

Boletín Técnico

POMÁCEAS

Manejos y novedades varietales en cerezos

Manejos, novedades varietales en cerezos y las nuevas prestaciones de la plataforma climática IKAROS fueron las temáticas abordadas en la VI CherryExpo (6° Reunión Técnica) del 2022, organizada por el Centro de Pomáceas de la UTalca y A.N.A. Chile.

El especialista en cerezos Patricio Espinosa, Director técnico de PEC Consulting expuso el tema “Fenología asociada a la producción de cerezas de calidad”.

Lorena Pinto de A.N.A. Chile presentó un “Avance de la temporada 2022/2023. Nuevas variedades de cerezos”.

El asesor de cerezos Walter Masman, expuso el tema “Variedades de cereza para mantener el liderazgo”.

J.A. Yuri, Director del Centro de Pomáceas presentó las “Novedades del CP en el último periodo”, Loreto Arenas del Laboratorio de Ecofisiología Frutal del Centro de Pomáceas mostró las “Nuevas prestaciones de la plataforma climática IKAROS” y Álvaro Sepúlveda, Investigador y Líder del Laboratorio de Ecofisiología Frutal mostró el “Reporte climático” del último periodo.

Al evento asistieron productores frutícolas nacionales e internacionales, asesores, técnicos, académicos y estudiantes.

Entre las visitas internacionales se encontraron los siguientes países: Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, España, México y Perú.



Patricio Espinosa

El director técnico de PEC Consulting, expuso en la 6° CherryExpo el 13 de diciembre del 2022.

PÁGINA 2 | TEMA CENTRAL



Walter Masman

El especialista en cerezos expuso en la 6° CherryExpo el 13 de diciembre del 2022.

PÁGINA 7 | TEMA CENTRAL



Clima

Ambiente errático al inicio del crecimiento de frutos con temperaturas extremas.

PÁGINA 24 | REPORTE CLIMÁTICO



Escanea el código QR y accede a todos los boletines.

Fenología asociada a la producción de cerezas de calidad

Patricio Espinosa | pespinosai@pecchile.com | Director de PEC Consulting.

El objetivo de los productores de cerezas chilenos es cultivar fruta para la exportación, siempre asociada a las necesidades del cliente de destino

Actualmente, un huerto de cerezos eficiente debiera producir alrededor de 12 a 18 t/ha de fruta. Una exigencia superior podría tener consecuencias negativas en la calidad del producto.

La fruta producida debiese ser mayoritariamente de calibre superior a 28 mm, tener un contenido de 18-22 °Bx, y alcanzar una firmeza mayor a 80 Unidades Durofel (UD). Por otro lado, para evitar la aparición de problemas

en postcosecha, el contenido de materia seca de la fruta debiese estar sobre 18-20% y el de Calcio por sobre los 15 mg/100 g de peso fresco del fruto.

El precio de venta de las cerezas es determinado por la calidad y condición con que llega a destino, siendo la variable más determinante el tamaño de la fruta. El cambio de un calibre Jumbo (26 – 28 mm) a Super Jumbo (28 – 30 mm) puede significar un aumento del 20%

del precio de las cerezas. En contraste, el descenso de Jumbo a Extra Large (24 – 26 mm) puede reducir en un 60% el valor de venta de la fruta (Figura 1).

Otras condiciones que más influyen en el precio que está dispuesto a pagar el consumidor chino por las cerezas son la oportunidad de llegada y la identidad varietal.

FACTORES QUE DETERMINAN EL TAMAÑO FINAL DEL FRUTO

El tamaño de los frutos es regulado tanto por factores genéticos como por la exigencia productiva de los árboles. En cuanto a esto último, algunas de las variables involucradas incluyen:

- **Cantidad de frutos/metro lineal de rama:** las podas de rabaje de los brotes, especialmente en los sistemas de conducción en eje, multiplican el número de centros de producción en la base de la madera de un año y, a su vez, la cantidad de frutos por metro lineal de rama.

- **Relación hoja/fruto:** una proporción de 240 cm² de hoja por fruto se consideraría equilibrado.

- **Momento de apertura de las flores:** las flores que son cuajadas más temprano son las que alcanzan los tamaños más grandes a cosecha.

- **Edad de la madera frutal:** las podas de rejuvenecimiento y ajuste de carga permiten una constante renovación de la madera frutal, evitando que los centros de producción no superen los 5 años y produzcan fruta pequeña.

- **Altura de los árboles:** a mayor altura del árbol menor es el calibre de la

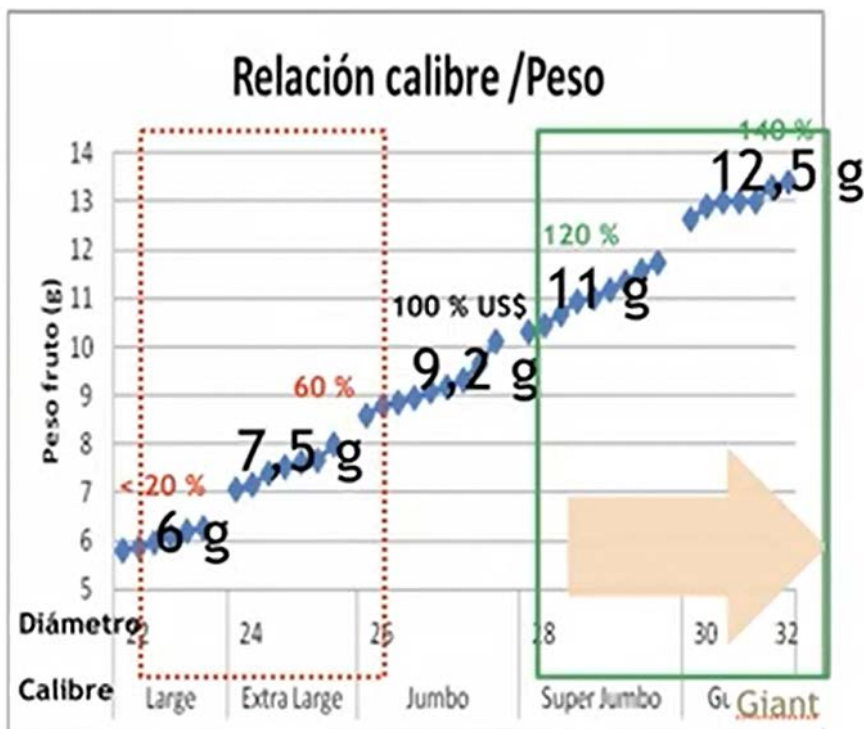


Figura 1. Variación del precio (%) de venta de las cerezas al bajar o subir de categoría Jumbo.

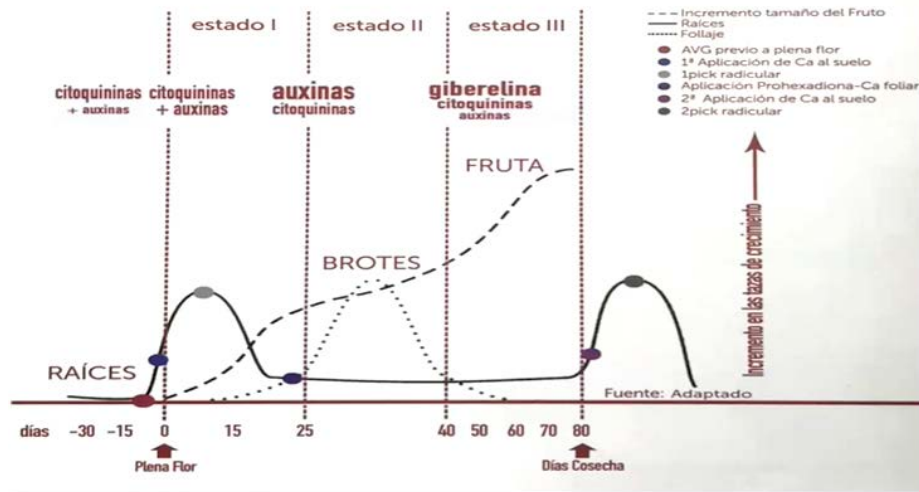


Figura 2. Curva de crecimiento de fruto, raíces y follaje en cerezos.

fruta, debido a que la distancia que deben recorrer los nutrientes y las hormonas a través del xilema es más larga, dificultando su distribución a los frutos.

- **Edad del árbol:** huertos envejecidos producen frutos más pequeños.

- **Portainjerto:** los portainjertos enanizantes permiten obtener precocidad y control del vigor, favoreciendo el crecimiento de los frutos. Sin embargo, cuando los árboles se establecen sobre estos portainjertos, el desarrollo radicular es más pequeño, haciéndolos más sensibles a las variaciones en la humedad del suelo.

- **Nutrición:** la deficiencia de algún elemento puede perjudicar el desempeño de los árboles, reduciendo el potencial de calibre de la fruta.

- **Estado hídrico:** la carencia de agua para la planta limita el crecimiento de los frutos.

- **Sanidad:** la presencia de plagas o enfermedades reduce la eficiencia fotosintética de los árboles, perjudicando el crecimiento de los frutos.

En cuanto a los manejos agronómicos que se pueden realizar para favorecer el crecimiento de los frutos, se encuentran:

- **Fertilización:** especialmente con aplicaciones tempranas de Nitrógeno, cuidando no sobrevigorizar los árboles y generar fiebre de primavera.

- **Riego oportuno.**

- **Control de malezas y manejo sanitario:** mediante productos químicos o mulch plásticos.

- **Poda:** reduce la sombra y renueva la madera productiva.

- **Raleo:** aumenta la disponibilidad de fotoasimilados para los frutos.

- **Uso de portainjerto de vigor medio a bajo.**

La Figura 2 muestra la curva de crecimiento del fruto, raíces y follaje en cerezos. El inicio de la temporada, o Día 0, lo establece la fecha de Plena Flor (PF) del huerto, definida cuando el 80% de las flores del lado norte del árbol están abiertas.

Previo a la PF, los árboles inician el crecimiento de sus raíces, alcanzado un primer peak cerca de 10 DDPF. Posteriormente, un segundo peak aparece luego de la cosecha de la fruta.

El crecimiento de los frutos se divide en tres estados. En el Estado I ocurre un aumento del tamaño por la división celular. Luego, en el Estado II (entre los 25 a 40 DDPF) se enlentece el crecimiento del fruto y se está desarrollando el carozo. Finalmente, en el Estado III el fruto comienza a tomar color y aumenta en tamaño por expansión celular.

La duración del Estado I es inversamente proporcional a las temperaturas nocturnas durante este periodo. En cambio, en los Estados II y III la situación es inversa, retrasándose la madurez de la fruta cuando las noches son más cálidas.

La Figura 3 resume las labores a realizar a lo largo de la temporada en cerezos. Las aplicaciones de citoquininas deben comenzar 30 días antes de PF para estimular la división celular y aumentar el potencial de calibre de la fruta. Las aplicaciones se pueden realizar cada 7 días en combinación con auxinas, de preferencia de origen natural pues tienen una mejor acción dado que los árboles las asimilan con mayor facilidad. Posterior a este periodo, no hay efecto en la división celular.

También previo a la PF, se debe aplicar Aminoetoxivinilglicina (AVG) para promover la longevidad del pistilo y el tubo polínico, esto mejora la cuaja en variedades autoincompatibles como Regina y Kordia.

La primera aplicación de Calcio al suelo debe realizarse próxima a la fecha de PF, para que esté disponible para el primer peak de crecimiento

de las raíces y haya un mayor potencial hídrico que facilite el transporte del elemento. Las aplicaciones de Prohexadione Calcio (2 o 3 según el vigor) pueden realizarse hasta que el brote alcance los 5 cm.

El riego debiera iniciar alrededor de los 25 DDPF (segunda semana de octubre). Desde aquí en adelante, los riegos debiesen realizarse antes que la humedad del suelo sea menor al 40%. La fertilización debe reponer lo que la planta extrajo de acuerdo con la producción generada. El Cuadro 1 muestra los momentos y porcentaje de distribución de los elementos en cerezos a lo largo de la temporada.

Entre los 40 y 50 DDPF, ocurre la inducción floral de las yemas. En este periodo se debe tener cuidado con las aplicaciones de ácido giberélico puesto que reducen la producción de yemas florales para la temporada siguiente. Algunas mediciones realizadas por PEC Consulting estiman que entre el día 40 y el inicio de la cosecha, las cerezas aumentan en más del doble su tamaño, llegando a elevar su superficie en un 120% en el caso de Bing y un 186% en Rainier. Por este motivo, no debe descuidarse el riego durante este periodo.

La transpiración de las plantas es regulada por el gradiente de potencial hídrico y la apertura estomática. Cuando hay limitaciones de agua en el suelo, se cierran los estomas y se detiene la fotosíntesis, lo que reduce la disponibilidad de asimilados para el crecimiento y desarrollo de la fruta.

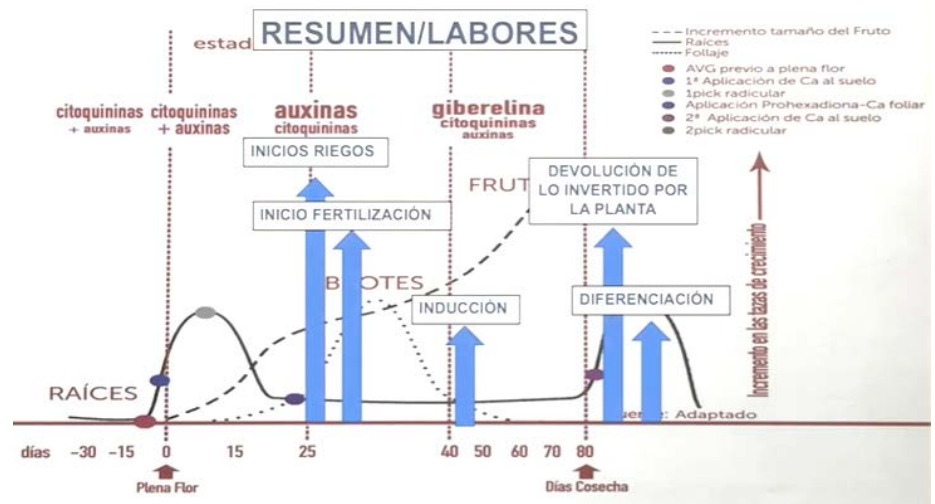


Figura 3. Resumen de labores en cerezos a lo largo de la temporada.

De acuerdo con el portainjerto varía la capacidad de exploración de las raíces en el suelo y hasta donde pueden absorber agua. Por ejemplo, los cerezos establecidos sobre un portainjerto enanizante como Gisela 6, alcanzan una profundidad de 75 cm. En cambio, aquellos dispuestos en portainjertos más vigorosos como Mazzard o Colt, las raíces pueden descender más de 90 cm (Figura 4). La realización de calicatas puede ayudar a determinar hasta donde se distribuyen las raíces en el suelo y hasta dónde llega el agua en función del tiempo de riego.

Alrededor de los 80 DDPF, la fruta cesa su crecimiento y está lista para la cosecha. Poco tiempo después de esta fecha, se inicia la diferenciación floral y se extiende hasta septiembre del año siguiente.

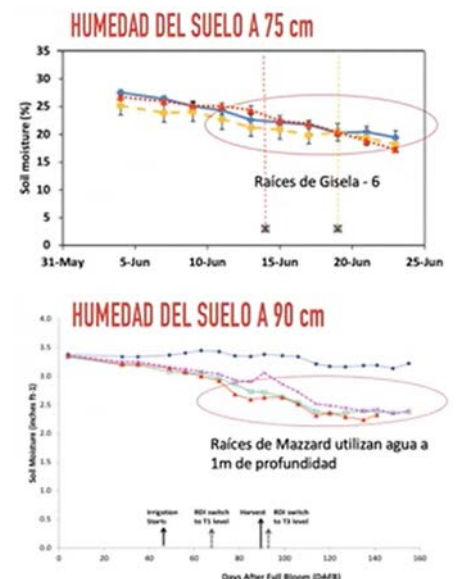


Figura 4. Humedad de suelo en un huerto de cerezos con dos portainjertos.

Cuadro 1. Momento y porcentaje de aplicación de los elementos minerales en un huerto de cerezos.

MOMENTO DE APLICACIÓN		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
1° Peak radicular (Inicio floración a fruto formado)		20%	15%	40%	40%	25%	30%
Fruto formado a cosecha		20%	15%	30%	20%	20%	20%
Postcosecha	20/dic. – 10/feb.	60%	70%	-	-	-	-
	01/ene. – 30/mar.	-	-	30%	40%	50%	50%



Figura 5. Malformaciones en frutos por exposición de yemas a altas temperaturas en el periodo de diferenciación floral.

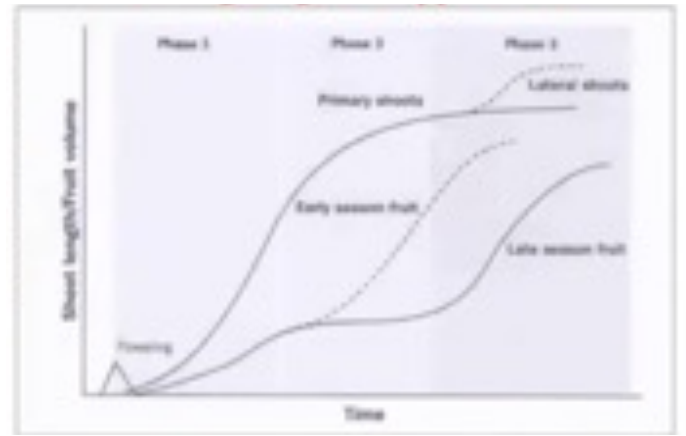


Figura 6. Curva de crecimiento de frutos y brotes en cerezos.

La ocurrencia de periodos con temperaturas mayores a 30 °C durante la segunda quincena de diciembre y la primera de marzo pueden generar malformaciones en las estructuras florales que se están diferenciando, lo que deriva en la aparición de frutos con sutura, frutos hijos y frutos dobles. (Figura 5).

Hacia el final del Estado III, los árboles terminan el crecimiento de sus brotes primarios y algunos emiten brotaciones laterales (Figura 6). Estos crecimientos anuales pueden ser aprovechados para obtener fruta de las yemas basales, las cuales producen la mejor calidad y calibre.

En la postcosecha de los árboles, se detiene el crecimiento de los brotes de la temporada. A partir de este momento, alrededor del 20-ene. al 15-feb, se puede realizar la poda de verano. Una poda muy temprana, aun con los meristemos activos, puede repercutir en la aparición de nuevos puntos de crecimiento y un desgaste de las reservas del árbol.

La poda de verano debe intervenir sólo el tercio superior de los árboles

para permitir el ingreso de luz al interior de la copa. Esta labor puede realizarse con tijeras extensibles desde el suelo, sin el uso de escaleras, lo cual reduce el costo del trabajo. La zona media y basal se deja intacta hasta la poda de invierno.

Próximo a la caída de hojas, los árboles almacenan reservas en sus estructuras vegetativas, quedando un 28% en el área foliar y cerca de un 60% en la madera y los brotes. Durante la siguiente temporada, los frutos utilizarán las sustancias de reserva para iniciar el crecimiento. Posteriormente, alrededor de los 20 a 25 DDPF, las hojas nuevas comenzarán a exportar carbohidratos hacia los frutos, haciendo su crecimiento dependiente de la actividad fotosintética. Durante el invierno, la poda y el ajuste de carga puede ser orientado de acuerdo con las características de las yemas formadas. Estudios de PEC Consulting han observado que yemas grandes darán origen a frutos de mayor calibre que los provenientes de yemas más pequeñas. También, se ha notado que las yemas

más grandes florecen más temprano que las de menor tamaño.

En la poda, los dardos de más de 5 años deben eliminarse, puesto que una madera de mayor antigüedad disminuye la calidad de la fruta producida. Los brotes anuales deben tener una longitud de al menos 40 cm para alimentar adecuadamente la fruta de la base. Un largo ideal sería entre 60 y 70 cm.

Los diferentes sistemas de conducción ubican la madera frutal en distintos ángulos, logrando diferentes niveles de interceptación de la radiación solar dentro de la copa de los árboles (Figura 7), lo que provoca variaciones en la calidad de la fruta producida.

Evaluaciones realizadas en cerezos formados en distintos sistemas de conducción han mostrado que mientras mayor es la transmisión de la radiación PAR, más alto es el peso y firmeza de los frutos (Figura 8).

El cultivo moderno de cerezos debe buscar las estrategias para producir fruta de alta calidad con facilidad de manejo. Esta orientación garantizará la rentabilidad de los huertos y la sustentabilidad del rubro cerecero.

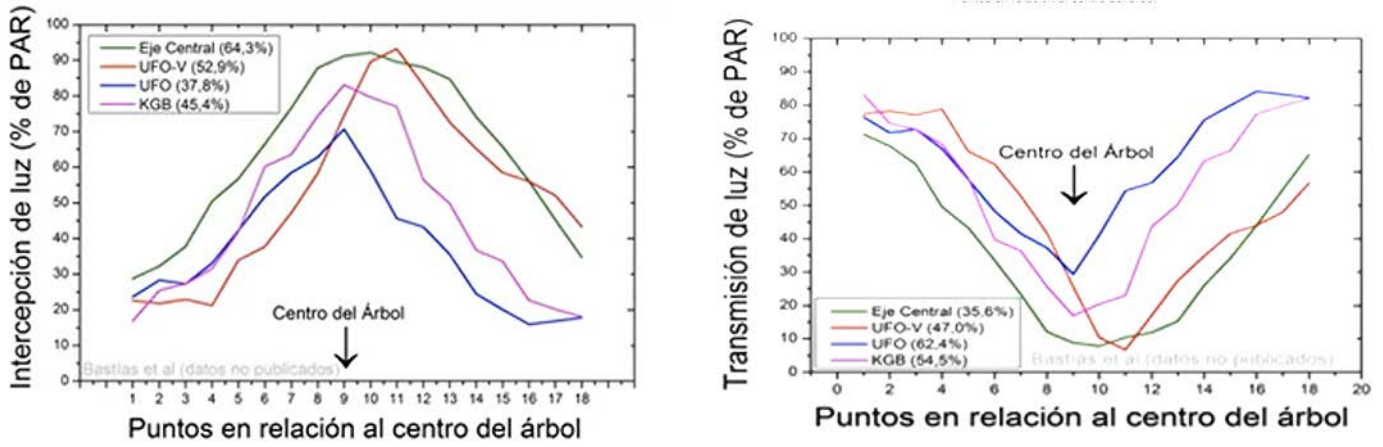


Figura 7. Intercepción y transmisión de luz en diferentes sistemas de conducción.

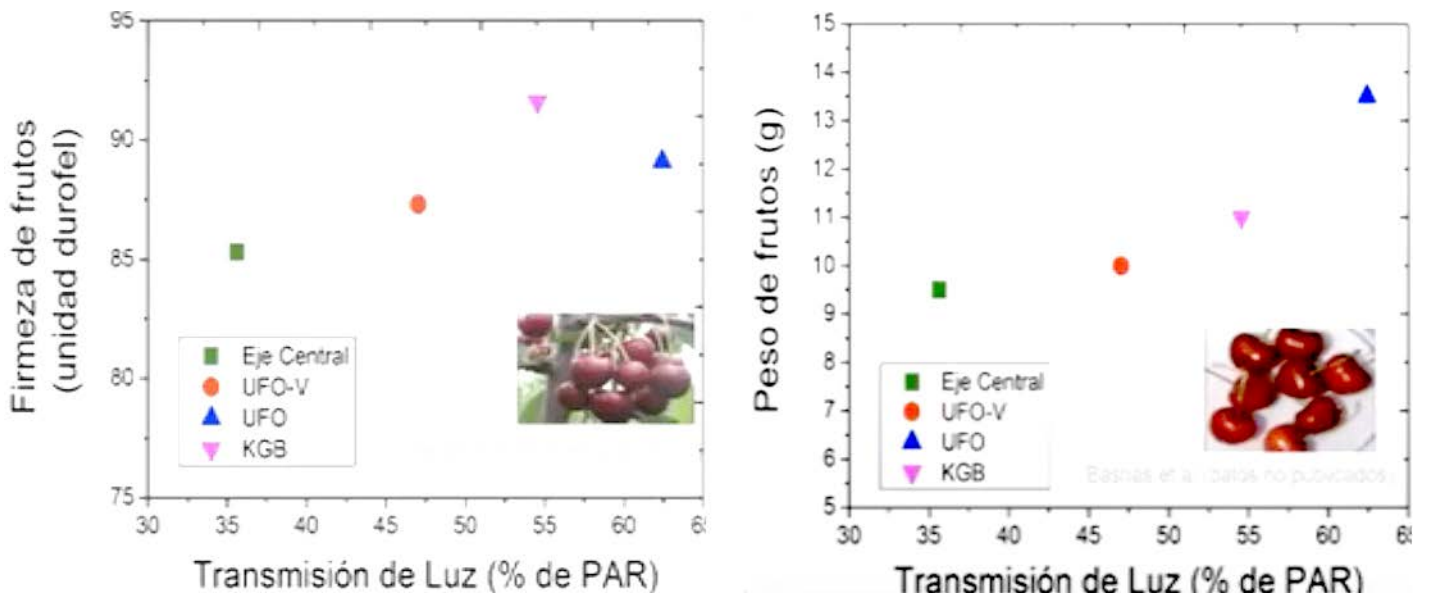


Figura 8. Firmeza y peso de frutos en distintos sistemas de conducción y niveles de transmisión de luz.

Variedades de cerezas para mantener el liderazgo

Walter Masman | mailto:walter.masman.f@gmail.com | Asesor técnico y consultor especialista en cerezos.

Durante las últimas tres temporadas la industria del cerezo se ha visto afectada por diferentes problemáticas que han repercutido negativamente al sector. La aparición del COVID en 2019 dificultó el procesamiento y las ventas de la fruta en los mercados de destino

Por otro lado, el aumento en los niveles de producción de los huertos generó que ciertas variedades, particularmente Lapins, presentaran una peor condición de la fruta durante la postcosecha, perjudicando la calidad del producto final y su comercialización. En la temporada 2021/2022, a los problemas antes mencionados, se sumaron situaciones particulares de cada variedad, como la aparición de pardeamiento interno en Regina.

En cuanto a la temporada 2022/2023, el panorama no se ve muy auspicioso debido a las bajas temperaturas registradas durante los meses de septiembre y octubre, que trajeron consigo abortos prematuros en magnitudes muy altas en algunas localidades en que se combinadas con alto vigor y anomalías climáticas. Por otro lado, el paro de camiones está retrasando el movimiento de la fruta, lo que traerá consecuencias negativas durante la postcosecha.

EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN DE CEREZAS EXPORTADO POR CHILE

En los últimos diez años, el volumen de exportación de cerezas creció exponencialmente, registrándose un aumento superior al 50% entre las temporadas 2016/2017 - 2017/2018 y 2019/2020 – 2020/2021 (Figura 1). Las mayores alzas coincidieron con los años con más alta acumulación de frío

invernal, en las que se obtuvo una producción superior a la estimada durante la poda. La actual temporada presentó una situación similar en cuanto a la dis-

ponibilidad de frío invernal, por lo que se prevé un aumento significativo del volumen de producción, lo que involucrará un gran desafío técnico y comercial para procesar la fruta y garantizar su calidad.

Actualmente, de acuerdo con el número de plantas vendidas por los viveros y estimaciones de asesores, la superficie de cerezos en Chile superaría las 80.000 ha, concentrándose cerca del 80% de las plantaciones entre las regiones de O'Higgins y el Maule, y el peak de cosecha entre

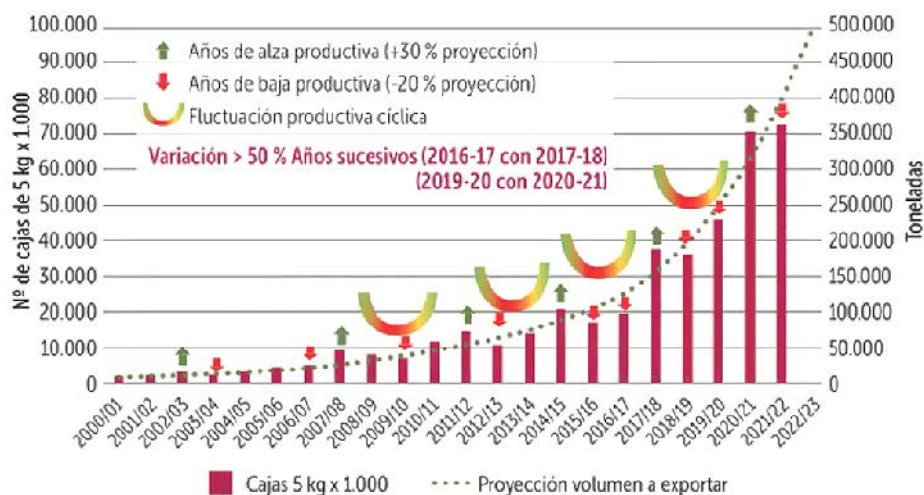


Figura 1. Evolución del volumen de cerezas exportado por Chile (22 años).

Cuadro 1. Volumen en cajas de cerezas exportadas por Chile por semana.

SEMANA	2020/2021	2021/2022	2022/2023
42		1.805	
43	2.405	44.153	47.843
44	33.130	165.471	349.341
45	333.599	756.404	1.517.990
46	1.706.927	3.011.099	7.901.355
Total	2.076.061	3.977.127	9.816.529

las semanas 50 y 52. Los nuevos proyectos de plantación están dejando de preferir variedades intermedias y tardías, como Lapins y Regina, y están optando por más tempranas, principalmente Santina, cuya superficie ha aumentado considerablemente desde 2020. Esta renovación elevó el volumen de exportación entre las semanas 42 y 46, de cerca de 2.000.000 cajas en la temporada 2020/2021, a casi 10.000.000 en la 2022/2023 (Cuadro 1).

El mayor volumen de producción, sumado al inusual frío al inicio de la primavera y temperaturas extremas nunca vistas durante noviembre, provocaron que esta temporada la calidad de la fruta se viera mermada, obteniéndose un precio de venta en destino considerablemente menor al de la anterior (Figura 2).

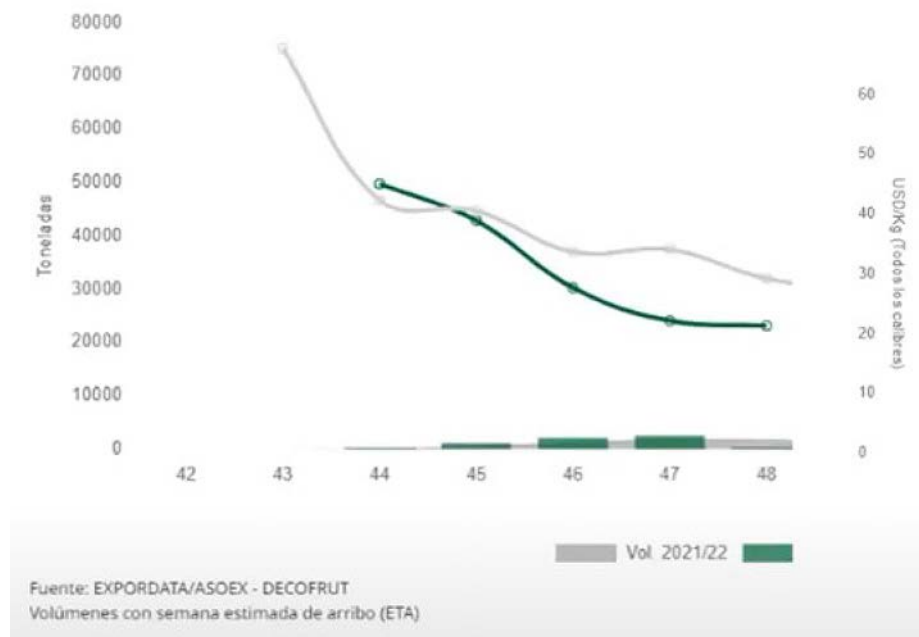


Figura 2. Volumen exportado y precio de venta de cerezas en China. Fuente: Expordata/Asoex – Decofrut.

Cuadro 2. Programas de Mejoramiento Genético (PMG) de cerezos en el mundo.

PAÍS	PROGRAMA	VARIETADES	REPRESENTANTE	OBJETIVO
Alemania	Dresden-Pillnitz B. Wolfrum/M.Chuster	K8c 177 - K8c 199 - K21 376 - K8c 161	A.N.A. - C.V.C	Calidad de fruta
Hungría	Fructiculture Research institute, NRIK, Budapest G. Bujdosó	Rita - Vera - Carmen - Paulus -Axel	Viveros La Cumbre	Extender el periodo de cosecha, calidad de fruta, autocompatibilidad, resistencia a enfermedades
Italia	Universidad de Bologna	Sweet Aryana - Sweet Gabriel - Sweet Lorenz	A.N.A.	Extender el periodo de cosecha, calidad de fruta, resistencia a partidura, árbol compacto
Canadá	British Columbia, Sumerland	(Santina, Lapins) Sentenia, codigos	David del Curto	Extender periodo de cosecha, resistencia a partidura, calibre
EUA	Washington State University	Chelan, Benton, Selah, kiona, Cowiche	Viveros Requinoa	Productividad, calibre, precocidad, calidad de fruta, resistencia a enfermedades
EUA	Norman Bradford	Glenn Red, Glenn Rock	Viveros Requinoa	Calidad de fruta, requerimiento bajo de frío, resistencia calor estival, cosecha temprana
EUA	Alger Genetics (Leith Zaiger)	Royal Lynn, Royal Hazel, Royal Bailey, Early tioga	Viveros Requinoa	Requerimiento bajo de frío, calidad de fruta, resistencia a calor estival, cosecha temprana
EUA	322	Skylar Rae	A.N.A.	Tipo Rainier, más firme y dura
EUA	Tip Top Orchard (mutación espontánea)	IVU 105,110,104,524,115	Viverosur	Requerimiento bajo de frío, calidad de fruta, resistencia a calor estival, cosecha temprana
EUA	Marvin Nies, Inter. Varieties unlimited	Cherry glow, Cherry Crunch, Cherry grand, Cherry treat	IFG Chile	Requerimiento bajo de frío, calidad de fruta, resistencia a calor estival, cosecha temprana

Cuadro 3. Programas de Mejoramiento Genético (PMG) de cerezos en Chile.

ENTIDAD	PROGRAMA	PARTICIPANTES	OBJETIVO
Biofrutales S.A.	Programa chileno para el mejoramiento genético del cerezo	Innova-CORFO, INIA	Calibre, firmeza, calidad, bajo requerimiento de frío, alta productividad, almacenamiento
Consortio Tecnológico de la Fruta	Desarrollo y aplicación de herramientas de ingeniería genética al fitomejoramiento del cerezo	Pontificia Universidad Católica de Chile, ASOEX	Calibre, firmeza, calidad, bajo requerimiento de frío, alta productividad, almacenamiento

RECAMBIO VARIETAL

Las nuevas variedades de cerezo introducidas a Chile provienen principalmente de Programas de Mejoramiento Genético (PMG) ubicados en Estados Unidos, Alemania, Canadá e Italia (Cuadro 2). También, se están ejecutando PMG de cerezos nacionales liderados por Biofrutales S.A.

y el Consorcio Tecnológico de la Fruta, prontos a seleccionar variedades adaptadas a las condiciones locales (Cuadro 3).

En general, los objetivos de los diferentes PMG coinciden en la obtención de variedades que ofrezcan fruta atractiva, de color rojo caoba, tamaño grande, de piel lisa y brillan-

te, textura firme y crocante, sabor dulce, jugosa, de pedicelo verde y turgente, y que mantenga estas características durante la postcosecha para la venta de un producto uniforme y de alta calidad.

El recambio varietal puede ofrecerles a los productores una serie de beneficios, entre los cuales se encuentran:

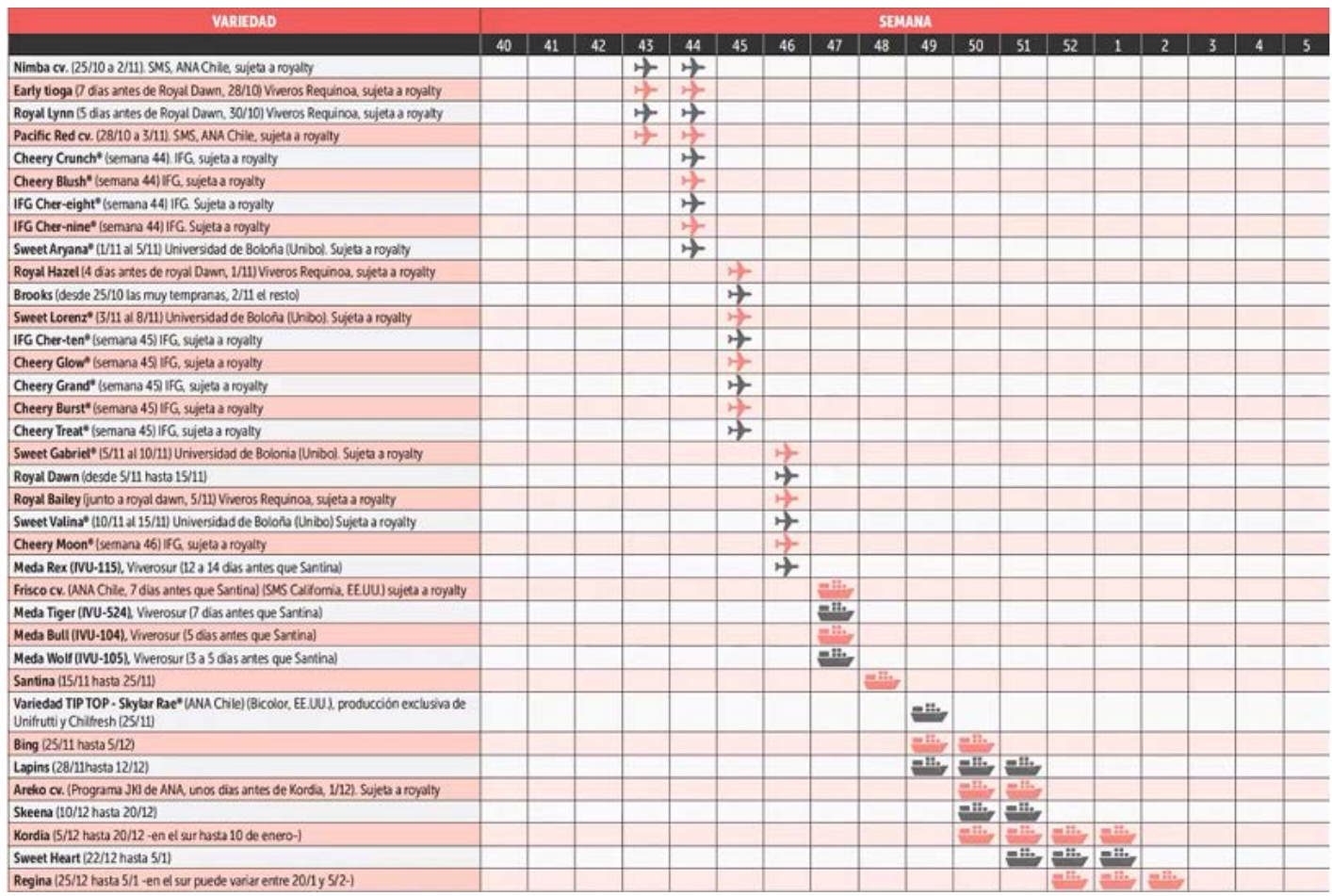


Figura 3. Fecha de cosecha de variedades de cerezos presentes en Chile.

- Disminución de los costos de producción y aumentar la rentabilidad.
- Reducir las pérdidas de productividad.
- Adaptarse a las preferencias del mercado.
- Mejorar las características de calidad y organolépticas de la fruta.
- Buscar mejores características de producción acorde al mercado.

Nuevas variedades

Actualmente, la producción de cerezas en Chile se distribuye mayormente en ocho variedades: Lapins, Santina, Regina, Bing, Sweetheart, Royal Dawn, Kordia y

Skeena. En los últimos años, nuevo material genético ha sido introducido al país, de la mano principalmente de A.N.A. Chile, del que se proyecta que al menos 20 variedades alcancen relevancia productiva (Figura 3).

Las nuevas plantaciones se han realizado preferentemente en zonas cálidas para cosechas tempranas, utilizando principalmente la variedad Santina. Esta renovación ha generado que la producción de cerezas se haya elevado considerablemente, y que el peak de cosecha que antes se concentraba en las semanas 51 y 52, ahora comience desde las 48 y 49 y se extienda en forma de meseta hasta

la 52. En el futuro cercano, se proyecta que esta meseta comience aún más temprano con la introducción de nuevas variedades más precoces.

Las nuevas variedades tempranas han sido seleccionadas con un buen comportamiento en postcosecha, con el objetivo de poder despacharlas tanto en avión como en barco, debido a que probablemente en el corto plazo, los viajes en avión sean suspendidos a partir de la semana 45.

A continuación, se describen las principales nuevas variedades introducidas a Chile provenientes de diferentes PMG alrededor del mundo.

Programa IVU, EE.UU.



Meda Rex (IVU-115)

Fecha de cosecha: 12-14 días antes de Santina.

Firmeza: 88 UD.

Dulzor: 22 °Brix (rojo caoba).

Calibre: 28-30 mm.

Pedículo: muy firme 2,8-3,0 cm de largo.

Muy buena producción de dardos.

No es autofértil, necesita de un polinizante (IVU 548 y IVU 533).

Floración temprana. Huertos poco estables por fallas en la sincronía de la floración (a mejorar).

Requerimiento de horas frío: 400 a 500 HF.



Meda Wolf (IVU-105)

Fecha de cosecha: 3 días antes que Santina.

Firmeza: 85 UD.

Dulzor: 23 °Brix (rojo caoba). Postcosecha muy buena (40-45 días).

Calibre: 30-34 mm.

Pedículo: muy firme, 3,5 cm de largo.

Producción alta en dardos y ramillas.

Requerimiento de horas frío: 600 HF.

Programa SMS, EE.UU.



Nimba cv.

Fecha de cosecha: 16-18 días antes de Santina.

Calibre: 30-32 mm.

Vigor: medio.

Gran velocidad de endarado, tanto en portainjerto Maxma 14 como en Colt.

No es autofértil, pero cuenta con una alta fertilidad.

Requiere manejos asociados a la regulación de carga.

Alta dependencia de las reservas al inicio de la temporada.

Rápida entrada en producción y alta productividad.

Tolera tanto viaje aéreo como en barco.



Pacific Red cv.

Fecha de cosecha: 14 días antes que Santina.

Autofértil, buen polinizante de Nimba cv. dada su sincronía en la floración.

Calibre: 28-30 mm.

Firmeza: alta, superior a Nimba cv.

Productividad: alta, aunque demora un poco más en comenzar a endararse.

Le cuesta un poco más colorear la pulpa que la piel.

Requiere manejos asociados a la regulación de carga.

Programa IFG, EE.UU.



Cherry Glow™

Fecha de cosecha: muy temprana, 4-5 días antes de Nimba.

Variedad bicolor.

Calibre moderado: 28 mm.

Firmeza: alta (FT > 300).

Muy buen sabor dulce, obtiene azúcar temprano.

Bajo requerimiento de frío: 300-500 HF.



IFG Cher-ten

Fecha de cosecha: muy temprana, madura con Cherry Treat.

Bajo requerimiento de frío: 300-500 HF.

Buen sabor.

Firmeza: alta (FT > 325).

Calibre: 28 mm.

Buen desarrollo de color tanto de piel como de pulpa.

Buen comportamiento en postcosecha.

No es autofértil. Se poliniza con la IFG Cher-eight.



IFG Cher-eight

Fecha de cosecha: 12 días después de IFG Cher-ten.

Bajo requerimiento de frío: < 300 HF.

Calibre: 30 mm.

Firmeza: alta (FT > 300).

Buen sabor.

Buen comportamiento en postcosecha.

Programa de Peter Stoppel, Alemania. Introducido a Chile por Giddings Fruit



Cerasina PRIM 3,1

Fecha de cosecha: 5 a 7 días antes de Santina.

Calibre: > 28 mm.

Sólidos solubles: > 18 °Brix.

Firmeza: 80 UD.

Buen comportamiento en postcosecha (aéreo o marítimo).

No autofértil.

Floración media-tardía.

50-55 días desde floración a cosecha.

Vigor: alto.

Presenta problemas de estabilidad productiva relacionados con el exceso de vigor y la sincronía con los polinizantes.



Cerasina PRIM 2,1



Cerasina Final 12,1 (1151)

Fecha de cosecha: tardía, 10 a 12 días después de Regina.

Calibre: 80% > 28 mm.

Sólidos solubles: > 20° Brix.

Firmeza: 80-90 UD.

Buen comportamiento en postcosecha.

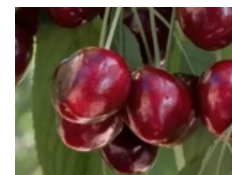
Floración tardía, bajo riesgo de daño por heladas.

Autofértil.

Muy productiva.

Vigor: alto.

Pensada para descomprimir el mercado con oferta tardía.



Cerasina Final 13,1 (6111)

Fecha de cosecha: tardía, 15-20 días después de Regina.

Calibre: 80% > 28 mm.

Sólidos solubles: > 20 °Brix.

Firmeza: 80-60 UD.

Buen comportamiento en postcosecha.

Autofértil.

Muy productiva.

Floración tardía.

Vigor: alto.

Programa UNIBO, Italia



Sweet Aryana

Fecha de cosecha: 10-12 días antes que Santina.

Calibre: 28-30 mm.

Firmeza: alta.

Productividad: alta.

Autofértil.

Vigor: alto, requiere de control del crecimiento vegetativo.

Le cuesta entrar en receso (lenta caída de hojas).

Mayor requerimiento de frío (límite región de Coquimbo, comportamiento similar al de Santina).

Irregular fructificación si no se homogeniza la floración. También presenta aborto de yemas florales cuando hay mucho vigor.

Preferencia por portainjerto de bajo vigor.

Rápido avance de los estados fenológicos posterior a cuaja, por lo que requiere de un buen manejo nutricional.

Alta emisión de laterales.



Nimba cv.

Fecha de cosecha: coincide con Sweet Aryana, 5-7 días antes de Santina.

Calibre: 28-30 mm.

Vigor: alto.

Rápida entrada en producción.

Bajo requerimiento de frío.

Sensible a la partidura. Puede aumentarse con el uso de ácido giberélico y alto vigor.



Pacific Red cv.

Fecha de cosecha: 7-10 días antes de Santina.

Calibre: 28-32 mm.

Firmeza: alta.

Pedicelo: firme.

Productividad: alta.

Requiere manejos asociados a la regulación de carga.



Areko

Fecha de cosecha: similar a Lapins. Fruta atractiva, de forma acorazonada y color rojo brillante.

Calibre 20-30 mm.

Rápida entrada en producción.

Alta emisión de laterales.

CONCLUSIONES

- Si bien la incertidumbre en los mercados probablemente se mantendrá, se debe resguardar la calidad del producto final.
- En las zonas tempranas habrá cambios en el corto y mediano plazo en los volúmenes de producción dada la introducción de nuevas variedades. También, se espera un desplazamiento en las tradicionales por querer ocupar fechas más tempranas.
- Las zonas tempranas tendrán que enfocarse en ser más precoces aún. La elección de las nuevas variedades debe ser estudiada detalladamente para evitar remplazarlas.
- No perder el foco de la calidad en cualquier ventana de cosecha, eso mantendrá una buena imagen país que tanto nos identifica y nos diferencia en el mundo.

Avances evaluación nuevas variedades de cerezo temporada 2022/23

Lorena Pinto | lpinto@anachile.cl | Jefe Producto Pomáceas y Cerezos, A.N.A. Chile

Las nuevas variedades de cerezos representan distintas alternativas para diversificar la oferta, ampliar la disponibilidad de fruta en el tiempo, aumentar la competitividad de los huertos y mantener la sustentabilidad del sector exportador

ESCENARIO ACTUAL Y FUTURO

Las nuevas variedades de cerezos liberadas comercialmente comenzaron a plantarse mayormente durante los años 2019 y 2020. Se estima que entre 2025 y 2026, unos 2.623.950 de plantas (3.611 ha) entrarán en plena producción (Cuadro 1).

El calendario de cosecha de las nuevas variedades abarca desde finales de la semana 44 hasta la 52, tomando como referencia la localidad de El Tambo, Región de O'Higgins (Cuadro 2).

COMPATIBILIDAD DE VARIEDADES

Estudios realizados por el Centro de Estudios Avanzados en Fruticultura (CEAF), han observado que la efectividad del polen es diferente entre las

variedades (Cuadro 3). Por ejemplo, Nimba cv., a pesar de no ser autofértil, cuenta con un polen muy activo y de larga viabilidad en el tiempo, además tiene mayor resistencia a las altas temperaturas, puesto que su actividad no disminuye a la mitad luego de ser expuesto a 30 °C, como ocurre con la mayoría de las otras variedades. Por otro lado, algunas variedades autofértiles, como Frisco cv., no presentan tan alta eficiencia en la fecundación mediante sólo la autopolinización, ya sea por efecto del clima o velocidad de acción del polen. Por este motivo, en las plantaciones de Frisco cv. se recomienda el apoyo de polen externo para la fertilización, usando como polinizante Lapins.

AVANCES RESULTADOS EVALUACIONES VARIEDADES DE CEREZOS A.N.A. CHILE TEMPORADA 2022

Los resultados mencionados a continuación corresponden a mediciones realizadas sólo en centros evaluativos y no a huertos comerciales.

NIPAMA CV.

- Variedad auto-incompatible (S2S3), con alta cuaja y nivel productivo, por lo que se recomienda realizar labores de ajuste de carga como raleo de yemas.
- El requerimiento de frío es bajo, haciéndola promisoría para zonas cálidas de cosecha temprana (Ovalle o Aconcagua).
- La floración y cuaja ocurren muy temprano (antes que Nimba cv.), por lo que se deben considerar manejos para evitar daños por heladas.
- La fruta tiene un potencial de calibre no tan grande como el de Nimba cv., los sólidos solubles varían

Cuadro 1. Venta de las nuevas variedades de cerezo en Chile.

VARIEDAD	SUPERFICIE ASIGNADA	SUPERFICIE RESERVADA	AÑO PRIMERAS VENTAS	Nº DE PLANTAS ESTABLECIDAS A INVIERNO 2022
Frisco cv.	400	342	2017	344.745
Sweet Aryana® PA1UNIBO cv.	2.000	1.853	2019	1.254.131
Sweet Lorenz® PA2UNIBO cv.	400	119	2019	134.865
Sweet Gabriel® PA3UNIBO cv.	180	37	2020	68.474
Nimba cv.	600	558	2020	293.015
Pacific Red cv.	600	367	2020	284.263
Polka cv.	100	66	2020	8.751
Areko cv.	350	269	2019	235.706

Cuadro 2. Calendario de cosecha de nuevas variedades de cerezo. El Tambo, región de O'Higgins.

VARIEDAD	OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			
	43 sem	44 sem	45 sem	46 sem	47 sem	48 sem	49 sem	50 sem	51 sem	52 sem
Nimba cv.			■	■						
Pacific Red cv.*			■	■						
Sweet Aryana® PA1UNIBO cv.			■	■						
Frisco cv.				■	■					
Royal Dawn**				■	■					
Sweet Lorenz® PA2UNIBO cv.				■	■	■				
Polka cv.				■	■	■				
Sweet Gabriel® PA3UNIBO cv.				■	■	■				
Sweet Valina® PA4UNIBO cv.*					■	■				
Santina**					■	■				
Tip Top cv.						■	■			
Rainier**						■	■			
PiSue 376						■	■			
Areko cv.					■	■				
Kordia**									■	■
Sweet Saretta® PA5UNIBO cv.*									■	■
Sweet Stephany® PA7UNIBO cv.*										■

■ Variedades Rojas ■ Variedades bicolor

Cuadro 3. Alelos S, autofertilidad, polinizante y orden de cosecha relativa de las nuevas variedades de cerezo.

VARIEDAD	ALELOS S	AUTOFERTILIDAD	POLINIZANTE	FECHA DE COSECHA*
Nimba cv.	S2S3	No	Pacific red cv.; Sweet Aryana cv.	Santina -16 a 18, Sweet Aryana -6 a 4
Pacific Red cv.	S4'S9	Sí	Autofértil	Santina -13 a 16
Sweet Aryana® PA1 UNIBO cv.	S3S4'	Sí	Autofértil	Santina -12 a 14
Frisco cv.	S1S4'	Sí	Autofértil (obtentor sugiere apoyo con Lapins)	Santina -5 a -7
Epick 16 (SMS 16)	S3S4'	Sí	Autofértil	Santina -5 a -7
Sweet Gabriel® PA3 UNIBO cv.	S1S4	No	Sweet Aryana cv.	Santina -8 a 10
Sweet Lorenz® PA2 UNIBO cv.	S3S4	No	Sweet Aryana cv.	Santina -5 a -7
Polka cv.	S6S9	--	Frisco, Nimba, Serie Sweet	Santina -5
Areko cv.	S1S3	No	Lapins (**)/ Kordia, Skeena (**)	Bing (**)/-3 a 0 Kordia
Pisue 177	S1S9	No	Lapins	Final de Kordia a inicio Regina
Sweet Saretta® PA5 UNIBO cv.	S3S4'	Sí	Autofértil	Época Kordia
Sweet Stephany® PA7 UNIBO cv.	S3S4'	Sí	Autofértil	Regina -3 días

* Varía dependiendo de fecha de aplicación de cianamida, zona, carga frutal, otros. ** depende si la zona tiene mayor o menor acumulación de Grados Día.

entre 18-20 °Brix, y la firmeza ronda los 75-80 Unidades Durofel (UD).

- Esta temporada, en las localidades de El Tambo y Paine, Nipama cv., produjo cerezas dulces (> 22 °Brix), crocantes, con color intenso de pulpa, pese a que los árboles sufrieron daño por frío ocurrido en plena cuaja, el cual perjudicó la carga y el desarrollo de los frutos (Foto 1). La fecha de cosecha fue una semana más tarde que la temporada pasada en Paine (10.11.22). La fruta obtuvo una firmeza alta (> 80 UD), a pesar de que los árboles presentaban un vigor moderado, pero con alta carga frutal.

NIMBA CV.

- Los árboles presentan alta velocidad de ramificación y endardado, entrando rápidamente en producción.

La formación en doble eje sería una buena estrategia para diluir el vigor.

- La productividad es muy alta, por lo que se requieren manejos de ajuste de carga, como podas intensivas, raleo de yemas y frutos. Una producción ideal estaría entre 12-14 t/ha.
- La floración ocurre muy temprano, alrededor del 5-7 sep., por lo que no se recomendaría establecerlas en localidades con riesgo de heladas.
- La cosecha es muy temprana (16 a 18 días antes que Santina), ocurriendo esta temporada el 7 de nov. en la localidad de Melipilla, y el 10 de nov. en Paine, Región Metropolitana (Foto 2 y 3).
- La fruta alcanza un calibre grande (30 a +32 mm) y muy uniforme. El color de pulpa es un rojo estriado tipo frutilla. Los sólidos solubles varían entre 17 a 20 °Brix. La firmeza ronda los

75 UD, llegando hasta 80-82 UD con un manejo adecuado de carga.

- Esta temporada, la firmeza de Nimba cv. mostró valores alrededor de 80-82 UD, tanto en Paine como en Melipilla. Luego de 28 días de almacenaje, la firmeza se mantuvo sobre 80 UD (Foto 4).
- La susceptibilidad a la partidura por lluvia ha sido observada en España, donde hay un régimen de lluvia mucho mayor. El uso de techos debe considerarse una altura suficiente para no causar un excesivo aumento de temperatura y vigor bajo la cobertura.

PACIFIC RED CV.

- Esta variedad es autofértil y está descrita como el polinizante de Nimba cv. Los árboles tienen una velocidad media de endardado, lo que



Foto 1. Nipama cv/Maxma 14. Plantación 2019. Centro Evaluativo A.N.A. Chile. Temporada 2022/2023. El Tambo, Región de O'Higgins - Chile.

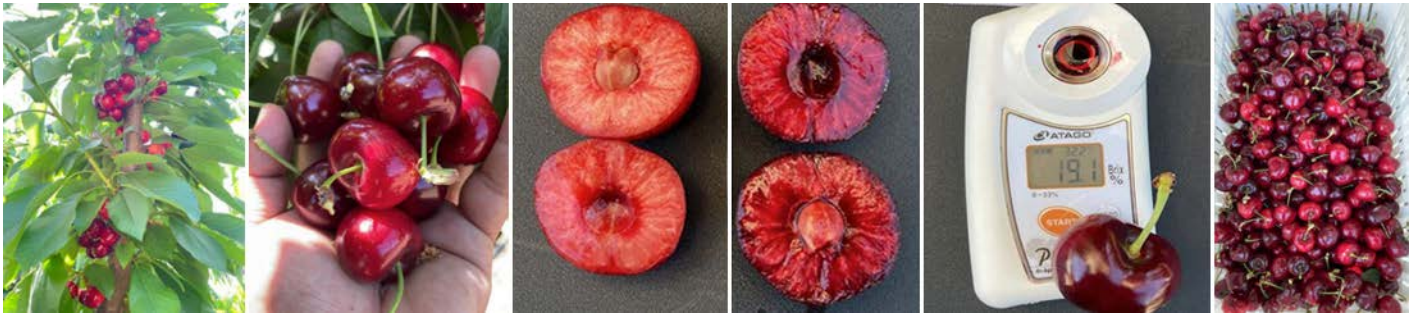


Foto 2. Nimba cv./Colt. Plantación 2019. Ensayo ANA Chile. Temporada 2022/2023. Melipilla, Región Metropolitana - Chile.

retrasa un poco la entrada en producción. La ramificación es alta (Foto 5). Las flores se ubican en la base de las ramillas del año y en dardos.

- La producción es alta, por lo que se recomiendan manejos de ajuste de carga, principalmente para asegurar un buen calibre. El nivel de producción ideal ronda las 12-14 t/ha.
- La floración es temprana, por lo que no se recomienda plantar esta variedad en zonas con riesgo de heladas.
- La cosecha es extra temprana, ocurriendo alrededor de 13 a 16 días antes que Santina y 3 días después que Nimba cv. Esta temporada, la cosecha ocurrió el 14 de nov. en la localidad de Melipilla, Región Metropolitana (Foto 6).
- La fruta tiene un calibre entre 28 y 30 mm. Los sólidos solubles rondan los 17 a 20 °Brix, con un manejo adecuado de carga. La firmeza a cosecha varía de 80 a 87 UD. El color de pulpa es claro pudiendo presentar regiones con tonos blanquecinos, pese a que la piel esté avanzada en color (Foto 7). Esto ocurre principalmente en árboles con exceso de carga.
- La susceptibilidad a la partidura por lluvia ha sido observada en España, donde hay mucho mayor régimen de lluvia. El uso de techos debe considerar una altura suficiente para no causar un excesivo aumento de temperatura y vigor bajo la cobertura.



Foto 3. Nimba cv./Colt. Plantación 2017. Centro Evaluativo A.N.A. CHILE. Temporada 2022/2023. Paíne, Región Metropolitana - Chile.

SWEET ARYANA® PA1 UNIBO CV.

- Sweet Aryana ya es una variedad comercial, con más de 1.200.000 plantas vendidas y plantadas. La variedad es autofértil y poliniza toda la serie Sweet UNIBO.
- La productividad es alta, por lo que se recomiendan manejos de control de carga para asegurar un buen calibre. La producción ideal estaría por 12-14 t/ha.
- La cosecha es temprana, ocurriendo 12 a 14 días antes que Santina.
- El calibre varía entre 28 y 30 mm. Los sólidos solubles rondan los 18 a 24 °Brix. La firmeza supera los 85 UD. La pulpa es roja, densa y no fundente.
- Esta temporada, en la localidad de Chiñihue, Región Metropolitana, la fruta cultivada bajo techo mostró



Foto 4. Apertura de caja de Nimba cv. 28 días en frío bolsa MAP.

buen calibre (32 mm promedio), sabor y sólidos solubles por sobre los 20 °Brix (Foto 8).

- La susceptibilidad a la partidura por lluvia ha sido observada en España. El uso de techos debe considerar una altura suficiente para no causar un



Foto 5. Pacific Red cv. Plantación Comercial 2021. El Huique, Región de O'Higgins - Chile.

excesivo aumento de temperatura y vigor bajo la cobertura.

EPICK 16

- Variedad autofértil, con alto nivel productivo, por lo que se recomienda realizar manejos de control de carga para resguardar la calidad de la fruta.
- El requerimiento de frío es bajo, por

lo que está pensada para establecerse en las zonas de Ovalle o Aconcagua.

- La cosecha es alrededor de la época de Frisco, 5-7 días antes que Santina.
- La fruta alcanza calibres grandes (sobre 28 mm), buen nivel de sólidos solubles (>18 ° Brix), firmeza sobre 75 UD (similar a la elasticidad que tiene Santina), de pedicelo muy atractivo (Foto 9 y 10).

SWEET GABRIEL® PA3 UNIBO CV.

- La variedad no es autofértil, pero alcanza un alto nivel de cuaja (superior al 30%) y producción, por lo que se recomiendan manejos de control de carga para asegurar el calibre y firmeza de la fruta. La entrada en producción es rápida.
- El requerimiento de frío es bajo, por lo que podría establecerse en las zonas de Ovalle y Aconcagua.
- La fruta alcanza un calibre entre 28 y

30 mm, sólidos solubles sobre 20 °Brix, firmeza alrededor de 80 UD, con textura crocante y uniforme en madurez (Foto 11).

- La susceptibilidad a la partidura por lluvia ha sido observada en España. El uso de techos debe considerar una altura suficiente para no causar un excesivo aumento de temperatura y vigor bajo la cobertura.
- Evaluaciones realizadas en Chile indicaron que el uso de ácido giberélico eleva la susceptibilidad a la partidura en las cerezas Sweet Gabriel. Además, este producto no aportaría al tamaño y firmeza de la fruta, por lo cual no se recomendaría su uso en esta variedad.

SWEET LORENZ® PA2 UNIBO CV.

- Los árboles presentan alto crecimiento vegetativo, por los que deben realizarse manejos para contener el exceso de vigor.



Foto 6. Pacific Red cv./Colt. Plantación 2019. Ensayo A.N.A. Chile. Temporada 2022/2023. Melipilla, Región Metropolitana - Chile.



Foto 7. Pacific Red cv./Maxma 14. Plantación 2017. Centro Evaluativo A.N.A. Chile. Temporada 2022/2023. El Tambo, Región de O'Higgins - Chile.

- La productividad es alta, por lo que son necesarios manejos de control de carga. Una producción idea para esta variedad rondaría entre las 12-14 t/ha. Una mayor exigencia productiva puede reducir el nivel de sólidos solubles de la fruta.
- El requerimiento de frío es similar al

de Santina, por lo que puede presentar desuniformidad en la maduración de la fruta en zonas cálidas.

- La fruta es atractiva, de calibre muy grande (sobre 30 mm moda), con alto contenido de sólidos solubles (20-25 °Brix) y firmeza alta (78 a 84 UD) (Foto 12).

- Los análisis realizados en la temporada pasada mostraron un buen comportamiento de la fruta en postcosecha, aunque con peores resultados que Sweet Gabriel y Sweet Aryana.
- La susceptibilidad a la partidura por lluvia ha sido observada en España. El uso de techos debe considerar una



Foto 8. Sweet Aryana® PA1UNIBO cv./Maxma 14. Plantación 2019. Ensayo A.N.A. CHILE. Temporada 2022/2023. Chiñihue, Región Metropolitana - Chile.



Foto 9. Epick 16/Gisela 12. Plantación 2017. Centro Evaluativo A.N.A. Chile. Temporada 2022/2023. Paine, Región Metropolitana - Chile.



Foto 10. Epick 16/Colt. Plantación 2019. Ensayo Las Loicas. Temporada 2022/2023. Péncahue, Región del Maule - Chile.

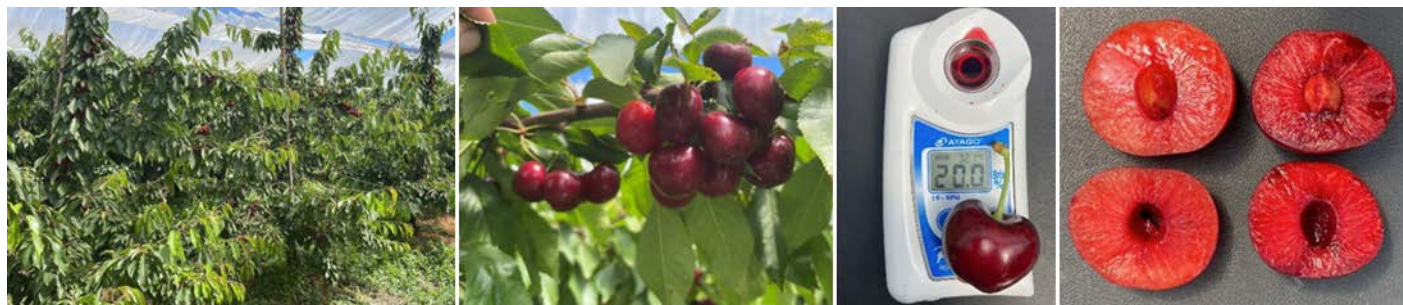


Foto 11. Sweet Gabriel/Maxma 14. Plantación 2019. Ensayo Ag. Polpaico. Temporada 2022/2023. Chifñihue, Región Metropolitana - Chile.



Foto 12. Sweet Lorenz® PA2 UNIBO cv./Gisela 12. Centro Evaluativo A.N.A. Chile. Temporada 2022/2023. Paine, Región Metropolitana - Chile.



Foto 13. Areko cv./Gisela 6. Plantación comercial 2020. Ensayo A.N.A. Chile. Temporada 2022/2023. Romeral, Región del Maule - Chile.



Foto 14. Sweet Saretta® PA5UNIBO cv. Centro Evaluativo A.N.A. Chile. Temporada 2022/2023. El Tambo, Región de O'Higgins - Chile.

altura suficiente para no causar un excesivo aumento de temperatura y vigor bajo la cobertura.

AREKO CV.

- Esta variedad es el resultado del cruzamiento de 'Kordia' con 'Regina'.
- En su zona de origen, la fecha de cosecha coincide con 'Kordia'. Sin embargo, en zonas cálidas se ha reportado un adelanto en la madurez de la fruta, dado que tendría menor requerimiento de frío que Lapins.
- La productividad es alta y sostenida en el tiempo.
- La fruta es brillante, muy atractiva, de forma acorazonada y calibre grande (30 mm como moda) (Foto 13). El contenido de sólidos solubles varía de 18 a 20 °Brix. La firmeza es alta, similar a la de Kordia.
- El pedúnculo es 30% más ancho que el de Kordia, lo cual le ayuda a mantener una atractiva apariencia y verdor luego del periodo de almacenaje (Foto 21).

SWEET SARETTA® PA5 UNIBO CV.

- Variedad autofértil con alto nivel productivo. Esta temporada, se han obtenido las primeras cosechas en los Centro Evaluativos de A.N.A. Chile (Foto 14).



Foto 15. Sweet Stephany® PA7UNIBO cv. Centro Evaluativo A.N.A. Chile. Temporada 2022/2023. El Tambo, Región de O'Higgins - Chile.

- La fecha de cosecha coincide con la época Kordia según los antecedentes de origen. No obstante, ésta podría ocurrir más temprano en zonas más cálidas.
- La fruta presenta un calibre grande (>30 mm como moda), alto contenido de sólidos solubles (20 °Brix promedio), y firmeza igual o superior a la de Kordia.

SWEET STEPHANY® PA7 UNIBO CV.

- Variedad autofértil, muy productiva. Esta temporada se han obtenido las primeras cosechas en los Centros Evaluativos de A.N.A. Chile, observándose resultados muy promisorios (Foto 15).
- La época de cosecha comienza 3 días antes que Regina, según los antecedentes de origen.
- La fruta alcanza calibres muy grandes (> 30 mm como moda), alto nivel de sólidos solubles (20 °Brix promedio), y firmeza similar a la de Regina.

Nuevas prestaciones de la plataforma IKAROS

Loreto Arenas y Yetzabel González | loretoarenas@utalca.cl y ygonzalez@utalca.cl | Centro de Pomáceas, UTALCA.

En el marco del proyecto FIA “Indicadores nutricionales y agroclimáticos para la producción de cerezas de alta calidad bajo cubiertas plásticas: una estrategia de adaptación microclimática”, se presentaron las nuevas prestaciones de la plataforma agroclimática y nutricional IKAROS



Figura 1. Visualización de algunas prestaciones para manzanos.

Cuadro 1. Modelos desarrollados para 3 variedades de manzano.

DAÑO IDENTIFICADO	VARIEDADES DE MANZANOS		
	Gala	Fuji	Cripps Pink
Inicio cosecha	X		
Bitter pit		X	
Calibre	X		
Color	X	X	X
Daño por sol		X	X
Russet		X	
Lenticelosis	X		
Potencial de guarda a cosecha	X	X	X
Potencial de guarda temprano	X	X	X

La plataforma climática IKAROS actualmente cuenta con una interfase de operación amigable con los usuarios. Uno de los aspectos que han causado gran interés por parte de éstos fue el ajuste de modelos (desarrollados para manzanos), tales como:

- Fecha estimada de cosecha
- Bitter pit
- Potencial de calibre
- Color
- Incidencia de daño por sol
- Russet
- Lenticelosis y
- Potencial de almacenaje (Cuadro 1 y Figura 1).

NUEVAS PRESTACIONES PARA CEREZAS

Para la generación de estas prestaciones, se trabajó en base a indicadores que relacionaron información climática, nutricional, aspectos productivos y de calidad. Dentro de los indicadores que componen la plataforma IKAROS sección cerezas, se encuentran los relacionados con:

- Fenología
- Fecha de cosecha
- Evolución del color
- Tamaño del fruto
- Fruto doble y
- Postcosecha (Cuadro 2 y Figura 2).

PRESTACIONES CLIMÁTICAS DE INTERÉS FRUTÍCOLA

Dentro de las nuevas variables agroclimáticas relevantes para el desarrollo de la fenología se encuentran:

- Acumulación de frío
- Acumulación térmica
- Condiciones para polinización (vuelo de abejas)

- Índice de estrés
- Condiciones para desarrollo de color y
- Temperaturas óptimas.

Esta información se puede encontrar al interior de la plataforma, dispuesta en un banner, la cual va ir variando conforme avanza el estado fenológico de cada especie. Además, el usuario suscrito recibirá en forma semanal información referente a modelos o estimaciones relacionadas al periodo actual al que esté consultando (Figura 3).

RESUMIENDO

Se espera que estas nuevas prestaciones de la plataforma contribuyan y orienten la producción de cerezas. Además, de ser una plataforma de consulta practica y fácil, la cual podrá ir generando un historial de base de datos y parámetros para cada unidad productiva asociada a una estación meteorológica definida.

En el futuro se incorporará una base de datos de fenología y postcosecha, así como también una sección de desórdenes fisiológicos para manzano y cerezo de la plataforma de monitoreo climático y nutricional IKAROS. Esto último comenzó en septiembre de 2022 en el marco de otra iniciativa financiada por FIA.

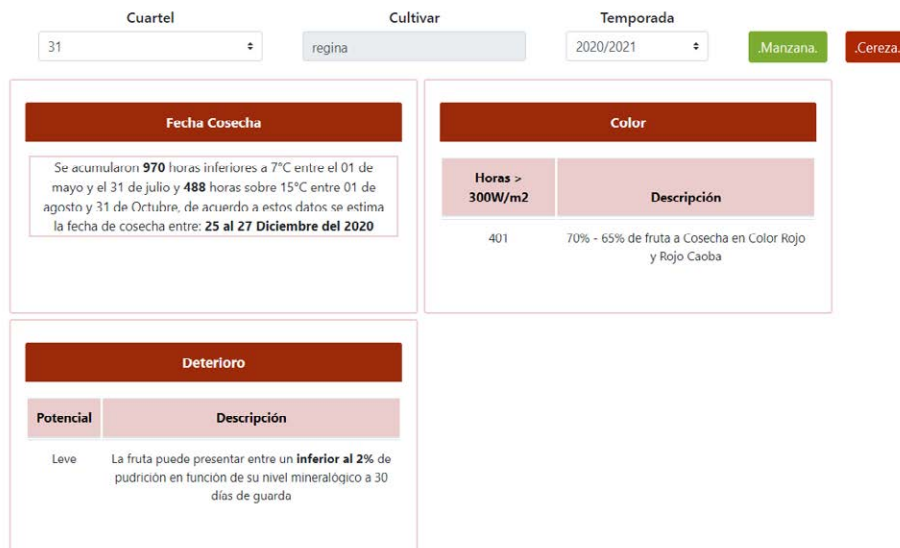


Figura 2. Visualización de algunas prestaciones para cerezos.

Cuadro 2. Modelos desarrollados para 3 variedades de cerezo.

DAÑO IDENTIFICADO	VARIETADES DE CEREZOS		
	Santina	Lapins	Regina
Inicio de cosecha	X	X	X
Calibre		X	
Color			X
Deterioro de la fruta			X
Frutos dobles	X		
Pardeamiento del pedicelo		X	

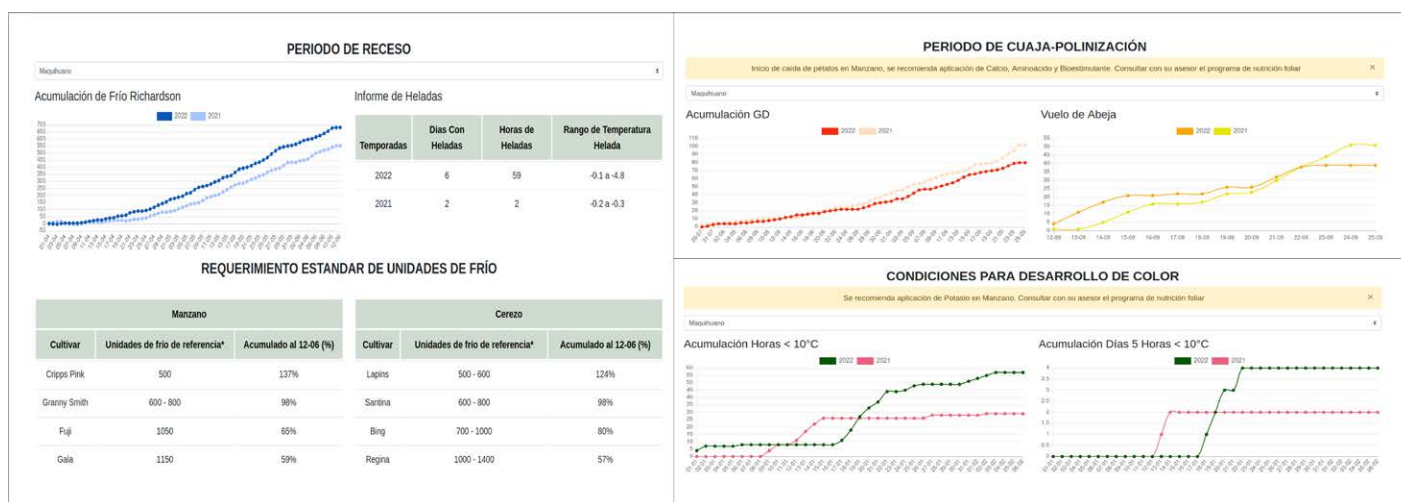


Figura 3. Información de variables de interés según desarrollo de fenología de manzano y cerezo.

Agradecimientos:

Miguel Palma, Mariana Moya, Daniela Simeone y Mauricio Fuentes por la transcripción y edición del boletín técnico.

Reporte de Investigación

Efecto de la aplicación de ésteres de sacarosa sobre la calidad y condición de manzanas cv. Gala en almacenaje refrigerado.

Roman, Guillermo. 2000. Memoria de pregrado. U. de Talca. 61 p. Prof. Guía: Moggia, C.

ANTECEDENTES GENERALES

El cv. de manzanas Gala, se proyecta con grandes perspectivas comerciales en el mercado frutícola internacional, gracias a sus excelentes características organolépticas; sin embargo, su comercialización se ha dificultado al poseer corta vida post-cosecha dado por su rápida pérdida de firmeza de pulpa, acidez y deshidratación.

OBJETIVO

En algunas variedades de melones de piel lisa, piñas, ciruelas y peras europeas, el uso de ésteres de sacarosa (ES), ha aportado beneficios sobre su calidad y condición; por lo que se decidió estudiar el efecto en frutos del cv. Gala.

MATERIALES Y MÉTODO

El ensayo se condujo como un diseño completamente al azar en arreglo factorial (3x2), con 2 factores. Factor 1: Aplicación de producto: T0: Testigo (sin aplicación), T1: ES al 1,0%; T2: ES al 1,5%. Factor 2: Época de cosecha: 05 y/o 19/02/97. La fruta se almacenó a 0 °C y 90-95% de humedad relativa durante 1, 3 y

5 meses. A cosecha se midió índices de madurez: firmeza de pulpa, sólidos solubles, índice de almidón, color de semilla, color de fondo, acidez titulable y concentración interna de etileno; mientras que a salida de almacenaje y luego de simulación de embarque (7 días a temperatura ambiente, 18-20 °C), se midió índices de madurez, pérdida de peso, incidencia de desórdenes fisiológicos y se evaluó sensorialmente la fruta a través de un panel.

RESULTADOS

Los resultados señalaron que ES (1,0 y 1,5%) no presentó un efecto sobre la evolución del color de semilla, ni degradación de almidón. Mantuvo la acidez titulable hasta 3 y 5 meses de almacenaje y disminuyó la pérdida de peso; sin embargo, aceleró la

pérdida de firmeza de pulpa, aumentó el contenido de sólidos solubles, aceleró la evolución del color de fondo y aumentó la concentración interna de etileno en los frutos. En cuanto a los desórdenes fisiológicos, redujo significativamente la incidencia de lenticelosis (Foto 1) sólo luego de 1 mes de almacenaje y bitter pit luego de 5 meses de almacenaje; no tuvo efecto sobre la incidencia de pudrición ni partidura peduncular. Finalmente, fruta almacenada hasta 1 mes conservó su calidad y tuvo gran aceptación general y luego de 3 y 5 meses de almacenaje se encontró fruta con madurez muy avanzada; por lo tanto, en este ensayo, la aplicación de ésteres de sacarosa en frutos de manzano del cv. Royal Gala, no retardó la madurez, sino más bien la aceleró.



Foto 1. Bitter pit (izquierda) y lenticelosis (derecha).

Reporte Climático

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



FLORACIÓN Y CUAJA

A partir de floración, las condiciones ambientales, especialmente la temperatura del aire, tienen fuerte efecto sobre el crecimiento del fruto. Sin embargo, para dimensionarlo es necesario conocer el desarrollo de la temporada hasta floración. El receso de 2022 se caracterizó por una abundante cantidad de frío, luego, la acumulación térmica en el post receso fue levemente inferior a temporadas anteriores. Con esta combinación, gran parte de los huertos registró una floración en la fecha normal o levemente anticipada.

Durante floración, condiciones ambientales de alta temperatura y radiación solar (>14 °C y >300 W/m²) favorecen la actividad de las abejas, principales agentes polinizadores. Asimismo, promueven la germinación del polen depositado en el estigma y el crecimiento del tubo polínico hasta el óvulo. Sin embargo, temperaturas muy altas y baja humedad relativa son perjudiciales, al reducir la receptibilidad del estigma y la longevidad del óvulo. El invierno frío condujo a la formación de yemas de alta calidad, que se asocian con un mayor período efectivo de polinización (diferencia en días entre de longevidad

del óvulo y el crecimiento del tubo polínico). Con ello, se esperaba una mayor probabilidad de cuaja.

El pulso de la Niña durante 2022, con predominio de días con temperaturas extremas, condujo a alta acumulación de frío en invierno y la moderada acumulación térmica posterior. Ello, además, con alta probabilidad de heladas. En las estaciones monitoreadas la temperatura más baja de octubre entre O'Higgins y El Maule, se registró el día 9, en algunas localidades con temperatura bajo cero Centígrado. La helada más tardía registrada en estas estaciones fue el día 31 de octubre en Chillán, con una magnitud de -0,8 °C.

CRECIMIENTO DEL FRUTO

El crecimiento inicial de los frutos de manzanos, mediante la división de sus células, es afectado directamente por la temperatura ambiental. Por lo tanto, en los primeros 30-45 días después de plena flor (DDPF), un ambiente cálido promueve el proceso de división, con lo que se favorece el tamaño de los

frutos, pero temperaturas muy elevadas pueden afectar negativamente la formación de componentes celulares clave en la futura maduración y condición de la fruta. En un ambiente frío, en cambio, se limita el potencial de calibre, pero promueve que los índices de madurez avancen en forma paulatina una vez iniciado el proceso de maduración, y una vida de postcosecha más prolongada.

En cerezos, por otra parte, la división celular no estaría influenciada directamente por la temperatura ambiental. Sin embargo, esta tendría efecto en la etapa final de crecimiento de la cereza, luego del endurecimiento del carozo. Se ha reportado la alteración en el avance de los índices de madurez en ambiente muy cálido, con caída de firmeza y retraso del desarrollo de color. Las condiciones térmicas de octubre pueden asociarse con la división celular de los frutos de manzanos. En general, durante octubre de 2022 predominó un ambiente prácticamente en el valor medio de las últimas 5 temporadas (Cuadro 1). En zonas cálidas, como Graneros y Sagrada Familia fue donde se registró mayor temperatura, superando el rango óptimo para una correcta etapa de división celular. Así, en gran parte de las zonas productoras no debería verse comprometida la condición y calidad de las manzanas. En zonas más frías debería ponerse atención a conseguir un ajuste de carga oportuno para no afectar el tamaño de la fruta y, a la vez, no favorecer un exceso de crecimiento vegetativo.

Para revisar el efecto de la temperatura ambiental sobre las cerezas en su etapa final de crecimiento se puede tener como referencia el mes de noviembre. La variación térmica en noviembre fue positiva, con alrededor de 1,3 °C más en la temperatura media del mes en 2022 respecto a las 5 temporadas anteriores, con mayor cantidad de horas

Cuadro 1. Temperatura (°C) media durante octubre en las últimas temporadas.

Localidad	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
Graneros	18,8	17,7	18,4	18,8	17,7	18,7	19,7
Morza	17	16,4	16,6	17,5	16,7	17,3	18,4
Los Niches	17,4	16,7	16,9	16,6	16	16,9	16,6
Sagrada Familia	18,7	17,8	18,3	19,1	17,7	18,1	19,5
San Clemente	17,8	16,8	17,2	17,6	17,4	17,4	18,5
Linares	16,9	15,9	16,2	16,9	17,4	16,7	18,1
Chillán	16,6	15,5	15,6	16,5	16,9	14,9	17,4
Renaico	16,5	15,3	15,5	17,1	16,3	16,6	18
Mulchén	16,3	15	14,3	15,2	15,3	15,3	17,5
Temuco	14,2	12,9	13	13,7	13,3	13,9	14,8

Cuadro 2. Número de horas sobre 29 °C durante noviembre en las últimas temporadas.

Localidad	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
Graneros	31	37	25	65	12	56	98
Morza	16	9	10	66	22	42	75
Los Niches	24	11	10	39	0	40	26
Sagrada Familia	44	25	30	71	13	56	71
San Clemente	27	4	9	45	10	31	53
Linares	15	1	3	21	14	28	52
Chillán	-	4	4	10	0	0	30
Renaico	15	0	4	19	6	5	31
Mulchén	18	5	2	2	3	0	26
Temuco	13	-	0	0	1	0	1

con temperatura sobre 29 °C (Cuadro 2). Además, en general, se registró mayor índice de estrés. Ello debería haber afectado el avance de la maduración de las cerezas por cosecharse, produciendo una caída rápida de la firmeza y un retraso en el color.

El ambiente más cálido en noviembre se evidencia en el anticipado registro de días de riesgo de daño por sol, definidos como días con 5 ó más horas en que la temperatura se mantuvo sobre 29 °C (Figura 1). Sin embargo, las manzanas aún son pequeñas para que estas condiciones resulten en daño en la piel por su escasa exposición y alta relación superficie/volumen. Al contrario, ayudan a su ambientación, al estimular los sistemas defensivos de la planta mediante la acumulación de compuestos fenólicos y la inducción de otros mecanismos, como el sistema de antioxidante y las proteínas de golpe térmico.

INDUCCIÓN Y DIFERENCIACIÓN FLORAL

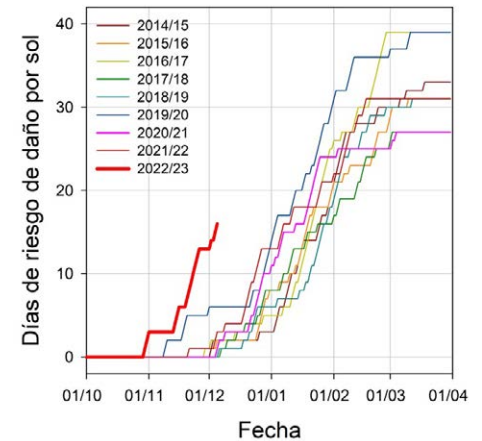
La inducción es el cambio de yema vegetativa a floral que ocurre durante la temporada previa. En manzanos, ocurre en forma simultánea al crecimiento de los frutos y en cerezos, suele coincidir con el inicio de la postcosecha.

Existen múltiples factores que afectan la inducción floral, siendo la carga frutal el más determinante. En el caso de

los manzanos es relevante y se genera el fenómeno de la alternancia o añerismo en la producción. Por ello, el ajuste temprano de la carga, además de reducir la competencia entre frutos favoreciendo el calibre de los restantes, es una herramienta para reducir la alternancia. Si bien, todos los cultivares de manzanos muestran algún grado de alternancia, es recomendable un raleo y ajuste de carga muy temprano, incluso en floración, para los más sensibles, como Fuji.

También, se ha asociado la inducción floral al crecimiento vegetativo, por lo que regular el vigor tiene efecto positivo en la producción de flores del año siguiente. En relación con los factores ambientales, se requiere de exposición de la yema a radiación solar para su inducción y se ha reportado que alta temperatura, que favorece el crecimiento de brotes, puede reducir la inducción floral.

La diferenciación, por otro lado, es la formación de las partes florales en la yema, y ocurre posteriormente, durante el resto de la temporada, deteniéndose transitoriamente durante la dormancia profunda en invierno. La temperatura ambiental puede afectar la formación de las estructuras florales en la yema. Es así, que aumenta el riesgo de cerezas de doble pistilo (fruto doble), cuando en el verano previo se registró una media de las temperaturas

**Figura 1.** Acumulación de días de riesgo de daño por sol en San Clemente, en las últimas temporadas.

máximas diarias mayor a 32 °C durante enero. Para ello, se recomienda el uso de bloqueadores solares en postcosecha, que pueden ser complementados con algún complejo bioestimulante. Se ha demostrado que, con una adecuada cobertura final, la película de partículas de caolina puede reducir la temperatura foliar en 3-5 °C.

PROYECCIÓN

La Dirección Meteorológica de Chile anticipa que se mantendrán las condiciones de temperaturas extremas, dado por el paso de La Niña.

Con el avance de diciembre, los frutos de manzanos crecen rápida y linealmente, por elongación de sus células, por lo que su exposición aumenta y disminuye su capacidad de disipar la energía solar incidente. En dichas condiciones se desencadena una serie de procesos, entre los que se incluye la degradación de la clorofila en la piel del fruto, lo que puede culminar en la aparición de daño o golpe de sol. Se ha detectado un diferencial de 10-15 °C más de temperatura en la piel del fruto que la del aire (lectura de la estación meteorológica), por lo que se ha propuesto considerar la exposición por 5 horas sobre 29 °C como día de riesgo en huerto. Por ello, es a partir de fines de noviembre e inicios de diciembre cuando deben comenzar a aplicarse medidas de reducción de estrés ambiental.

Reporte de Actividades



► **Docencia**
Alumnos de Frutales de Hoja Caduca de la UTalca en terreno. San Clemente. 28.09.22



► **Docencia**
Alumnos de Agricultura y Geografía de Chile de la UTalca en el Jardín Frutal Docente. Talca. 01.10.22



► **Docencia**
Alumnos de enseñanza media de visita en el Jardín Frutal Docente. Talca. 04.10.22



► **Docencia**
Alumnos del programa Abre Puertas de visita en el Centro de Pomáceas. 05.10.22



► **Docencia**
Andrés Reyes, Director de AgroReyes realizando una charla a alumnos de Frutales de Hoja Caduca de la UTalca. 13.10.22



► **Docencia**
Patricio Gajardo, Gerente Comercial de Agropacal realizando una charla a alumnos de Fruticultura de la UTalca. 28.10.22



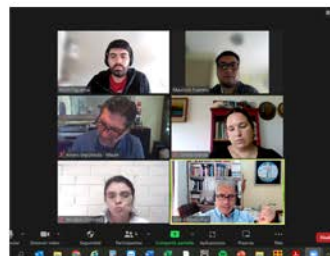
► **Docencia**
Alumnos de Frutales de Hoja Caduca de la UTalca en clases en el JFD. 02.11.22



► **Docencia**
Alumnos de Frutales de Hoja Caduca en terreno con el asesor frutícola Matías Kulczewski 16.11.22



► **Docencia**
Alumnos de Frutales de Hoja Caduca en terreno con el asesor frutícola Matías Kulczewski 16.11.22



► **Proyectos**
Reunión equipo de trabajo en el marco del proyecto FIC Maule. 28.11.22.



► **Docencia**
Camila Muñoz, alumna memorista del Centro de Pomáceas realizando mediciones. 28.11.22.



Haz click aquí

Publicaciones
El Centro de Pomáceas, ha publicado en el último periodo una serie de artículos técnicos en revistas de circulación nacional, disponibles en la página web del Centro de Pomáceas (<http://pomaceas.otalca.cl>).



POMÁCEAS
Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, de aparición periódica, gratuita.
© 2022-Derechos Reservados Universidad de Talca.
Representante Legal: Dr. Carlos Torres, Rector.

Director: Dr. José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas.
Editores: Mauricio Fuentes - José Antonio Yuri.
Dirección: Avenida Lircay s/n Talca. Fono 71-2200366 | E-mail: pomaceas@otalca.cl.
Sitio Web: <http://pomaceas.otalca.cl>.