obtenidos por los tratamientos 2 y 3, que incluyen el ingrediente activo spirotetramato, seguidos de lo observado en sulfoxaflor (Figura 1). No obstante lo anterior, respecto al promedio de pulgones vivos por ramilla (severidad del ataque), todos los tratamientos insecticidas presentaron una disminución similar de la población de pulgones remanente respecto a lo presente en el tratamiento testigo (Figura 2).

## CONCLUSIONES

No obstante se ha reportado resistencia a insecticidas organofosforados en escama de San José en Chile, actualmente existen disponibles alternativas eficaces en el control de esta plaga, que permiten construir un programa fitosanitario basado en alternancia de mecanismos de acción. De los insecticidas estudiados en este trabajo, destacan los resultados observados para los formulados Movento Smart®, Movento® 100 SC, Closer® 240 SC, Calypso® 480 SC y Mospilan® 20 SP, sin grandes diferencias entre sí cuando son aplicados dirigidos al control de la primera generación de este insecto, cuidando diferenciar entre ellos el estado dominante requerido al momento de la aplicación. Por otro lado, se descarta el uso del formulado Ampligo® 150 ZC durante la migración de ninfas de ESJ como una alternativa eficiente en el manejo de esta plaga, al menos en poblaciones resistentes a organofosforados, lo que no descarta que pueda ser incorporado en programas fitosanitarios de pomáceas dirigido a otros usos donde su participación sea eficaz.

Respecto al rol que presentaría la ambimovilidad del ingrediente

activo spirotetramato (presente en Movento Smart®, Movento® 100 SC) al ser utilizado en huertos altamente infestados en el largo plazo, estudios de mayor duración deben ser conducidos para establecer y diferenciar este efecto. No obstante lo anterior, en los resultados obtenidos en este trabajo, los compuestos activos spirotetramato y sulfoxaflor (Closer® 240 SC), destacarían respecto a la capacidad de disminuir la incidencia de ataque de *D. perniciosus* en brotes nuevos del cultivo.

A su vez, se logró establecer que al incluir una aplicación en la primera generación de *D. perniciosus*, *E. lanigerum* y *P. viburni* de los insecticidas Movento Smart®, Movento® 100 SC, Closer® 240 SC, Calypso® 480 SC o Mospilan® 20 SP, todos ellos logran un control conjunto de estos insectos, acorde al espectro de acción esperado para sus respectivos ingredientes activos. El criterio de incorporación de cada compuesto dependerá de la realidad de cada huerto, sin embargo, estos antecedentes permiten plantear la incorporación de nuevas alternativas en los programas fitosanitarios de pomáceas en Chile, en favor de incorporar finalmente conceptos de manejo integrado de resistencia a insecticidas. **RF**

## BIBLIOGRAFÍA

BAEZA C, SEGUEL P (2012) Escama de San José (*Diaspidiotus perniciosus*): Grave problema en huertos, procesos y exportación. *Revista Frutícola* 1: 23-25.

BRÜCK E, ELBERT A, FISCHER R, KRUEGER S, KÜHNHOLD J, KLUEKEN AM, KÜHNHOLD J, KLUEKEN M, NAUEN R, NIEBES JF, RECKMANN U, SCHNORBACH HJ, STEFFENS R, VAN WAETERMEULEN X (2009) Movento®, an innovative ambimobile insecticide for sucking insect pest control

in agriculture: Biological profile and field performance. *Crop Prot* 28:838-844.

BUZZETTI KA, CHORBADJIAN RA (2013) Resistencia de *Diaspidiotus perniciosus* (Hemiptera: Diaspididae) a insecticidas organofosforados y posibles alternativas de control químico. In: Jerez V, Parra L, Moreno L (eds.), Libro Resúmenes XXXV Congreso Nacional de Entomología Universidad de Concepción, Concepción, 27 a 29 de noviembre 2013, pp 16-17.

FR SIN LBN, SUMEDREA M (2013) Research on the efficacy of some insecticides in San Jose scale-*Quadraspidiotus perniciosus* Comst. control in Maracineni-arges fruit growing area. *Ann. Food Sci. and Techn.* 14: 405-409.

IRAC (2011) Prevention and management of insecticide resistance in vectors of public health importance. *Insecticide Resistance Management*. Second edition, 71 p.

PLANES, L, CATALÁN, J, TENA A, PORCUNA JL, JACAS JA, IZQUIERDO J, URBANEJA A (2013) Lethal and sublethal effects of spirotetramat on the mealybug destroyer, *Cryptolaemus montrouzieri*. *J. Pest Sci.* 86: 321-327.

SPARKS TC, LOSO MR, WATSON GB, BABCOCK JM, KRAMER VJ, ZHU Y, NUGENT BM, THOMAS JD (2012) Sulfoxaflor. In: Kramer W, Chirmer US, Jeschke P, Witschel M (eds.), *Modern Crop Protection Compounds, Insecticides*. Second ed. Vol. 3, Wiley-VCH, Weinheim, GR, pp 1226-1237.

SPARKS T, WATSON G, LOSO M, GENG CH, BABCOCK J, THOMAS JD (2013) Sulfoxaflor and the sulfoximine insecticides: Chemistry, mode of action and basis for efficacy on resistant insects. *Pest Biochem. Physiol.* 107: 1-7.

UMASS (2012). *New England Tree Fruit Management Guide*. Chapter 7 Insect and Mite Management. Disponible en: <[http://extension.umass.edu/fruitadvisor/sites/fruitadvisor/files/publications/pdf/2009\\_07-insectmgt\\_0.pdf](http://extension.umass.edu/fruitadvisor/sites/fruitadvisor/files/publications/pdf/2009_07-insectmgt_0.pdf)>

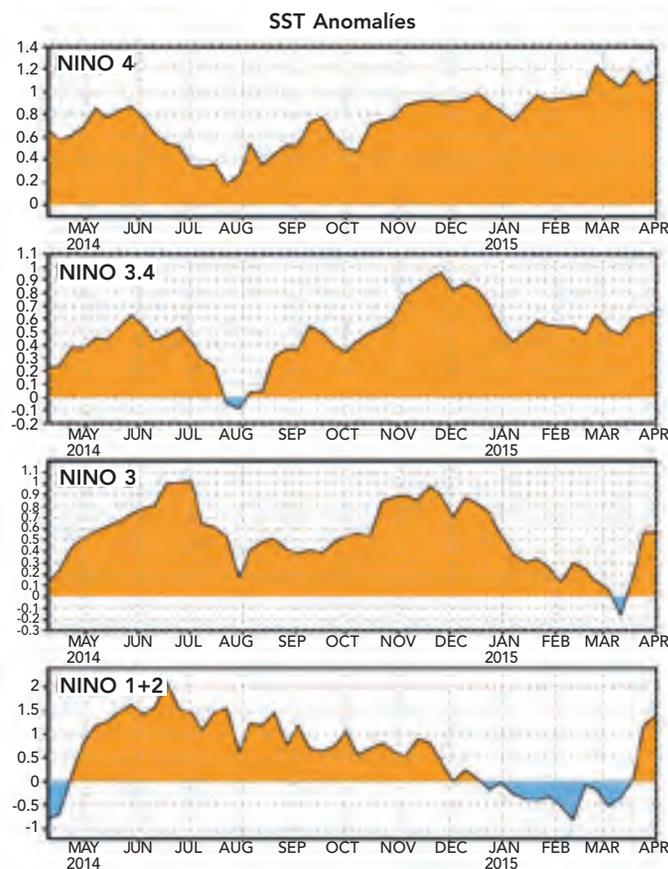
**LUIS ESPÍNDOLA P.**  
Ingeniero Agrónomo  
Copefrut S.A. - Curicó

## PRONÓSTICO ESTACIONAL TEMPORADA 2015-2016

Desde Septiembre de 2014 la temperatura del Océano Pacífico ecuatorial a nivel superficial (Figura 1), ha presentado un aumento sostenido de la temperatura en los distintos sectores del Pacífico, especialmente el denominado El Niño 3.4, donde también se está desarrollando un calentamiento de las aguas en profundidad (Figura 2) y que está superando su promedio histórico.

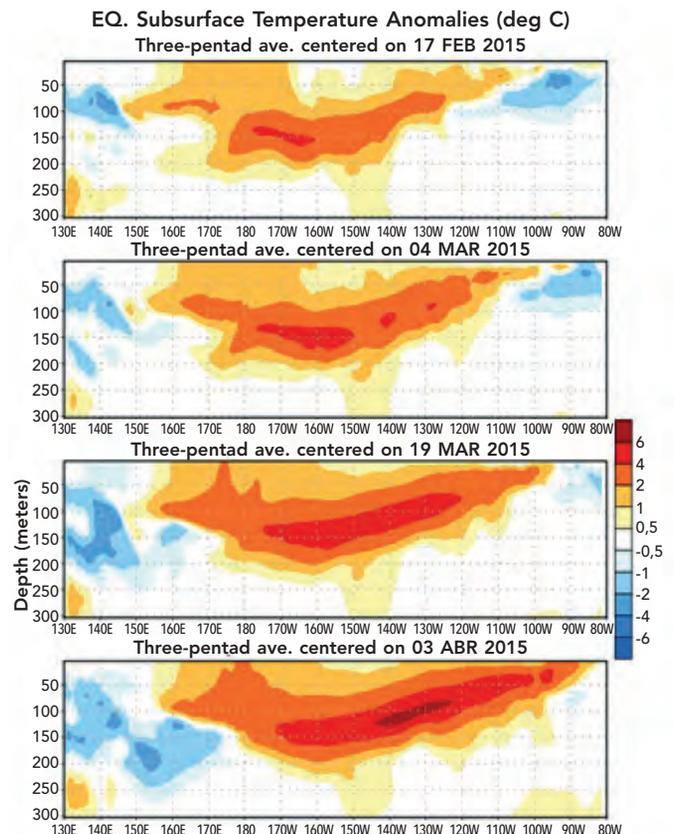
De acuerdo a los antecedentes descritos y a los pronósticos de casi todos los modelos climáticos, se

espera que durante el período invernal del hemisferio sur la condición oceánica se mantendrá más cálida de lo normal, esto significa que las precipitaciones para la zona Centro-Sur de Chile estarán iguales o superiores a los promedios históricos. Para el resto del año, la tendencia pronosticada apunta hacia una mantención la temperatura oceánica por sobre lo normal, por lo que se espera que también durante el período de primavera, las precipitaciones deberían mantenerse a lo menos en torno a parámetros normales o levemente superiores. **RF**



**Figura 1.** Anomalías en la temperatura del mar observadas a nivel superficial en el Pacífico Ecuatorial.

Fuente : Climatic Prediction Center – NOAA – NCEP.



**Figura 2.** Movimiento de una masa de agua cálida en profundidad desde el Oeste con temperaturas sobre lo normal en el sector Niño 3.4.

Fuente : Climatic Prediction Center – NOAA – NCEP.

## COPEFRUT OBTIENE SEXTO LUGAR EN ESTUDIO SOBRE LAS MEJORES EMPRESAS PARA MADRES Y PADRES QUE TRABAJAN

Un destacado lugar entre las Mejores Empresas para Madres y Padres que trabajan obtuvo Copefrut en la versión 2014 del estudio que desde hace doce años realiza la Revista Ya del diario El Mercurio y la Fundación Chile Unido.

La ceremonia de premiación se efectuó el lunes 12 de enero en dependencias del diario, contó con la presencia de cuatro ministros de Estado y Copefrut fue premiada entre las 98 empresas que participaron en el estudio -ubicándose en el sexto lugar dentro de la categoría Grandes Empresas- y que se destacan por sus prácticas de conciliación e integración entre la familia y el trabajo.

Las autoridades que intervinieron en la ceremonia destacaron la importancia de tipo de iniciativas que traen como consecuencia un aumento en la productividad y refuerzan la identidad valórica de las Compañías.



## NUEVAS INCORPORACIONES

Le damos la más cordial bienvenida a los tres Ingenieros Agrónomos que se han incorporado en el último tiempo a la Gerencia de Productores.

Se trata de los profesionales Gabriela Carrasco Vargas, Eduardo Holzapfel Amigo y Jaime Pinilla Olivares, quienes se sumaron al equipo de trabajo y a los desafíos de nuestra Organización y Gerencia que se refieren a consolidar con nuestros productores una relación basada en la generación de valor y transparencia.

Revista Frutícola les desea mucho éxito en este nuevo desafío profesional.



Jaime Pinilla

Gabriela Carrasco

Eduardo Holzapfel

## PUBLICACIÓN

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y Juan Hirzel Campos Ing. Agrónomo M.Sc., Dr. como editor, han publicado la segunda edición del libro Diagnóstico Nutricional y Principios de Fertilización en Frutales y Vides (Colección Libros INIA - 31).

Esta segunda edición aumentada y corregida, entrega herramientas de diagnóstico de suelos, tejidos, interpretación de análisis y temas asociados al manejo nutricional de frutales y vides, que permiten contribuir a mejorar la productividad, calidad de la fruta y los productos generados tanto en la fruticultura como el cultivo de vides.

Este libro recopila en 8 capítulos los avances e investigaciones relacionadas sobre el suelo, sus propiedades y como fuente nutricional; el agua; análisis de tejidos; absorción y transporte de nutrientes en la planta, crecimiento radicular y nutrición mineral en frutales; principios de fertilización en frutales y finalmente sintomatologías de deficiencias y excesos nutricionales.





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

# Copefrut

Crear una experiencia de sabores y bienestar con frutas



# Sincronía Perfecta



## ERGER

- > Anticipa y uniformiza la floración y brotación
- > Huertos sanos
- > Incrementos productivos
- > Amigable con el medio ambiente

Los Canteros 8696, La Reina, Santiago - Chile  
Tel: (56 2) 2350 7400

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



Innovación Vegetal