





VANNI®

packaging



Nuestra Misión

Satisfacer las necesidades de nuestros Clientes, de forma óptima.

ENVASES

BIODEGRADABLES Y RECICLABLES

PARA SU FRUTA



Proporcionamos productos sostenibles e innovadores en base a recursos naturales renovables y reciclables, integramos aspectos ambientales en el diseño y desarrollo de nuestros productos, con el fin de trabajar junto a nuestros clientes como socios estratégicos para reducir los impactos adversos a lo largo del ciclo de vida del producto.

Nos hacemos cargos de nuestros residuos mediante efectivas estrategias de reciclaje que nos permiten dejar de cortar más de 31.000 árboles, ahorrar 48.000 M3 de agua.

Soporte Diseño
Apoyamos tus ideas, con un equipo de vasta experiencia en el Diseño y Desarrollo de envases Frutícolas.

Tecnología De Punta
Contamos con tecnología de punta que respalda nuestro producto final.

Trabajo En Equipo
Trabajamos en equipo para lograr óptimos resultados, concientes del valor Humano

Envases de Cartón Microcorrugados y Corrugados

IDEAS Rápidas Soluciones



Sistema de Gestión HACCP Codex Alimentarius
www.tuv.com
ID 9000000711



www.vanni.cl
Fono: 228921000
vanni@vanni.cl



Índice

- 4 **Entrevistas**
Eduardo Papic Ayerdi y Mauricio Hederra Pinto
- 8 **Visión general de los daños de calidad más importantes en las cerezas.**
Luis Valenzuela Medina
- 18 **Alternativas a incisiones en la madera para inducción de ramificación lateral en cerezos**
Juan Pablo Ormeño P.
- 24 **Temporada Cerezas 2019-2020**
Sebastián García
- 27 **Riesgo de heladas: un análisis desde lo regional hasta el nivel intrapredial**
Dr. Luis Morales Salinas
- 36 **Uso de agroquímicos: el desafío de aplicar con equipos correctamente calibrados**
Sergio Matamala M.
- 42 **Agricultura 4.0 en arándanos**
Paula Vargas Q.
- 48 **Agroclimatología**
Leonel Fernández Ávila
- 52 **Noticias**



san jorge::packaging

PENSANDO EN LAS
futuras generaciones



Fabricación responsable,
preocupados del
medioambiente

Preferimos materias
primas de origen
renovable



Trabajamos en base
a la economía
circular



BRC Packaging
ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
OHSAS 18001:2007
www.tuv.com
ID 9000001122

www.sjp.cl

Eduardo Papic

Gerente de Productores Copefrut S.A.

He aprendido mucho del rubro, de la industria y de las necesidades que hoy requieren nuestros productores para sacar adelante sus proyectos, y qué herramientas realmente les debiéramos entregar como exportadora para lograrlo.



Eduardo Papic Ayerdi, Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Concepción, casado hace 25 años con Olga María Dinamarca con quien tiene dos hijos, María Emilia y Eduardo. Asumió como Gerente de Productores de Copefrut S.A. en marzo de 2020, con experiencia en el área debido a su desempeño profesional anterior en la exportadora Garcés Fruit, en la cual mantuvo un estrecho contacto y vínculo con productores. "He aprendido mucho del rubro, de la industria y de las necesidades que hoy requieren nuestros productores para sacar adelante sus proyectos, y en esa línea qué herramientas realmente les debiéramos entregar como exportadora para lograrlo" asegura.

¿Cuáles son los principales desafíos desde la Gerencia de Productores?

Entendiendo que Copefrut es una empresa que está muy bien estructurada, que ha realizado varios cambios en el último tiempo y donde se ha avanzado mucho en temas de vanguardia, con un área de productores que cuenta con un equipo consolidado y potente; uno de sus grandes objetivos hoy es lograr, en conjunto, tener herramientas que cautiven e inviten a los productores a que se acerquen, que le entreguen su fruta con confianza para obtener los mejores resultados; "el desafío es ser una empresa cada día más competitiva y más cercana a nuestros productores para poder seguir desarrollándonos en conjunto y siendo exitosos en el mundo productivo".

¿Qué sello le gustaría imprimir a su gestión?

Uno de sus sellos es siempre enfrentar todos los problemas trabajando en equipo, por eso quiere ir muy de la mano con los productores, estando conectados

con la realidad y alineados a los objetivos trazados para lograr los mejores resultados.

Además, desea potenciar la formación de equipos, entregando profesionalismo y cercanía, construyendo estructuras potentes que estén en la primera línea, muy cercana a los productores y a los clientes finales.

¿Cómo piensa desarrollar el trabajo con los productores?

Hay tres puntos que le gustaría destacar al respecto: en una primera instancia su objetivo es interiorizarse bien sobre la compañía, para luego acercarse a los productores, desea visitar sus campos, estar ahí, conocer los sistemas productivos y entablar una relación de confianza que se mantenga en el tiempo.

Por otro lado, quiere solucionar los problemas e inquietudes de los productores prontamente, porque cree que no hay tiempo, y todas las inquietudes que recibe su equipo deben ser transmitidas y levantadas rápidamente.

Por último, cree que hay muchas cosas que hace Copefrut que son muy valoradas y se deben comunicar de la mejor manera posible. Por eso se está trabajando fuertemente en el área de comunicaciones, para que el productor esté en primera línea e informado lo antes posible de todo lo que va ocurriendo.

¿Qué les diría a los productores que no trabajan con Copefrut?

Le gustaría informarles que Copefrut sigue trabajando para obtener los mejores resultados en todas sus especies, y que es una empresa que tiene las espaldas y fortaleza de cuidar a sus productores para estar siempre en los momentos difíciles.

Quiere dar la seguridad que es una empresa competitiva, que está en el mercado de retornos altos y que busca siempre estar dentro de las primeras de la industria. Además, pone énfasis en que Copefrut es mucho más que un retorno, ya que cuenta con una serie de beneficios que son realmente atractivos: tecnología de vanguardia, innovación genética, asesoría de calidad, apoyo

financiero potente y todo lo que eso significa. Tiene muchas fortalezas que la hacen mucho más que un retorno, y en momentos en que la industria y el mundo se encuentra viviendo escenarios difíciles, es importante saber que se está con una de las empresas grandes, con espaldas, prestigio y que tiene todo para hacerlo bien: lo bueno se seguirá potenciando y lo malo se debe mejorar.

¿Cuáles serían los desafíos a nivel industria para los próximos años?

Cree que el problema de las empresas grandes es que se hacen lentas, y el gran desafío es trabajar fuertemente en la agilidad de las decisiones, del cómo enfrenta los mercados que son cada vez más competitivos tanto en el nacional como el internacional. "Somos una empresa que tiene el conocimiento y fortaleza de poder incidir positivamente en los cambios que se vienen para el futuro, ya sean en la implementación de tecnología, innovación varietal, en el manejo agronómico de los huertos, etc. Como compañía tenemos que tener un rol importante para brindar ese apoyo".

¿Cuál es su visión de la fruticultura al mediano y largo plazo?

Chile es un país que tiene una ventaja regional importante, entendiéndolo que el tema del agua es relevante, y si no hay agua no hay fruticultura, debemos prepararnos para ese escenario que ya llegó para quedarse. Ocuparnos fuertemente del cambio climático y en cómo vamos trabajar los huertos en el futuro cercano... ese es nuestro deber para la década que viene.

Al hablar de fruticultura en los próximos años, nuestro país va a seguir siendo una potencia agroalimentaria y especialmente en fruta, vamos a ser el país de las cerezas. No hay nadie que nos pueda competir por las diferentes razones que ya conocemos, "pero tenemos que ser un país muy ordenado que hace las cosas bien, es mucho más caro hacerlo mal que hacerlo bien, y eso queremos trabajar de la mano con nuestros productores". RF



Certificación Orgánica
KIWA BCS Öko-Garantie GmbH

Cáncer bacterial...



agr copper
soluble powder



Solución Integral

Fungicida Bactericida Cúprico para Otoño - Invierno



/// Ventajas y Beneficios:

- // Alta concentración de Cu⁺² activo sobre cáncer bacterial.
- // Protección inmediata sobre heridas de caída de hojas, heladas y poda.
- // Resistencia al lavado por lluvias.
- // Sustentabilidad - baja dosis de cobre, mínima acumulación en el suelo.
- // Certificado Orgánico.



LEA TODA LA ETIQUETA ANTES DE USAR EL PRODUCTO

www.cropscience.bayer.cl

Mauricio Hederra Productor innovador

La implementación de tecnología es fundamental ya que permite obtener una producción sustentable.



En medio de la temporada de cosecha de manzanas fuimos a visitar a Mauricio Hederra Pinto, dueño del Fundo el Manzano, ubicado en la comuna de Río Claro, para conocer acerca de su opinión sobre el uso de tecnologías como herramientas fundamentales para la producción agrícola.

Mauricio nos cuenta que proviene de una familia de agricultores de la zona de San Gerardo y Peñaflores; sus abuelos eran dueños del Fundo San Gerardo, donde vivió hasta los 4 años.

Posteriormente junto a su familia se traslada a Santiago, manteniendo un vínculo cercano con el campo, yendo siempre a pasar sus vacaciones familiares al Fundo El Galpón de su abuelo Manuel Hederra Donoso.

En Santiago culmina su estudio escolar e ingresa a la Universidad de Chile desde donde se recibe de abogado; hoy es socio de la firma Cruz y Compañía; está casado con Macarena Marchant con quien tiene 4 hijos.

Una vez que su abuelo Manuel Hederra muere, el Fundo el Galpón es dividido y la familia de Mauricio se queda con el sector de las casas patronales, las que a la fecha han debido ser arregladas posterior a los terremotos.

El año 2007, su tío Arturo Hederra le solicita ayuda para administrar el Fundo el Manzano, a lo cual Mauricio accede con gusto, pasando en el poco tiempo a ser el administrador general, hasta el año 2010, donde don Arturo muere y le deja el Fundo como herencia.

Hoy, el predio cuenta con una superficie de 120 hectáreas, de las cuales 56 há están plantadas con manzanos y 16 con cerezas; el resto está con cultivos anuales; y para poder obtener los resultados adecuados en términos productivos como también económicos cuenta con el apoyo directo de su agrónomo de planta, Ricardo Godoy, como también de la asesoría de Copefrut y de su asesor particular.

Implementación de tecnología

Para Mauricio la implementación de tecnología es fundamental ya que permite obtener una producción sustentable, es por lo que desde el año 2012 al 2016 decide renovar los huertos de manzana y planta 35 hectáreas en huertos peatonales de alta densidad. En paralelo realizaron importantes inversiones en tecnología, partiendo por la implementación de mallas

negras con 20% sombra en los huertos de manzanas Granny Smith bloque (hoy un bloque orgánico) y de Fuji Raku-Raku, con lo que ha logrado mejorar la calidad y condición de la fruta como también le ha permitido reducir el requerimiento hídrico de las plantas, lo cual es favorable en tiempos de escasas de agua; sumado a lo anterior se ha observado un menor crecimiento de malezas, disminuyendo así requerimiento de jornadas hombre. También ha trabajado con éxito la bolsa en Fuji Raku Raku.

Otra inversión tecnológica corresponde a la implementación del uso de reflectante o foil, para incrementar y uniformar la coloración en los huertos de manzanas bicolors, lo que le ha permitido concentrar la cosecha, logrando obtener hasta el 80% de fruta en el primer floreo. En lo que respecta al riego, tiene el 100% de sus huertos con riego tecnificado y como medidas complementarias para hacer el riego más eficiente, es que cuentan con una estación meteorológica, trabajan con tensiómetros y sistema de sensores TDR.

¿En cuanto a la producción orgánica cual ha sido su experiencia?

Hace algunos años atrás se involucró en la producción orgánica con la variedad Granny Smith en un huerto en bloque y ahora se encuentra en proceso de transición con un huerto de la variedad Brookfield en alta densidad. Este último plantado el año 2012 gracias a un cofinanciamiento con Copefrut.

En lo que respecta a la producción de manzanas Granny Smith, el huerto se resintió productivamente con el traspaso desde el sistema tradicional a orgánico, pero la calidad y condición de la fruta ha sido muy buena producto del uso de malla raschel que reduce significativamente el golpe de sol.

Señala que es de suma importancia analizar la demanda de productos orgánicos, para definir si se sigue en la ruta de la reconversión, lo anterior dado principalmente a que este sistema productivo tiene menor potencial de kilos por hectárea, así como también tiene mayores costos pero espera tener mejores retornos que el sistema convencional.

Con el propósito de estar a la vanguardia en este sistema de producción es que participan en un GTT donde se realizan reuniones mensuales y trabajan con especialistas invitados.

¿Cuáles son las principales dificultades que han debido enfrentar?

Dentro de los principales problemas se encuentran las inclemencias del clima dado principalmente por presencia de heladas primaverales, para lo cual tienen implementado el uso de las máquinas a base de gas en la proporción de 1 máquina para 2 há. Las precipitaciones desde época de floración a cosecha en principalmente cerezos, también han estado presentes en forma ocasional, razón por la cual a la fecha no se han realizado inversiones para reducir su impacto.

En lo que respecta al déficit de agua, el fundo cuenta con importantes acciones del río Claro, sin embargo, a la fecha se han construido 2 pozos profundos y un tranque que cuenta con una superficie de 8.500 metros cuadrados; este ha sido limpiado utilizando subsidio del estado, para ampliar su capacidad de guarda.

Los efectos de estas dificultades han podido sobrellevarse gracias a una buena planificación y trabajo en equipo con sus "encargados" así como también debido a que ha tenido un bajo costo financiero gracias al apoyo de Copefrut con capital de trabajo y a la banca que le apoya con el financiamiento de los proyectos a más largo plazo y ha logrado renovarse implementando huertos peatonales, lo que a su vez le ha permitido ser más eficiente.

¿Cómo ha sido su relación con Copefrut?

Para él es muy importante el vínculo que ha generado con la empresa que ya venía de antes con don Arturo Hederra; valora la relación fluida, dinámica y directa que tiene con el personal de las distintas áreas, destacando la relación con su agrónomo - asesor y la relación con el área financiera.

Destaca el financiamiento que les otorga Copefrut a sus productores con capital de trabajo; "el sistema financiero que tiene la empresa es muy bueno".

Finalmente resalta que, a través de Copefrut, ha logrado buenos retornos netos por los kilos entregados de su fruta en comparación con la industria, lo que le ha permitido generar un negocio rentable de manera sostenida en el tiempo. RF

Harvista™ mantiene la calidad de su fruta en el campo.

- Permite el manejo de la cosecha
- Mantiene la firmeza de pulpa y color del fondo
- Retrasa la degradación del almidón y la pérdida de acidez

AgroFresh

Advancing the future of freshness™




Harvista™
an AgroFresh solution

CONTACTO: Denny Vidal, +56 9 7806 1377, dvidal@agrofresh.com
Pablo Silva, +56 9 3446 2228, psilva@agrofresh.com

agrofresh.com

© 2019 AgroFresh. Reservados todos los derechos. Harvista es marca registrada de AgroFresh.

Visión general de los daños de calidad más importantes en las cerezas.

Luis Valenzuela Medina

Ingeniero Agrónomo. MSc.
Copefrut S.A.



Los volúmenes de cerezas exportados por Chile superaron las 230.000 toneladas durante la temporada 2019-20, equivalentes a casi 46 millones de cajas de 5 kg, y seguirán en alza sostenida de acuerdo con la superficie plantada al día de hoy, con proyecciones crecientes esperadas en los próximos años cerca de 400.000 ton y sobre 70 millones de cajas para el 2024. Esto hace que la calidad y condición de la cereza sean factores determinantes para que este negocio sea sustentable en el tiempo.

La calidad demandada por los mercados para la cereza chilena es cada vez más exigente, lo que está obligando a los exportadores a ofrecer tanto a los compradores como a los consumidores finales una fruta realmente atractiva; de tamaño grande (sobre 28 mm de diámetro y 12 g de peso equivalente al calibre Super-Jumbo), de aspecto fresco, piel lisa y brillante, color caoba uniforme y un pedicelo verde y turgente (Figura 1).

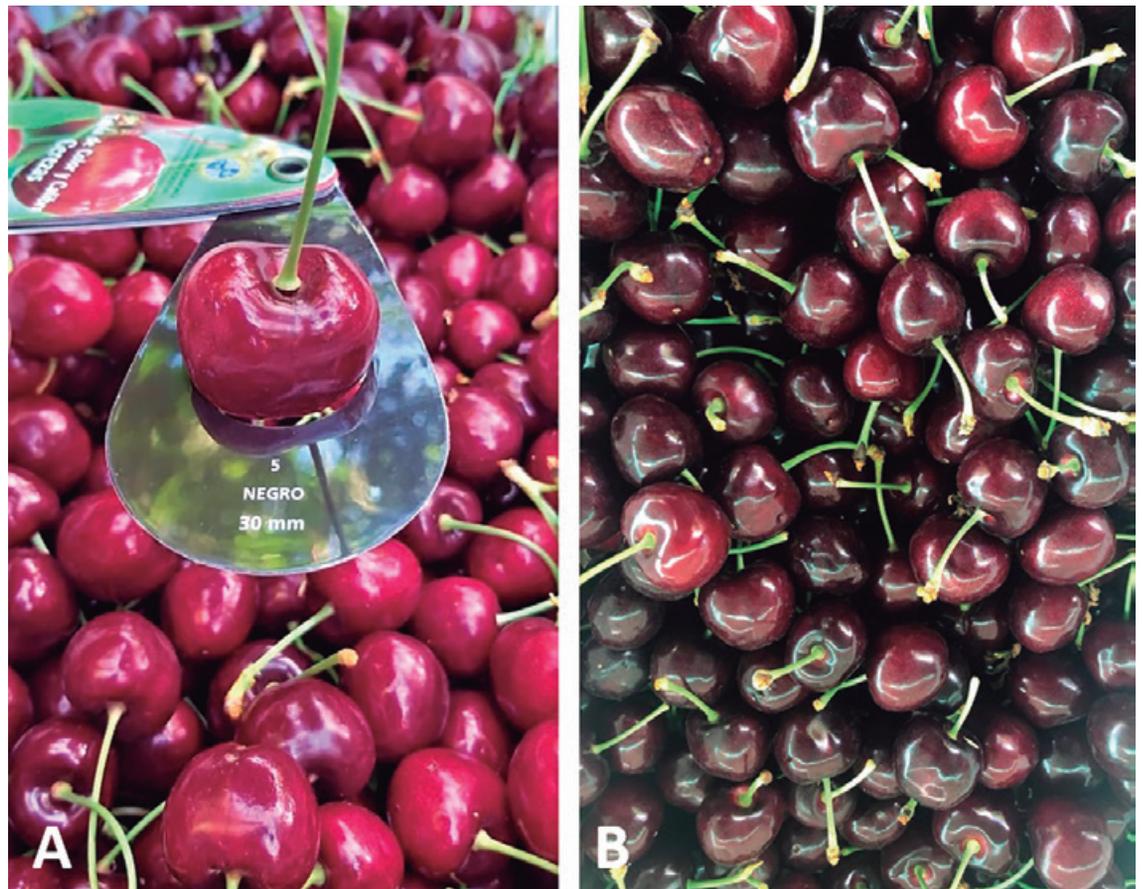


Figura 1.- Cereza de calidad, atractiva grande (A), con aspecto fresco y color uniforme (B), deseada por los consumidores.

Una cereza de óptima calidad, además de sus atributos visibles, debe poseer una condición interna que garantice una vida de poscosecha prolongada (más de 50 días) para lograr así arribar a los mercados de destino más lejanos con una buena textura, dulzor, balance de acidez y por supuesto ausencia de pudriciones y síntomas de senescencia; sin dejar de lado su inocuidad.

El negocio de la cereza chilena en China ha sido muy atractivo gracias al alto valor que esta fruta recibe en ese país, al ser valorada como fruta y también como un regalo, especialmente durante las fiestas de año nuevo chino.

Se debe tener presente que en la medida que la oferta de cerezas siga aumentando, los altos precios sólo podrán mantenerse para aquellos productores de calidad reconocida.

Durante las últimas temporadas la industria ha estado atenta a las principales problemas de calidad de la cereza detectados en el mercado chino, destino relevante de las cerezas, pero también el más lejano.

Para determinar y cuantificar cuáles son los problemas, su importancia y comprender mejor esta temática desafiante, los equipos de calidad en destino tienen como labor relevante realizar una revisión de una gran cantidad de cajas de cerezas y elaborar informes detallados de todas las evaluaciones realizadas.

A continuación, se analizan en orden de importancia los principales defectos encontrados:

1. Pitting y machucones.
2. Falta de firmeza y textura.
3. Partiduras.
4. Pudriciones.
5. Piel de lagarto.
6. Pedicelos ausentes o deshidratados.

La **Tabla 1** muestra la ponderación de estos defectos respecto del total de la fruta inspeccionada en destino y como aquellos más relevantes aumentan su proporción al momento de su llegada al mercado chino, respecto de la recepción en las centrales previo al proceso. Se aprecia como los principales defectos aumentan con el tiempo de almacenaje y tránsito hacia los puertos de arribo (hoy 22-25 días). Dentro de estos destacan el pitting y machucones, la falta de firmeza, las partiduras y la piel de lagarto, los cuales son casi indetectables durante la recepción.

Se puede comprobar que los defectos cuya expresión aumenta en forma importante en destino, corresponden a daños o defectos cuya manifestación es retardada (más de una semana después de cosecha), esto los hace difíciles de detectar tempranamente, durante la recepción y el proceso, permaneciendo ocultos durante un tiempo y manifestándose de manera lenta. Todos ellos están en alguna medida relacionados con fallas ocurridas desde muy temprano (en la flor o incluso en la etapa previa de primordio floral), cuando se inicia la formación de los tejidos que componen la pulpa, epidermis y cutícula del fruto. Estos tejidos débiles y/o mal estructurados pueden comprometer zonas del fruto. Al perder parte de su agua estructural y agotarse sus reservas carbonadas y/o azúcares (energía) estas zonas expresan el daño más rápido y con mayor facilidad que en los frutos sanos.

1.- Pitting y machucones.

El pitting corresponde a depresiones irregulares en la epidermis de la cereza incluso bajo ésta. Estos pequeños machucones son generados por golpes o compresiones. Después de ocurridos los daños mecánicos sobre la fruta, la pérdida de agua desde las lesiones y su deshidratación posterior es el factor más importante en la expresión del pitting y los machucones. Pero como esto ocurre de manera lenta bajo condiciones de baja temperatura y alta humedad en que se mantiene la cereza para su óptima conservación, la expresión del daño definitivo se manifiesta después de varios días incluso semanas de ocurrido (**Figura 2**). Por lo tanto, si bien algo de pitting puede aparecer en la cosecha, la mayoría se manifiesta durante el almacenaje y llegada al mercado de destino (**Tabla 1**). Es así como, en recepción, el pitting más los machucones no supera el 5 % de la fruta, al llegar al mercado supera el 10 % y se transforma en el daño principal, sumando cerca de un 50 % de los daños.

Tabla 1.- Visión general de los daños de calidad más importantes en las cerezas, entre la recepción a proceso y su evolución en el mercado de destino.

Daños en frutos	Recepción		Mercado	
	% de la fruta	% de los daños	% de los frutos	% de los daños
Pitting y machucón	5,0	28,9	12,0	43,0
Fruta blanda	1,8	10,5	7,0	25,1
Frutos con partidura	0,4	2,4	2,0	7,2
Frutos con pudrición	0,2	1,2	1,0	3,6
Frutos con piel de lagarto	0,1	0,0	2,1	7,5
Pedicelos deshidratados	0,1	0,0	2,0	7,2
Otros daños	9,7	57,0	1,8	6,5
Suma de daños	17,3	100,0	27,9	100



Figura 2.- Pitting (A) y machucos (B) expresados en el mercado. Los machucos tienden a repetirse en zonas específicas del fruto como son la sutura (debilidad y sensibles) y los hombros (debilidad y/o maltrato en cosecha)

Con niveles de pitting importantes dentro de las cajas, la respiración de la fruta aumenta y su deterioro en almacenaje se acelera, llegando en malas condiciones al mercado. Esto perjudica considerablemente la apariencia de la cereza, perdiendo todo atractivo para el consumidor, con un consecuente castigo importante en su precio.

El pitting es producido principalmente en respuesta a una manipulación poco cuidadosa durante la cosecha, así como también en el traslado de la fruta dentro del huerto y en el transporte hacia las centrales de embalaje.

Dentro de las variedades hay claras diferencias de susceptibilidad al pitting, es conocido que Bing, Kordia y Regina son normalmente menos susceptibles que Sweetheart, Santina, Lapins. Lo

anterior tiene relación con su genética y fisiología. Factores como el largo de su ciclo entre flor y madurez o de las fases del desarrollo del fruto, así como la sensibilidad a perder agua durante el almacenaje, su respiración y la elasticidad de la piel, pueden hacer las diferencias entre variedades.

Una sensibilidad al machucón y al pitting sobre lo normal, suele manifestarse en algunos huertos, temporadas y variedades, transformándose en un tema relevante que debe ser reconocido para buscar dónde está su origen. Esta susceptibilidad es particular en cada fruta y su grado de expresión está relacionado con factores adicionales a la variedad como; temporada, condición del huerto y sus manejos, color de cosecha, condición interna de los frutos, etc.

Las condiciones climáticas de la temporada tienen un tremendo impacto sobre la sensibilidad y manifestación a los defectos ya señalados. Períodos cálidos previos y durante la cosecha, con temperaturas medias altas que superan los 25°C, favorecen la expresión de depresiones en las cerezas.

Frutos con bajo contenido de materia seca y azúcar, y de tamaño pequeño debido a sobre carga, suelen ser más susceptibles al pitting y machucón. En el otro extremo, frutos excesivamente grandes, cuyo crecimiento final fue acelerado por efecto del cobertor plástico y/o exceso de riego, con frecuencia presentan ablandamiento prematuro y a pesar de tomar medidas extremas de cuidado en la cosecha los machucos son inevitables.

2.- Falta de firmeza y textura.

La firmeza y crocancia de la cereza es uno de los atributos de calidad más importantes y deseados por los comercializadores y consumidores. Ha sido considerado como uno de los índices de calidad más fáciles de medir y que se relaciona con la vida poscosecha (Figura 3).

La dureza de los frutos ha mostrado tener relación también con otros parámetros de calidad importantes como son el dulzor, la resistencia a daños mecánicos (pitting), e incluso con mayor tolerancia a las pudriciones.

La falta de firmeza en la fruta madura suele estar relacionada con bajos contenidos de materia seca y sólidos solubles, y desde el punto de vista nutricional presentan alto contenido de nitrógeno y bajo de potasio, calcio y magnesio.

La firmeza depende de la estructura de los tejidos del fruto y por lo tanto del número de células que componen la pulpa. Esta conformación se define desde muy temprano cuando se inicia el ovario y sus células se siguen multiplicando durante el verano y otoño, luego hay una detención en invierno, la que se reanuda durante la primavera desde la brotación y hasta 20 días después de plena flor (fase I del fruto de la curva de crecimiento de los carozos). Contrariamente, la firmeza se pierde durante la expansión de las células del fruto (durante la fase III). Especialmente cuando una fruta está mal estructurada, con pocas células, bajas reservas de carbohidratos, calcio y además se expande y madura bajo el efecto de una alta humedad y con la competencia de brotes activos. Esta fruta termina normalmente muy grande, blanda y con bajos contenidos de materia seca y azúcar. Fruta extremadamente grande, especialmente producida bajo cobertores plásticos con frecuencia presentan menores firmezas.



Figura 3.- Fruta blanda en destino está asociada con debilidad y con la expresión de otros defectos en poscosecha como sensibilidad al pitting y machucón.

3.- Partiduras

Las partiduras en destino están tomando importancia en los últimos años, éstas se presentan en mayor proporción en los calibres grandes (mayores a Super-Jumbo) y hacia las puntas de los frutos (Figura 4). Se han asociado con cerezas procedente de zonas frías y lluviosas (Curicó al sur) donde los suelos presentan menores contenidos de calcio. También se relacionan con el abuso en las dosis de ácido giberélico (sobre 30 ppm) para mejorar firmeza y calidad.

Una permanencia excesiva de la fruta bajo agua durante el proceso de hidroenfriado, contribuye a la expresión de partiduras durante el almacenaje.

Sin lugar a dudas que la principal causa de la aparición de partiduras y pudriciones es cuando ocurren lluvias importantes durante la precosecha, especialmente durante el periodo de viraje de color de los frutos denominado envero.

4.-Pudriciones

Cuando las pudriciones se manifiestan en el mercado de destino éstas son un importante factor de pérdida de precio de la cereza. Las pudriciones suelen estar muy asociadas con partiduras y lesiones ocurridas a mitad de temporada, al término de la fase II o inicio de la fase III del desarrollo del fruto.

Una madurez avanzada también contribuye a la expresión de pudriciones especialmente si hay micro-fisuras que se generaron en los frutos durante la mitad de su desarrollo y se contaminan inmediatamente o más tarde al madurar (Figura 5).



Figura 4.- Partiduras en cereza embalada se expresan durante el viaje al mercado de destino, en fruta grande, ocasionalmente puede aparecer pudrición en ellas (derecha).



Figura 5.- Las pudriciones en cerezas aparecen en un alto porcentaje sobre lesiones o partiduras ocurridas previamente, durante la etapa media de crecimiento del fruto (final de la fase II). Su expresión se exagera con la madurez (derecha).

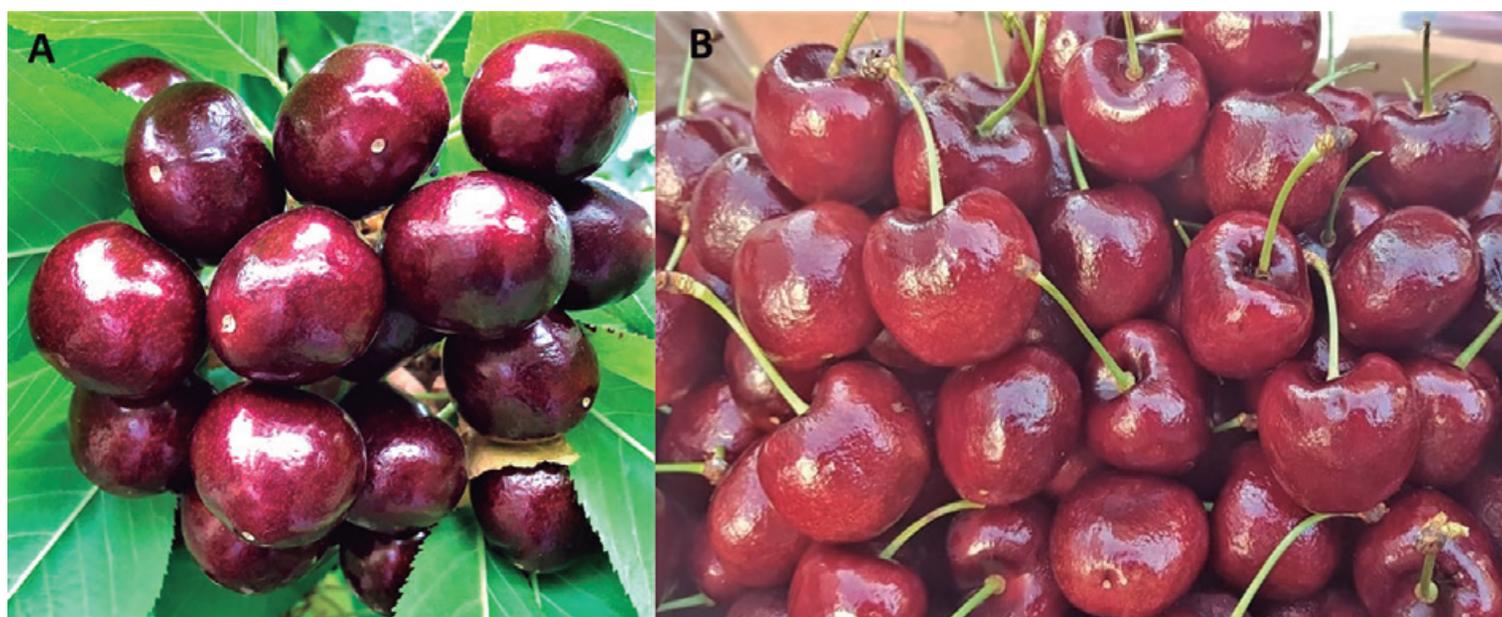


Figura 6.- Síntomas de piel de lagarto. (A) Rugosidad de piel en la variedad Lapins que se manifiesta leve antes de ser cosechada y (B) más generalizada en el mercado después de 35 días de cosechada.

5.- Piel de lagarto

Alrededor de un 8% de los defectos cosméticos encontrados en las cerezas en destino corresponde a frutos con "piel de lagarto", defecto que toma cada vez mayor importancia y se repite especialmente en las variedades Santina, Lapins y Sweetheart, siendo asociado con su genética común.

Corresponde a una alteración en la piel de la cereza la cual toma un aspecto rugoso similar a la piel de una naranja, lo cual hace que pierda atractivo y valor. También parece ser la resultante de una debilidad y mala terminación de la fruta, contribuyendo a la expresión de este problema el exceso de riego durante la fase III del desarrollo final del fruto, pudiendo incluso manifestarse antes de la cosecha. Sin embargo, es más frecuente y severa su expresión después de 30 días de almacenaje (Figura 6).

Al revisar con detalle la expresión del síntoma en la fruta se puede ver como la parte exterior de la pulpa y la cutícula, sufre un cambio estructural y en su

condición respecto de los contenidos y control del agua (Figura 7).

Análisis comparativos de fruta muestran que cerezas con piel de lagarto contienen más nitrógeno, menos calcio, pero sobre todo bajos niveles de carbono, materia seca y azúcares (<20%)

Esto hace pensar que nuevamente estamos frente a un trastorno relacionado con la construcción de los tejidos y falta de sustrato carbonado y por lo tanto son generados durante la formación temprana de los frutos, cuando el calcio y las reservas de la temporada anterior participan de manera relevante.

Relacionado con lo anterior, errores de manejo durante el ciclo de crecimiento de los frutos, como el riego inadecuado, nutrición y la sobrecarga contribuyen a la expresión de este daño.

6.- Pedicelos deshidratados

El primer factor y más determinante de la expresión de los pedicelos deshidratados, es la espera prolongada durante la cosecha en condiciones de temperatura alta con baja humedad relativa en acopio antes que la fruta sea hidrogenada. Las esperas de 6 o más horas son indeseables y afectan severamente la condición.

Diferencias importantes son manifiestas entre temporadas, las cuales están muy relacionadas con estrés abiótico (temperaturas altas y climas secos) y reservas limitadas en los árboles desde temprano.

La manifestación de la deshidratación y el desprendimiento de pedicelos son más severas con el avance de la madurez especialmente si los pedicelos son débiles.

(Figura 8).

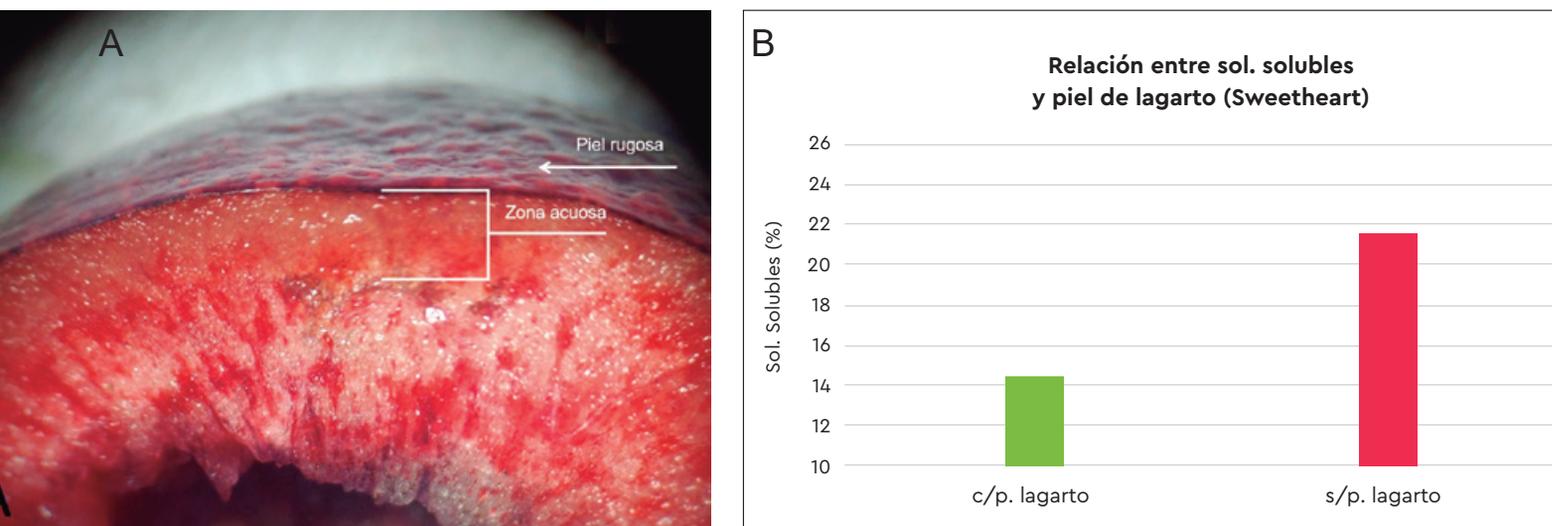


Figura 7.- Detalle de piel de lagarto en almacenaje, la zona exterior de la pulpa pierde su condición y se torna acuosa (A), esto facilita la pérdida de agua a través de la cutícula, apareciendo la piel rugosa. En el gráfico, cerezas con piel de lagarto poseen bajos sólidos solubles (14,2%) respecto a sanas (21 %) (B).



Figura 8.- La deshidratación de pedicelos compromete el aspecto y la calidad de la cereza en el mercado (A) también favorece el desprendimiento de los pedicelos, otro defecto de consideración (B).



Figura 9.- Alteraciones en las suturas de pistilos en desarrollo dentro las yemas durante Abril (círculos rojos) y posterior expresión de daños en esta zona en frutos durante la madurez.

Experience
the best Atmosphere



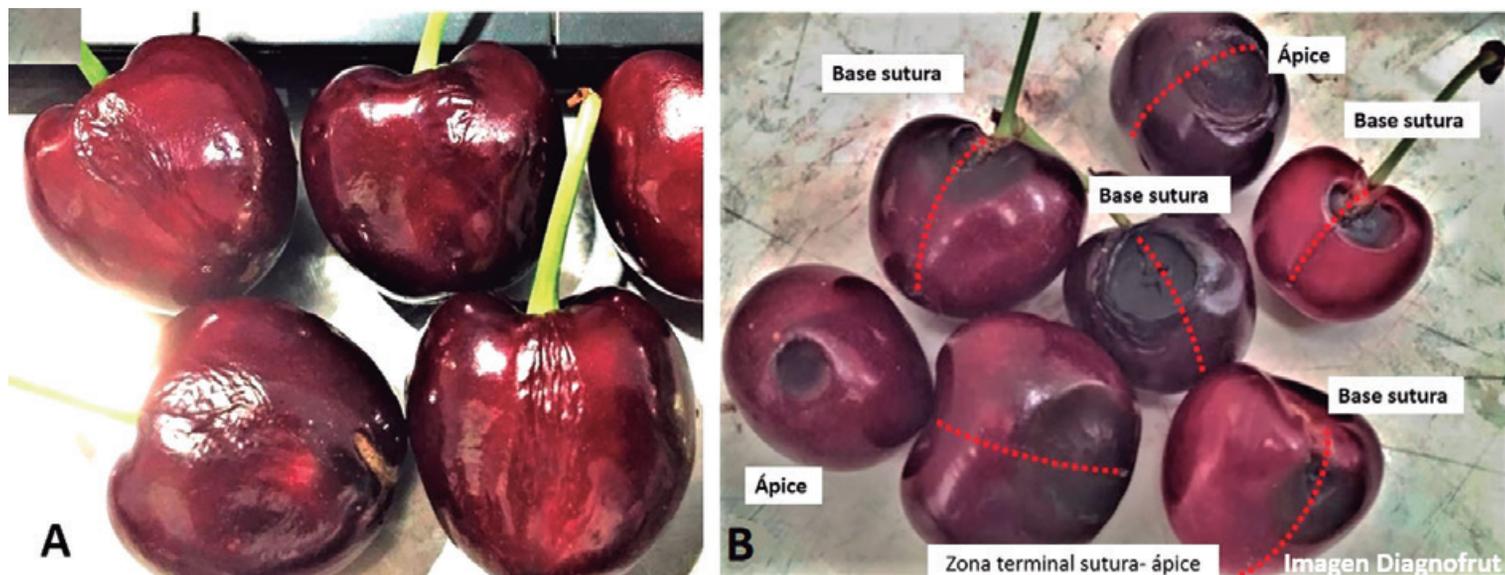


Figura 10.- Daños en zona de la sutura y punta que comprometen calidad en cereza, partidura y deshidratación (A) y depresiones con pudriciones generadas por *Alternaria*.

Origen y/o generación de la calidad

La calidad de las cerezas es el resultado de la integración de todos los procesos productivos involucrados durante el ciclo completo que dura casi 14 meses. Estas características tanto internas como externas, se generan en el huerto y se construyen en forma gradual, comenzando muy temprano al iniciarse el ovario dentro de las yemas en el verano anterior, hasta que la fruta madura y se cosecha en la temporada presente. Estos procesos son imposibles de corregir cuando se produce cualquier falla o alteración durante el desarrollo y maduración de los frutos en la temporada vigente.

Ahora bien, si miramos hacia atrás en el tiempo y buscando el origen de los daños de calidad expresados en la poscosecha de la cereza, podemos encontrar algunos trastornos ocurridos tan temprano como durante el verano y otoño anterior y que incluyen, por ejemplo, alteraciones

en la formación de la sutura del pistilo en desarrollo dentro de yemas frutales durante marzo y abril que pueden proyectarse como daños en la zona de la sutura del fruto durante su desarrollo y/o maduración (figura 9).

Estos daños en la zona de la sutura suelen verse con bastante frecuencia tanto en fruta almacenada como en el mercado y se manifiestan como depresiones, o machucones más deshidratación, partiduras más pudriciones (*Alternaria sp*) (figura 9 y 10)



Comentarios finales

Es muy importante comprender que producir cerezas de calidad es un proceso largo y complejo, estos atributos se están generando permanentemente en los árboles, comenzando cuando las yemas reproductivas aparecen en la base de brotes y dardos, hasta que la fruta se cosecha, donde cada etapa tiene una participación directa o indirecta y debe cumplirse sin fallas.

La mayoría de los defectos se expresan durante el almacenaje, en el tránsito y/o en el destino final. Su expresión está fuertemente relacionada con la pérdida de agua sobre zonas previamente ya dañadas como pitting, machucos, piel de lagarto y pedicelos pardos. La escasez de energía ocasional durante el desarrollo del

fruto evitan que el agua dentro de este forme estructuras fuertes, por lo tanto, ésta se pierde con facilidad.

Para potenciar y garantizar la calidad de la cereza hasta su arribo al mercado, es fundamental que los árboles mantengan su máxima actividad fotosintética durante el mayor tiempo posible en el transcurso de la temporada, garantizando una acumulación de carbohidratos suficientes durante todo su ciclo productivo, que sumado a un balance óptimo de nutrientes permita mantener el agua estructural en los frutos el mayor tiempo posible, logrando así conservar la calidad durante el almacenaje refrigerado. **RF**



Shield-Brite®
FDL 230SC

PROTECCIÓN QUE PERDURA

Control Automatizado de patógenos postcosecha en cerezas

Fungicida posicionado exitosamente por dos temporadas en las líneas de empaque de cerezas junto al equipo de **CARGA Y MANTENIMIENTO** que contribuye a la automatización del proceso postcosecha, logrando entregar una estabilidad en la aplicación, reduciendo costos directos y asegurando una óptima llegada en destino.

CARGA Y MANTENIMIENTO LA NUEVA TECNOLOGÍA PACE INTERNATIONAL



© Pace International, LLC. All Rights Reserved.

**SUMITOMO
CHEMICAL
CHILE**

Pace
International

Shield-Brite®
FDL 230SC

Avda. Kennedy 5735 Of. 1601 T. Poniente
Las Condes - Santiago - Chile
Office.: (56-2) 2835 0500
www.sumitomochemicalchile.com

Alternativas a incisiones en la madera para inducción de ramificación lateral en cerezos

Juan Pablo Ormeño P.
Ingeniero Agrónomo. MSc.
Subgerencia de Innovación



Según el Catastro Frutícola Nacional, desarrollado anualmente por Odepa, a Julio 2019 habría oficialmente 38.392 hectáreas establecidas de cerezo en el país (Tabla 1), de las cuales las regiones de O'Higgins y Maule abarcan juntas el 81,7% de la superficie nacional.

Tabla 1. Superficie plantada de las regiones con catastro de cerezos a Julio 2019.

Región	IV	VI	RM	VI	VII	XVI	VII	IX	XIV	X	XI	TOTAL
Has	70	212	2.456	13.699	17.656	1.600	539	1.170	232	523	235	38.392
%	0,2	0,6	6,4	35,7	46,0	4,2	1,4	3,0	0,6	1,4	0,6	100

Fuente: Odepa-Ciren 2019.

En Maule, al 2016 habían 11.130 has de cerezo las cuales se incrementaron un 58,6% para el 2019 alcanzando las 17.656 has, lo que se traduce casi en un 16,6% de incremento tras cada año. Con ello podríamos estimar que la superficie podría llegar a las 20.500 has para el 2020. Similar incremento se ha visto en la región de O'Higgins con un incremento de 57,9% en el mismo periodo. Esto muestra un sostenido crecimiento en superficie, lo que significa tener alrededor de 2.300 has por año en proceso de formación.





Debido al hábito de crecimiento del cerezo, a su fuerte dominancia apical, de no haber intervención, los árboles crecen de forma vigorosa y vertical desarrollando pocos laterales. Los cerezos producen la fruta en dardos y en yemas individuales de ramillas laterales, por este motivo es que los árboles necesitan de manejo y formación para obtener suficientes laterales y lograr así una producción comercial y precoz.

El procedimiento tradicional para estimular la ramificación lateral en cerezos consiste en realizar incisiones sobre las yemas y aplicar un producto hormonal (citoquininas y giberelinas) para favorecer la brotación. Sin embargo, para esto, normalmente se requiere de dos o tres pasadas de incisiones en cada una



Tabla 2. Tratamientos a evaluar en cerezos cv. Lapins y cv. Santina, y dosis de los productos requeridos.

T#	Tratamiento	Estado	Dosis i.a./L de agua
T0	Incisión + GA ₄₊₇ + 6BA + Pintura Poda	Punta verde	0,4 cc (GA ₄₊₇) + 0,4 cc (6BA)*
T1	Cianamida; Tidiázurón 5dd + Ac. Giberélico	Yema cerrada	10 cc ; (5 cc + 10 g)
T2	Cianamida en una cara; Tidiázurón + Ac. Giberélico	Punta roja	11 cc ; (5 cc + 10 g)
T3	Cianamida; Tidiázurón + Ac. Giberélico	Punta roja	12 cc ; (5 cc + 10 g)
T4	Tidiázurón + Ac. Giberélico	Punta roja	5 cc + 10 g
T5	Cianamida; <i>Ascophyllum nodosum</i> + A. Giberélico	Punta verde	10 cc; (20 cc + 15 g)
T6	<i>Ascophyllum nodosum</i> + A. Giberélico	Punta verde	20 cc + 15 g

* GA₄₊₇+6BA se aplica con pintura poda y no en agua.

de las plantas del huerto lo que incide en un aumento en las jornadas hombre, además del daño generado en la madera que puede ser lugar de entrada a diversos patógenos como hongos de la madera o cáncer bacterial. A pesar de esto, es la técnica más empleada en cerezos dado que logra una buena ramificación, árboles más equilibrados y precoces que no se consiguen en forma natural.

En búsqueda de alternativas al tratamiento tradicional, se realizó en la temporada 2019-20 un ensayo para evaluar distintos métodos de ramificación en orden de determinar si podía lograrse una estimulación de la ramificación lateral similar o mejor y sin la necesidad de realizar incisiones. Para esto se emplearon plantas de cerezos de un año de establecimiento con sólo el eje formado y se utilizaron dos variedades: Lapins y Santina, sobre dos portainjertos: Colt y Maxma 14. Por lo tanto, se emplearon las combinaciones Lapins/Colt, Lapins/Maxma 14, Santina/Colt y Santina/Maxma 14. Los huertos están localizados en Sagrada Familia, Provincia de Curicó, región de Maule.

El ensayo consideró 7 tratamientos (Tabla 2), que incluyó como tratamiento testigo (T0) al desarrollado en el resto del cuartel y que corresponde al tratamiento tradicional de incisiones más un producto hormonal a base de Giberelina A₄ + Giberelina A₇ + 6-Benciladenina (GA₄₊₇ + 6BA). En los demás tratamientos se emplearon

los siguientes ingredientes activos: *Ascophyllum nodosum*, Tidiázurón (TDZ), Ácido Giberélico, Cianamida Hidrogenada (CNH) y Aceite de Pino como adyuvante. Cada tratamiento consideró 3 repeticiones. Se recurrió al uso de CNH en 4 tratamientos para uniformar la brotación de las yemas y esperando conseguir reducir el número de aplicaciones a una pasada. El ácido giberélico empleado venía formulado en polvo, dado que la formulación líquida no es compatible con el aceite de pino ya que genera floculación.

Las incisiones (T0) fueron realizadas en el estado 50% puntas verdes, y se hicieron con una sierra de hierro. El corte se realizó entre yemas vecinas, atravesando la corteza y llegando a morder la madera (cambium). Las incisiones se realizaron a partir de los 60 cm de altura del suelo dejando pisos cada 35 cm y en los 4 puntos cardinales, hasta 40 cm bajo la punta del eje esperando formar cuatro pisos. El producto hormonal se aplicó solo a los cortes y adicionando Streptoplus 2gr/L de pintura como agente protector.

Los productos, incluida la CNH, fueron aplicados con brocha a lo largo del eje en el mismo tramo que en T0. La CNH se aplicó el 07 de Agosto de 2019. Todos los tratamientos, a excepción del testigo, se aplicaron adicionando Aceite de Pino 4cc/L como adyuvante. Los productos, a excepción de T1, fueron aplicados en el estado punta roja o punta verde (Imagen 1).



Imagen 1. Etapas fenológicas de la yema: puntas rojas (izquierda) y puntas verdes (derecha).

En el tratamiento T2 se aplicó CNH a una cara, que correspondía al lado desde donde viene el viento predominante, en la que se ha observado ocurre una menor ramificación.

Los tratamientos sin CNH requirieron de repase la semana siguiente para poder completar el pintado de las yemas en el estado correcto dada la menor

uniformidad en la brotación de las yemas.

Como principal indicador del éxito del tratamiento, se evaluó el porcentaje de ramificación lateral. Además, se evaluó el crecimiento de estas nuevas ramas tanto en largo como en grosor, y la suma de los crecimientos de todos aquellos brotes superiores a 10 cm.

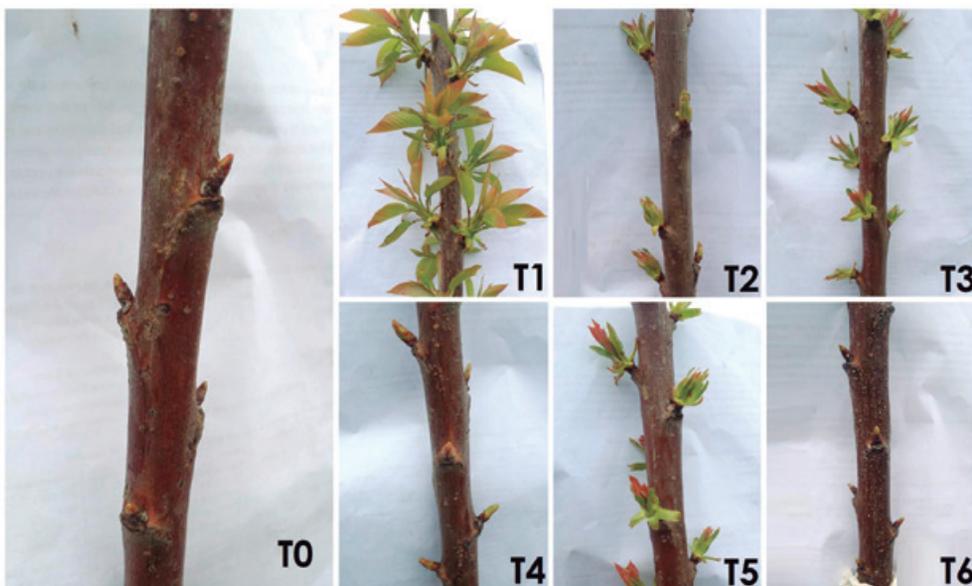


Imagen 2. Estado de brotación de los distintos tratamientos en Lapins/Colt al 09-09-19.

Previo al inicio de los tratamientos, se seleccionaron plantas uniformes y similares en vigor, altura y número de yemas. Luego de 60 días después de realizado los tratamientos en Lapins, y de 90 días en Santina, se contabilizó el número de ramillas laterales brotadas de las yemas ubicadas en el área tratada del eje y con ello se obtuvo el porcentaje de ramificación. En el mismo momento se midió el largo y diámetro de las nuevas ramillas.

Resultados

Todos los tratamientos que incluyeron el uso de CNH presentaron adelanto y uniformidad en la brotación (Imagen 2), a excepción de T2 el cual mostró el mismo efecto sólo en la cara tratada.

Al aplicar TDZ de manera temprana (T1) se consiguió una brotación adelantada respecto a los demás tratamientos, con una notoria diferencia de 15 días antes respecto del testigo comparando el estado de puntas verdes.

Los datos obtenidos en las mediciones fueron analizados estadísticamente y los resultados promedios de las repeticiones de cada tratamiento se indican en la [Tabla 3](#).

En Lapins sobre Colt, todos los tratamientos fueron superiores al testigo en relación al porcentaje de ramificación, siendo el tratamiento T1 con aplicación temprana de TDZ el que logró el mayor porcentaje de ramificación con 47%, doblando lo conseguido con el tratamiento convencional. Similar resultado se obtuvo en Lapins sobre Maxma 14, siendo T1 el de mayor porcentaje de ramificación y los demás tratamientos similares entre ellos. El largo de las ramillas fue menor en el testigo, y mayor en los tratamientos que incluían CNH.

En Santina sobre Colt nuevamente destaca T1 con alto porcentaje de ramificación, similar al testigo y superiores al resto de los tratamientos. Esta combinación fue la que, en los demás

Tabla 3. Porcentaje de ramificación lateral, número de nuevas ramillas y largo promedio de las ramillas obtenidas en los distintos tratamientos y combinaciones variedad/portainjerto.

T#	Lapins Colt			Lapins Maxma 14			Santina Colt			Santina Maxma 14		
	% ramif.	No. de ramillas	Largo ramillas	% ramif.	No. de ramillas	Largo ramillas	% ramif.	No. de ramillas	Largo ramillas	% ramif.	No. de ramillas	Largo ramillas
T0	19 a	13 a	33 a	27 ab	15 a	19 a	29 c	17 c	63 a	20 bc	12 b	60 abc
T1	47 c	35 c	36 a	51 c	28 b	30 c	31 c	18 c	69 a	29 cd	18 cd	49 a
T2	30 b	25 b	37 ab	31 ab	16 a	31 c	15 ab	9 ab	68 a	22 bc	14 bc	51 ab
T3	32 b	25 b	41 bc	34 ab	19 a	29 bc	14 a	9 a	68 a	35 d	20 d	54 ab
T4	28 ab	23 b	36 a	41 bc	18 a	25 b	14 a	8 a	63 a	23 bc	14 bc	65 bcd
T5	32 b	26 b	48 d	35 ab	15 a	33 c	21 b	12 b	77 a	16 ab	11 b	73 cd
T6	26 ab	23 b	41 c	26 ab	13 a	26 b	17 ab	9 ab	73 a	7 a	4 a	77 d
p-valor	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,09	<0,01	<0,01	<0,01

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

tratamientos alternativos, presentó la menor ramificación terminando con un pobre número de nuevas ramillas. No hubo diferencias en el largo promedio de las nuevas ramillas. Por lo tanto,

ambos tratamientos lograron una buena ramificación sin reducción en el desarrollo vegetativo. En tanto, en Santina sobre Maxma 14 (Imagen 3), el tratamiento de CNH y TDZ en puntas rojas fue superior

en porcentaje de ramificación, aunque estadísticamente similar a TDZ en yema. En ambos portainjertos en Santina, el tratamiento T6 tuvo baja ramificación. En el tratamiento T1 se observó fitotoxicidad



Evolución e innovación para una perfecta protección **Marcial**

La solución más eficaz para el control de enfermedades en manzanos y perales durante la floración.

- Mezcla de 2 fungicidas de distinto grupo químico y modo de acción, ambos con efecto protector y curativo.
- Ingredientes activos en dosis completas.
- Excelente herramienta de manejo anti-resistencia.
- Producto formulado, más fácil de usar.
- Amplias tolerancias en los principales mercados de destino.



inicial presentado como amarillamiento de las hojas, lo que con el transcurrir de los días la planta se recuperó y retornó el color verde normal.

En cuanto a la distribución vertical, en la mayoría de los casos se repitió la distribución que se señala en la **Tabla 4**, a excepción de Santina sobre Colt donde la ramificación fue menor y la distribución vertical irregular.

Al observar los tratamientos desde el punto de vista de desarrollo vegetativo alcanzado, considerando el promedio de la cantidad de nuevas ramillas por planta y el de la suma de todas las longitudes de éstas, se obtuvo la suma de crecimientos por tratamiento (**Gráfico 1**), del cual se puede concluir que el tratamiento T1 fue el que mayor desarrollo vegetativo logró en la mayoría de los casos, seguido de los tratamientos T3 y T5. En la mayoría de los casos el tratamiento tradicional terminó con un menor desarrollo vegetativo.

Conclusiones

Los resultados obtenidos indican que es posible sustituir la práctica de realizar incisiones en la madera por tratamientos directos, que lograron ser similares y en la mayoría de los casos con mejores resultados que el tratamiento tradicional como es el caso del uso de Cianamida y Tidiázurón 5 días después de ésta (T1). En todas las combinaciones variedad-portainjerto se obtuvo un buen número de ramas con las aplicaciones realizadas, a excepción de Santina-Colt donde solo T1 y el tratamiento convencional fueron efectivos. En cuanto a la distribución vertical, ésta fue mejor en los tratamientos con uso de Tidiázurón.

Esto significa que es posible ahorrar costos de jornadas hombre y reducir la exposición de la planta a fitopatógenos capaces de desarrollar alguna enfermedad de la madera. Adicionalmente, el uso de cianamida también resultó ser beneficioso en la reducción de jornadas dado que permitió una brotación uniforme y con ello sólo se requirió de una pasada para aplicar el producto estimulador. **RF**

REFERENCIAS

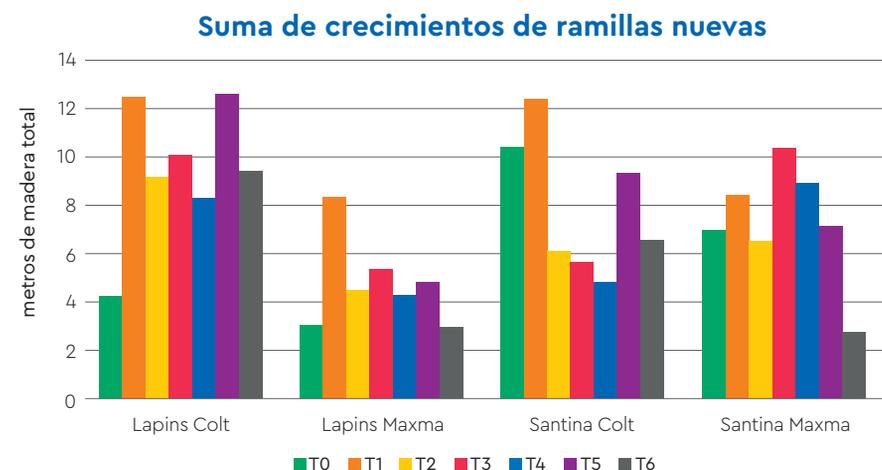
ODEPA-CIREN, 2019. Catastro frutícola región del Maule, principales resultados / julio 2019. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias y Centro de Información de Recursos Naturales, Chile.



Imagen 3. Estado de brotación de los distintos tratamientos en Santina/Maxma14 al 02-12-19

Tratamiento	Distribución en la planta
T0	Buena distribución pero baja ramificación
T1	Buena distribución y ramificación
T2	Menor ramificación en la mitad de la planta
T3	Buena distribución vertical
T4	Buena distribución vertical
T5	Pobre ramificación primeros dos tercios y mayor en el tercio superior
T6	Buena ramificación primer piso y pobre en dos tercios superiores

Gráfico 1. Suma de crecimientos promedio medido en metros de madera por tratamiento por planta.





VALOR
HERBICIDA

COMPRA ANTICIPADA

VÁLIDO HASTA EL 30 DE MAYO 2020 VALOR POR KILO

**CONSULTE POR SU
PROMOCIÓN EN M&V**

Más Información



+56 9 8368 9794

En caso de no utilizar el producto por escasez de lluvia se aceptarán devoluciones dentro del período de 60 días desde la emisión de la factura o hasta agotar stock

SUMITOMO
CHEMICAL
CHILE



Distribuye

M&V
MARTINEZ & VALDIVIESO

Temporada Cerezas 2019-2020

Sebastián García

Ing. Agrónomo

Category Manager Copefrut S.A.



Evolución de la temporada

Muchas estimaciones señalaban que la temporada de cerezas 2019-2020 sería considerablemente más temprana que la anterior, pero aparentemente el adelanto se vio afectado por periodos de bajas temperaturas durante los meses de septiembre y octubre, lo que finalmente provocó que el adelanto esperado no fuera tal, iniciándose la recolección en fechas muy similares a la campaña anterior.

En esta temporada se logró un 28% más de producción que el año anterior, llegando a las 230.000 toneladas exportadas (**Cuadro 1**), sobrepasando la estimación de 205.000 toneladas que se había realizado a inicios de la primavera del 2019. Nuevamente se alcanzó un volumen récord, llegando hasta más de 45 millones de cajas, número que podría haber sido aún mayor de no haberse presentado heladas, en algunas zonas, que afectaron el potencial productivo de los huertos.

Cabe recordar que durante la campaña 2018-19 se observó que las cerezas chilenas presentaron una muy buena calidad y distribución de calibre lo que generó diversas especulaciones que hacían pensar que lo anterior no se repetiría, debido al gran volumen y distintas condiciones climáticas vividas en comparación con la temporada anterior. A pesar de las menores expectativas, se observó una muy buena calidad de la fruta y en algunas variedades incluso mejor, que lo visto en la campaña anterior. En el caso de los calibres no se vivió la misma experiencia y se observó un tamaño promedio menor al calibre obtenido durante el año anterior.

En cuanto a la distribución de la venta, como ya es una costumbre, el Lejano Oriente concentra el principal volumen con un 93,9%, seguido desde muy lejos por Latinoamérica y Norteamérica con 2,3% y 2,2% respectivamente. Europa y Medio Oriente completan la lista con 1,5% y 0,1%. (**Gráfico 1**)

Así mismo, China continúa siendo el principal mercado de destino, llegando a superar el 90% del volumen de cerezas chilenas, seguido por Estados Unidos con un 1,9% y Corea consolidándose en el tercer puesto con 1,4% del total exportado. Brasil, Inglaterra y Taiwán con 1,2%, 1% y 0,9% respectivamente completando así los seis primeros países de destino para nuestras cerezas. (**Gráfico 2**)

De más estaría destacar que el volumen de cerezas se ha ido concentrando cada vez más en China y este año no fue la excepción. Así mismo, esta gran cantidad de fruta recibida en pocas semanas hizo que se pusieran nuevamente a prueba las capacidades logísticas, distribución y consumo del principal mercado de destino de las cerezas.

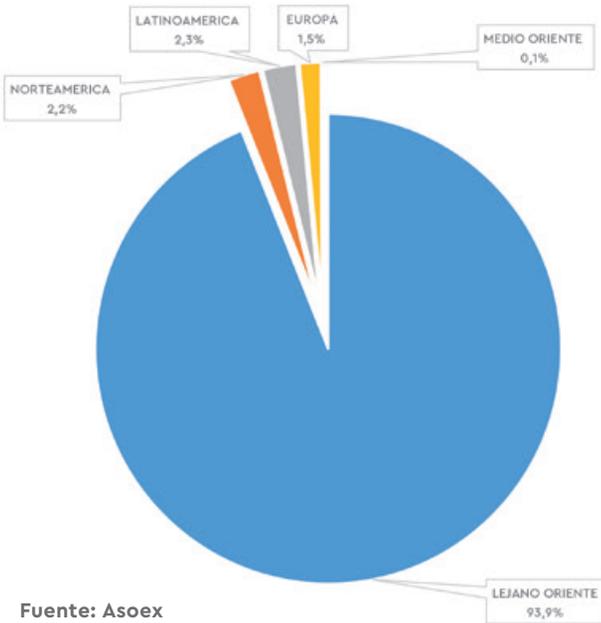
Los acontecimientos sociales ocurridos en Chile durante el mes de octubre pasado, produjeron mucha incertidumbre en la industria, debido a que las actividades se iniciaron con caminos y carreteras cortadas y con la amenaza latente de la paralización de algunos

Cuadro 1: Volumen total de cerezas, exportado a todos los destinos (kg)

Temporada	Kilos Exportados	Cajas Equivalente 5 kg	Contenedores Equivalentes
2013-14	68.544.189	13.708.838	3.725
2014-15	103.081.241	20.616.248	5.602
2015-16	83.762.868	16.752.574	4.552
2016-17	94.657.858	18.931.572	5.144
2017-18	187.099.649	37.419.930	10.168
2018-19	180.252.555	36.050.511	9.796
2019-20	229.945.562	45.989.112	12.497

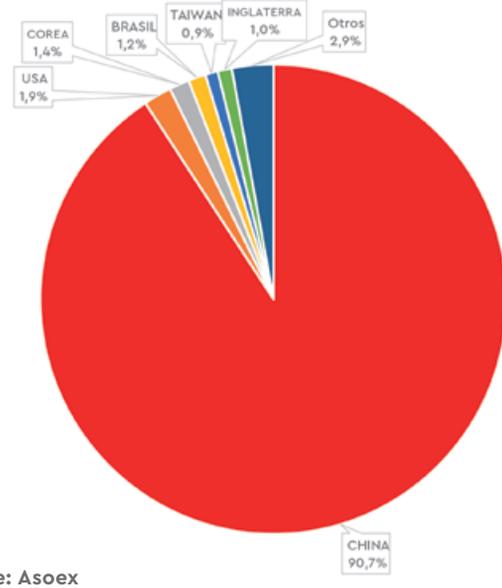
Fuente: Asoex

Gráfico 1: Distribución volumen de cerezas por mercado temp 2019-20.



Fuente: Asoex

Gráfico 2: Distribución volumen cerezas por país de destino temp 2019-20.



Fuente: Asoex



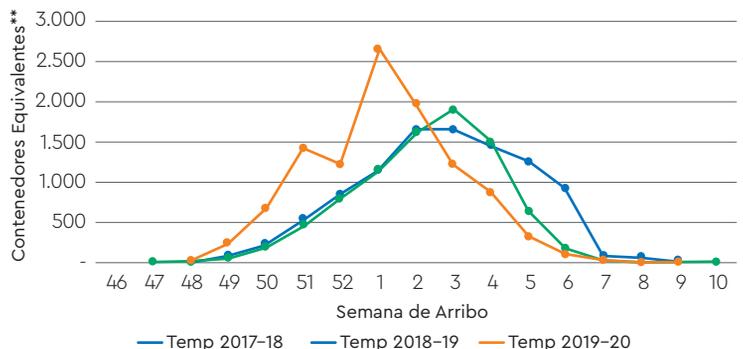
Imagen 1. Exhibición de cerezas de Copefruit en las tiendas de Greenery en la ciudad de Changsa-China

puertos de embarque pero afortunadamente la industria supo adaptarse rápidamente a estas nuevas condiciones y pudo sortear con éxito algunos de los problemas que se presentaron durante el desarrollo de la temporada.

Durante la semana 1 arribaron aproximadamente 2.500 contenedores y en la semana 2 fueron cerca de 2.000 (Gráfico 3). Sólo el volumen arribado estas dos semanas es similar al volumen que hace 3 años recibía el mercado chino durante toda la campaña de cerezas. Los 4.500 contenedores en 2 semanas son equivalentes a 330 contenedores diarios aproximadamente, durante 14 días seguidos, en donde los procesos de liberación aduanera, transporte de puertos a mercados, venta, distribución y finalmente consumo se mantuvieron a la altura de las necesidades requeridas.

Las expectativas iniciales para este año eran menos optimistas que la temporada pasada, en donde se vieron precios muy altos durante toda la campaña acompañados de una excelente calidad y sabor de la fruta (Imagen 1).

Gráfico 3: Arribos estimados* por semana en China.



Fuente: Asoex

*Estimación de arribo es a 3 semanas de zarpe

** Contenedor Equivalente considera 18.5 Ton por contenedor



Imagen 2. Fuerte actividad comercial en el mercado de Guangzhou antes del Año Nuevo Chino.



Imagen 3. Casi nula actividad en el mercado de Guangzhou después del Año Nuevo Chino, junto con la aparición del Coronavirus.

Durante la campaña aérea se vio una muy buena demanda de fruta, acompañada de una adecuada calidad a los arribos, con precios muy cercanos a los vistos durante el año anterior. La demanda y buenos arribos se mantuvieron estables durante gran parte de la temporada, llegando a niveles de precio incluso superiores a los del año pasado en las semanas previas al Año Nuevo Chino. (Imagen 2).

Durante los días previos a la celebración del Año Nuevo Chino, se vio una desaceleración importante de las ventas, las que prácticamente se paralizaron con la llegada del CoronaVirus, lo que obligó a las autoridades chinas a tomar medidas extraordinarias para controlar la situación. Se cerraron ciudades, cortaron carreteras y se atrasó el inicio de las clases escolares y universitarias, esto afectó fuertemente a todo nivel la economía china. En un año normal las celebraciones del año nuevo significan 2-3 días con volumen de ventas muy bajas para luego reactivarse y llegar a normalizarse en una semana, en cambio este año, debido a la contingencia generada por el CoronaVirus el mercado estuvo completamente cerrado, sin registrarse ventas, por un período aproximado de 10 días. Pasado este tiempo, se vio movimiento muy

lento por las 3 semanas siguientes, en donde la fruta ya comenzaba a mostrar síntomas importantes de deterioro. (Imagen 3)

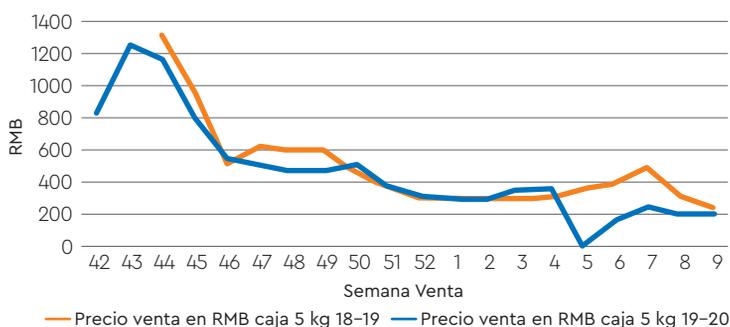
Los precios registrados durante el periodo post año nuevo fueron casi un 40% por debajo de lo que se había visto en el período previo al año nuevo y cerca de un 60% menos con respecto a la temporada pasada. Cerca del 23% de la fruta chilena llegó justo antes o durante el período de menores precios, concentrándose este volumen en las variedades Regina y Sweetheart, las que se vieron fuertemente afectadas por este problema (Gráfico 4)

Consideraciones finales

La temporada se vio seriamente perturbada por el CoronaVirus que hoy afecta gravemente a todo el mundo. Las cerezas llegaron en un momento sanitario muy complicado y sería importante imaginar qué hubiese pasado sin esta pandemia, ya que hasta ese momento, los resultados eran muy esperanzadores.

Por ahora solamente nos queda esperar que la situación mejore para nuestro país y el resto del mundo y comenzar a prepararnos para la próxima temporada en donde nuevamente se esperan grandes desafíos especialmente por un nuevo incremento significativo del volumen a exportar. Lo que genera tranquilidad, es que se ha observado que el mercado chino, hasta el momento, ha sabido reaccionar de manera positiva frente a los aumentos de volumen en cerezas, siendo finalmente la calidad de la fruta la que ha permitido lograr buenos resultados tanto en la campaña 2018-19 como en la primera parte de la temporada 2019-20, dejando nuevamente el desafío en nuestras manos, para enfrentar y superar los problemas y ser capaces de construir un producto con la calidad necesaria para obtener todo el potencial de precio que los consumidores chinos están dispuestos a pagar. RF

Gráfico 4: Precio de venta cerezas calibre J temporadas 2018-19 y 2019-20 por semana mercado Jiangnan.



Fuente: Reporte precios mercado Jiangnan

Riesgo de heladas: un análisis desde lo regional hasta el nivel intrapredial

Dr. Luis Morales Salinas

Académico – Depto. Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables.
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile



Conceptualmente las heladas son eventos meteorológicos que pueden ocasionar pérdidas socio-económicas importantes en la actividad agrícola. Tradicionalmente, se considera un evento de helada cuando la temperatura medida en el cobertizo meteorológico a 1,5 m de altura registra valores bajo los cero grados Celsius. Esta definición, bastante simple y concisa no tiene relación alguna con el impacto potencial o daño que éstas pueden producir en los cultivos, tanto por intensidad, duración y cobertura a lo largo del país, efectos que han demostrado en varias oportunidades ser devastadores. Una helada puede durar de pocas a varias horas y tener intensidades muy variables, derivado de la naturaleza u origen de ésta. Producto de lo anterior, ésta puede causar daños a los cultivos en diferentes grados, según sea su intensidad y su duración.

Desde nuestros inicios como nación, los agricultores han tenido que luchar contra las heladas, tratando de controlarlas y adaptándose a su frecuencia e impacto. Los periódicos muestran que cada cierto número de años se producen eventos extremos donde el impacto de este tipo de fenómenos meteorológicos es muy fuerte, alarmante, generando pérdidas importantes

en el sector agrícola. Por ejemplo, tenemos recientemente las heladas del año 2007 y 2013, que provocaron pérdidas millonarias. En efecto, registros de noticias de periódicos de la época nos indican pérdidas en la zona central de Chile entre 600 y 1.000 millones de dólares para las heladas mencionadas, tanto directas como indirectas.

En el mundo se realizan esfuerzos importantes por caracterizar un predio a nivel intrapredial con el objetivo de minimizar eventos de estrés extremo en los cultivos, sobre todo cuando se menciona los riesgos intrínsecos del mismo, por ejemplo, el riesgo de heladas. El objetivo de estos estudios es conocer adecuadamente y con mucha precisión la variabilidad espacial de este fenómeno al interior de un predio, caracterizarlo temporalmente, permitiéndonos aplicar métodos pasivos de control de heladas, por ejemplo, la planificación orientada a la elección de variedades que minimicen el riesgo asociado. Además, podríamos aplicar también métodos activos de control de heladas de manera informada aprovechando eficientemente los recursos disponibles, sobre todo en huertos ya establecidos.

1.0.- Tipos de heladas

De acuerdo con la literatura, podemos clasificar las heladas en diversos tipos, de acuerdo con su origen, efectos observados (visuales) o fecha de ocurrencia. Si consideramos su fecha de ocurrencia las podemos clasificar en heladas otoñales (tempranas), invernales y primaverales (tardías). Las heladas invernales suelen ser las menos dañinas porque las plantas se encuentran en receso vegetativo por lo que muestran más resistencia a las bajas temperaturas, sin embargo, si las temperaturas son demasiado bajas podría afectarse a las plantas hasta provocar su muerte. Las

heladas tempranas y tardías son aquellas que ocurren en otoño y primavera respectivamente, son las que con mayor frecuencia generan daños severos en los cultivos. También, se habla de heladas blancas y negras, siendo las primeras aquellas que, cuándo ocurren, suele haber más humedad en el aire y ésta se congela observándose sobre las hojas abundante formación de hielo (escarcha). En esta situación puede aparecer rocío o hielo sobre las hojas de las plantas aminorando el impacto de la helada, ya que la aparición del rocío aporta al aire 600 cal/gr, y al

congelarse este rocío aporta 80 cal/gr adicionales. En el caso de las heladas negras, al no haber suficiente humedad en el aire no se forma una capa de hielo sobre las hojas y la vegetación queda desprotegida, por lo tanto, el frío ataca directamente a la estructura de la hoja, secando las membranas internas volviéndose oscuras, como si hubiesen sido quemadas, razón por la cual este tipo de heladas son más dañinas.

De acuerdo con el origen de las heladas, las podemos clasificar en advectivas, radiativas y mixtas, que corresponde a una mezcla de las dos primeras.



Figura 1.- Efecto visual al observar una helada blanca (izq), que ocurre cuando se forma hielo sobre la superficie de las hojas debido a la humedad atmosférica alta, y una negra (der) donde no se observa formación de hielo por humedad del aire baja, sino que posteriormente se puede ver el daño en las hojas que se tornan oscuras, como si hubiesen sido quemadas.

1.1.- Advectivas

Este tipo de heladas son producidas por el desplazamiento de masas de aire frío provenientes desde la zona polar, y en general son difíciles de combatir. Su principal característica es que pueden cubrir una gran extensión latitudinal en el territorio afectando grandes áreas agrícolas. Por ejemplo, durante el invierno después de una precipitación suele venir aire más frío a continuación, llamado "inestabilidad post frontal", invadiendo grandes extensiones y trayendo consigo heladas y

a veces granizadas. Este tipo de helada, además de extenderse territorialmente, suelen tener una duración más larga, iniciándose por la noche y hasta parte de la mañana. Desde el punto de vista térmico, en general éstas se asocian con aire más frío y seco, combinación que suele ser más dañina a los cultivos agrícolas. Otra característica es que el gradiente de temperatura de la masa de aire suele ser negativo, esto indica que a medida que subimos, la temperatura es más baja en relación con la superficie del predio.

Esta propiedad suele ser un problema para las torres con hélices, que al funcionar suelen traer aire más frío desde arriba y agravar el problema del impacto de la helada en la superficie (ver figura 2A). El problema más grave de ellas es cuando se manifiestan

en primavera, como ha ocurrido en varias ocasiones en la zona central de Chile. Afortunadamente, este tipo de heladas no son tan comunes, pero por sus características suelen provocar grandes daños en grandes extensiones.

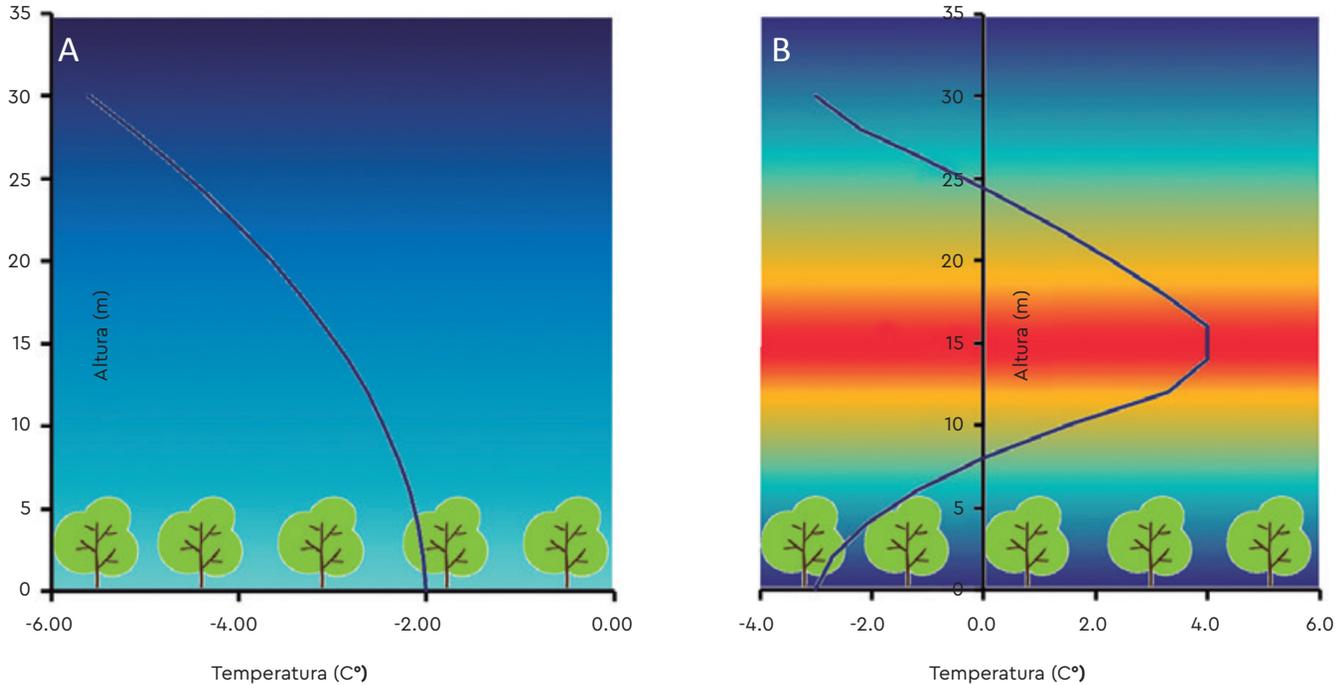


Figura 2.- Diagrama esquemático teórico de como varía la temperatura con la altura en una helada de tipo advectiva (A) y otra radiativa (B), donde se aprecia la formación de una inversión térmica con la altura.

1.2.- Radiativas

Estas heladas se deben al enfriamiento nocturno natural, fundamentalmente por la pérdida de calor desde la superficie durante la noche. Este tipo de heladas suelen ocurrir en noches con baja humedad relativa, calmas y despejadas, esto es muy baja velocidad del viento y muy poca o nada de nubosidad. Esta configuración provoca una fuerte pérdida de calor o enfriamiento de la superficie por lo que la capa de aire próxima al suelo se enfría generando una configuración muy particular de la temperatura con la altura. En efecto, lo que debería observarse en este caso es que las temperaturas más frías se encuentran en la superficie y a medida que se sube,

ésta aumenta, fenómeno que se conoce como inversión térmica. En términos simples, este fenómeno ocurre por el balance de energía de la superficie, ya que durante el día ésta recibe energía del sol, pero durante la noche esta fuente de calor ya no se encuentra y se produce el enfriamiento por pérdida de calor hacia la atmósfera. Por ejemplo, en el balance de energía tenemos que, la energía neta que queda en la superficie corresponde a la energía que llega desde el sol menos la energía que se pierde hacia la atmósfera. Durante la noche no está la energía del sol, por lo tanto, la energía acumulada por la superficie durante el día se pierde hacia la atmósfera, y si esta pérdida es grande

y prolongada entonces la temperatura superficial podría descender hasta producir una helada. Este mecanismo para producir una helada es el más común en la zona central de Chile. La figura 2B muestra el típico comportamiento de la temperatura con la altura en una helada radiativa, donde se observa que a una altura alrededor de los 10 m hacia arriba es posible encontrar aire más caliente que en la superficie, sin embargo, dependiendo de las características de la helada a partir de los 8 metros ya podríamos encontrar aire más caliente que en la superficie, situación que es muy favorable para los ventiladores usados como máquina de control de la helada.

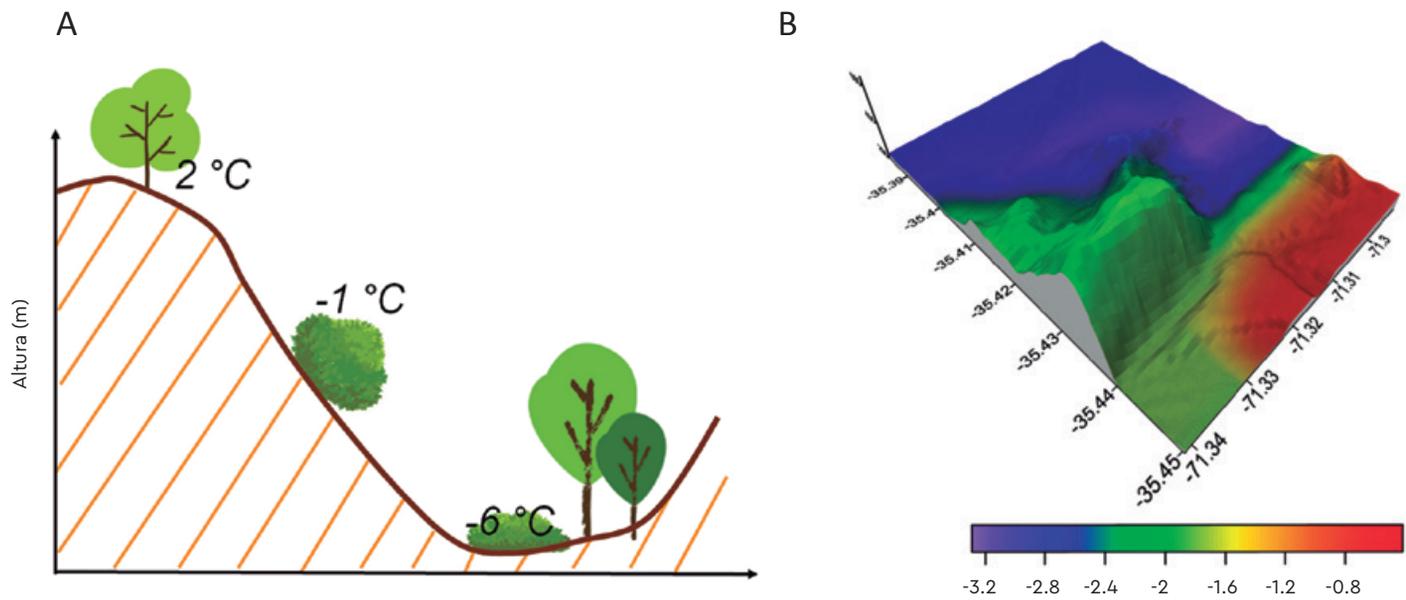


Figura 3.- Estratificación teórica de la temperatura superficial en una helada de tipo radiativa (A), donde se observa que los mayores daños podrían provocarse en las partes más bajas del terreno. Imagen satelital NOAA/AVHRR mostrando la configuración de la distribución espacial de una helada, donde se aprecia que la topografía juega un rol importante generando empozamientos de aire frío en las partes más bajas del terreno. (B)

Descriptivamente una helada radiativa genera una fuerte dependencia de la temperatura con la altura (estratificación), encontrándose las temperaturas más bajas en el fondo de los valles o en los lugares más bajos del predio. La figura 3 muestra una estratificación teórica de la temperatura superficial en una helada de tipo radiativa, donde se observa que los mayores daños podrían provocarse en las partes más bajas del terreno porque el aire más frío, más denso, fluye ladera abajo hasta encontrar un llano donde quedarse, formando especies de lagunas de aire frío. La figura 3A muestra a modo

de ejemplo una posible estratificación del aire frío, observándose que en la cima de la ladera hay $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, pero a medida que descendemos la temperatura disminuye hasta $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el fondo del valle, donde se acumula el aire frío. Esta última propiedad puede observarse mejor, a nivel de grandes valles, con una imagen térmica satelital NOAA/AVHRR (3B), donde se puede apreciar la configuración de la distribución espacial de una helada, en que la topografía juega un rol importante generando los empozamientos de aire frío en las partes más bajas del terreno ya discutidos anteriormente.

En relación con el efecto de la nubosidad al momento de la ocurrencia de una helada radiativa es muy importante, pues las nubes están compuestas por partículas y vapor de agua, actuando como una barrera que evita las pérdidas de energía de la superficie hacia la atmósfera. En estricto rigor las nubes absorben la radiación infrarroja (calor) emitido por la superficie del predio y posteriormente reemiten parte de ese calor de vuelta a la superficie. La figura 4 muestra en forma esquemática el efecto de la nubosidad sobre la pérdida de calor durante la noche en una helada radiativa.

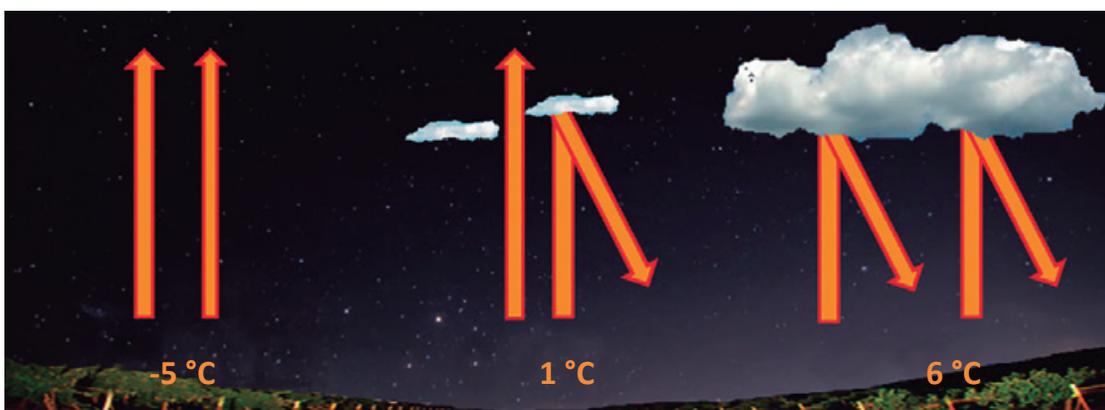


Figura 4.- Efecto de la nubosidad sobre la pérdida de calor en la noche, dependiendo de su cobertura se producirían heladas radiativas.

Por otra parte, el efecto del viento contribuye al desplazamiento de masas de aire y causa turbulencias en la superficie. Dependiendo de los valores que toma la velocidad del viento puede permitir condiciones favorables o desfavorables para que se produzca una helada radiativa. Se considera una condición favorable (para que se produzca la helada) aquella en que la velocidad del viento es baja (aproximadamente entre 0 a 5 km/hr), por el contrario, velocidades superiores contribuyen a que no se produzca una helada radiativa. Adicionalmente el viento puede generar turbulencias que tienden a realizar una mezcla forzada de aire, por ejemplo, pueden darse condiciones donde la turbulencia permite que el aire más cálido en altura pueda bajar y mezclarse con el aire frío superficial aminorando la intensidad de la helada.

Escala Regional

Actualmente se cuenta con muchas herramientas para el mapeo de las heladas a diferentes escalas utilizando imágenes de satélite, vuelos de avión y drones con bandas infrarrojas que posteriormente mediante un algoritmo numérico son transformadas en temperatura de superficie. Una forma de conocer la distribución espacial de las heladas en grandes extensiones, escala regional, es utilizando información satelital, ya sea información recolectada por sensores de baja resolución espacial, por ejemplo, NOAA y MODIS, pero también de alta resolución como LANDSAT y SENTINEL. A modo de ejemplo, la [figura 5](#) muestra imágenes de satélite correspondiente a dos días con heladas ocurridas en la región del Maule los días 17 de septiembre del año 2007 (5A) y el 28 de septiembre del año 2013 (5B) respectivamente. Las heladas de aquellos años abarcaron una gran parte del territorio nacional, generando pérdidas importantes en la zona central. Según estimaciones realizadas por el Ministerio de Agricultura de la época, aquellas fueron aproximadamente entre 600 y 1.000 millones de dólares en toda la zona central de Chile.

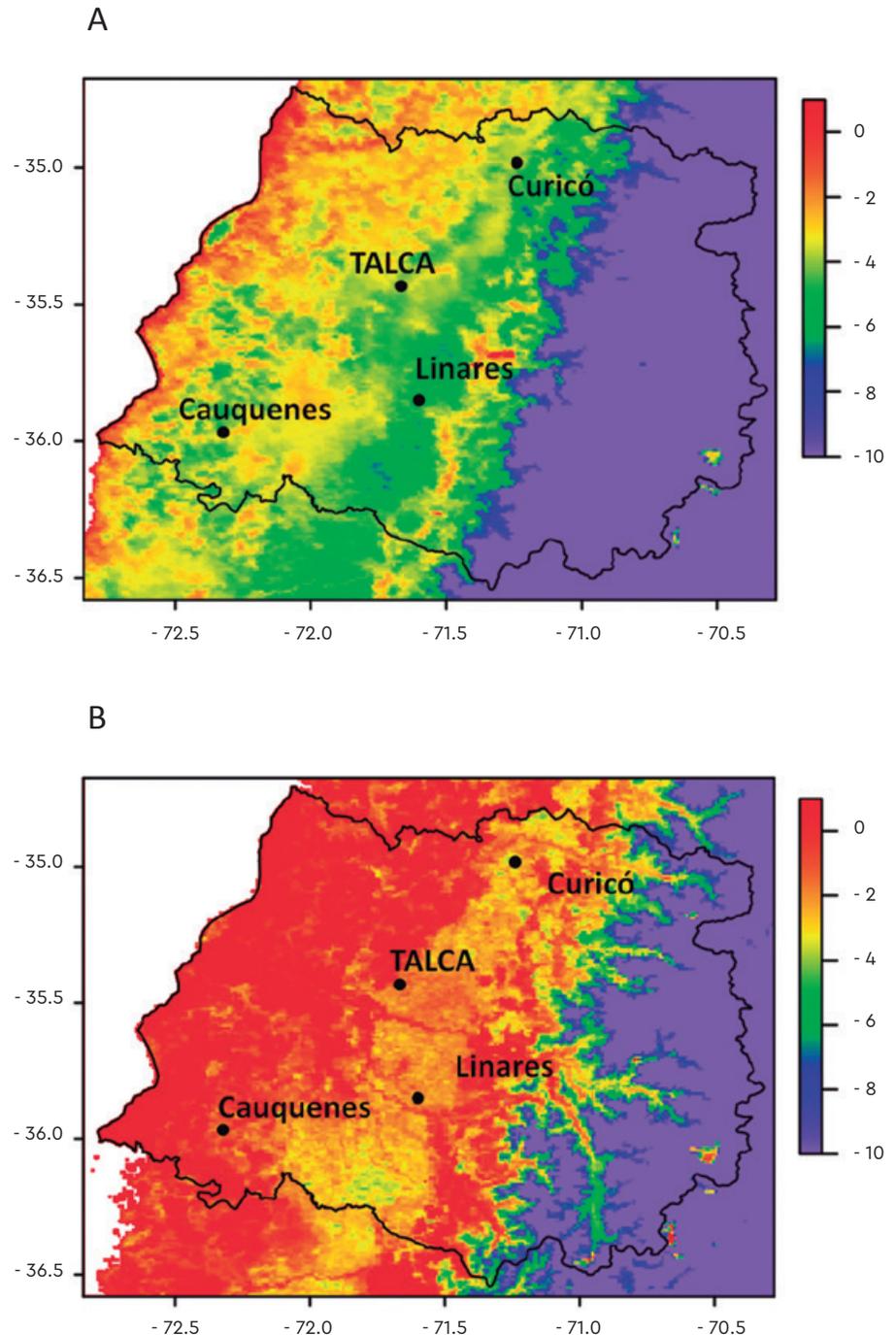


Figura 5.- Imágenes satelitales térmicas NOAA/AVHRR de las heladas ocurridas en la Región del Maule el 17 de septiembre del año 2007 (A) y el 28 de septiembre del año 2013 (B).

2.0.- Métodos de control

2.1.- Activos

Este tipo de métodos son aplicados cuando el cultivo ya se encuentra establecido en el predio y su objetivo es controlar la helada desde su inicio hasta su término, de tal forma de minimizar los daños. Para ello es necesario usar técnicas agronómicas y/o aplicar tecnología (máquinas) para realizar el control de la helada y no permitir, en la medida de lo posible, que la temperatura siga disminuyendo, evitando el enfriamiento en un lugar al interior del predio. La idea en general es aportar cantidades de energía similares a las que una zona específica del predio está perdiendo (enfriamiento radiativo) generando un microclima más favorable

en el cultivo. El problema asociado a este tipo de control son los costos involucrados, generalmente altos. Podríamos señalar algunos métodos de control activos de helada utilizando métodos específicos como: riego de superficie, aspersión aérea, calefactores (fijos y móviles), mezcla mecánica de aire (ventiladores y helicópteros), cobertores plásticos y aplicación de productos químicos. Adicionalmente, cuando pueda ser requerido, será posible realizar combinaciones de todos los métodos propuestos para el control activo de heladas para asegurar el éxito de su aplicación.

2.2.- Pasivos

Los métodos denominados pasivos, desde un punto de vista de costos, son los más efectivos para controlar las heladas. En efecto, el objetivo de estos métodos es poder seleccionar adecuadamente el lugar más apto para realizar una actividad agrícola específica. En teoría aquellas zonas con mayor incidencia de heladas no debieran ser cultivadas con especies o variedades poco tolerantes. Por ello la decisión de establecer una actividad agrícola debe ser muy informada, en este sentido, el agricultor debe conocer el comportamiento climático y meteorológico del lugar, informarse, recopilar datos, buscar asesoría antes de tomar una decisión que podría costarle mucho dinero. Cuando se posee una estación meteorológica (EM) cercana, esta recopilación de información es sencilla, sin embargo, esta condición no siempre es posible y la EM más cercana se encuentra normalmente a muchos kilómetros de distancia y no representa las condiciones locales. Por otra parte, es difícil encontrar información agrometeorológica relevante para cualquier predio, por ello se han hecho muchos estudios y realizado zonificaciones y atlas agroclimáticos, los cuales entregan información valiosa de grandes extensiones, pero que no solucionan el problema local, esto es, un predio en particular. En efecto, cada

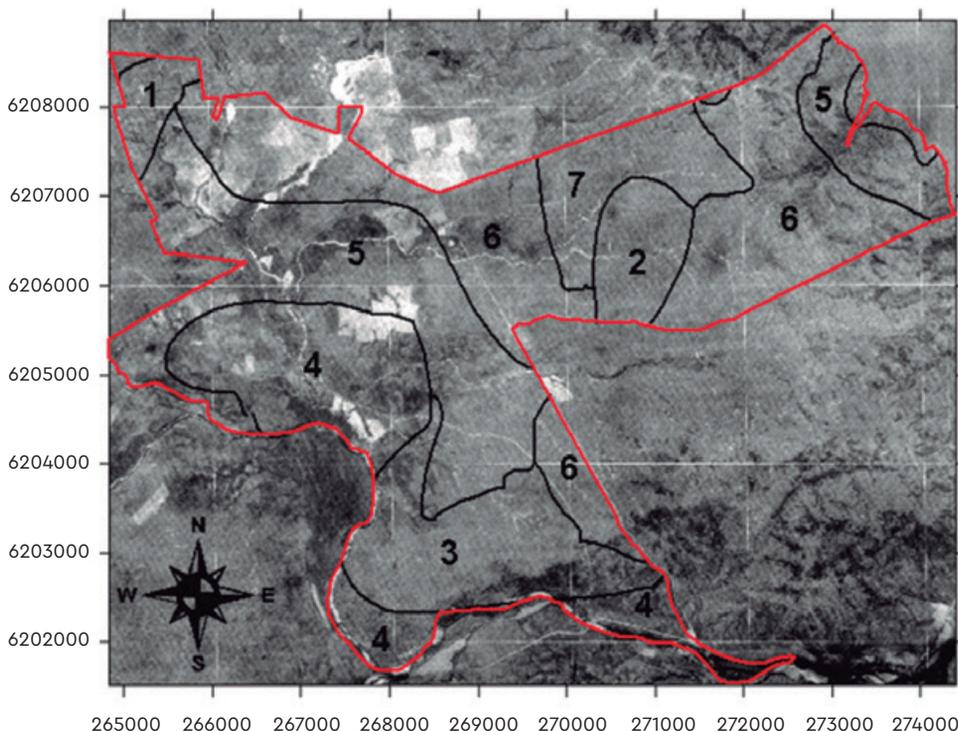


Figura 6.- Zonificación topoclimática de un predio, donde se muestran áreas homogéneas agroclimáticamente las cuales poseen un potencial productivo específico.

distrito agroclimático cubre una extensión muy amplia de una o varias regiones del país, homogéneas desde el punto de vista agroclimático, pero muy lejos de describir lo que podría ocurrir a nivel predial e intrapredial (topoclimático). La figura 6 muestra una zonificación topoclimática de un predio ubicado en el

secano interior de la región del Libertador Bernardo O'Higgins, donde se muestran áreas agroclimáticamente homogéneas las cuales poseen un potencial productivo específico. La zonificación es realizada mediante algoritmos matemáticos complejos que permiten agrupar zonas de comportamiento

climático parecido al interior del predio. Este tipo de zonificación agroclimática intrapredial permite conocer los sectores que necesitará un control de heladas específico, ya sea para huertos establecidos o proyectos futuros.

Hoy en día se poseen métodos tecnológicamente eficientes para encontrar aquellos lugares donde la probabilidad de heladas es mínima, pero además donde su intensidad, frecuencia y duración también pueden ser óptimas. El uso de software de simulación y análisis espacial alimentado con información meteorológica, imágenes de satélites, aviones y drones han permitido generar una herramienta útil para la agricultura que permite realizar una toma de decisiones adecuadamente informada en agricultura. Por ejemplo, la mejor opción es contar con un estudio agroclimático (topoclimático) a escala predial o intrapredial. Este tipo de estudios entregan información detallada de las variables agrometeorológicas que condicionan el éxito del establecimiento de un cultivo específico al interior de un predio. Adicionalmente se entrega información de la dinámica de las heladas en el predio, usando diversa información, entre ellas imágenes de satélite termales que pueden permitir conocer la distribución de una helada a nivel intrapredial.

Por ejemplo, la [figura 7](#) muestra una imagen satelital NOAA/AVHRR de una helada ocurrida en un predio de la región Metropolitana de Santiago, superpuesta a un modelo de elevación y los flujos de aire descendente (catabático) que muestran la trayectoria seguida por el aire frío (flechas) que finalmente se empoza en las zonas más bajas del predio. Esta información detallada sobre los movimientos del aire en el momento de producirse una helada radiativa, entrega al agricultor información valiosa para el

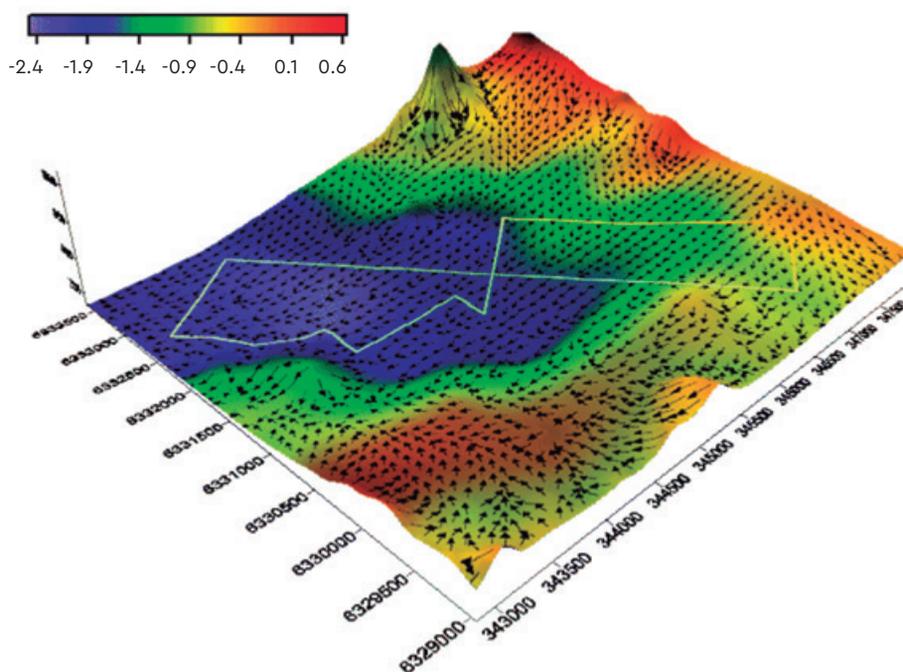


Figura 7.- Imagen satelital NOAA/AVHRR de una helada ocurrida en un predio de la región Metropolitana de Santiago, superpuesta a un modelo de elevación y los flujos de aire catabático (flechas) que muestran la trayectoria seguida por el aire frío que finalmente se empoza en las zonas más bajas del predio.

diseño de la estructura de plantación, de tal forma de permitir que el aire más frío siga su curso natural hacia las partes más bajas del predio sin frenarlo para que no afecte a un área mayor del predio.

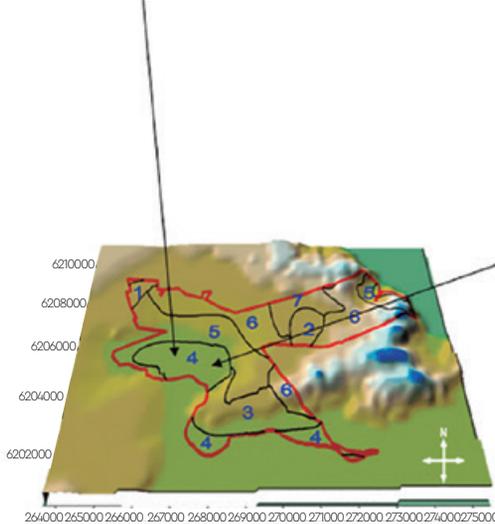
Es sabido que son muchos los factores necesarios a considerar al momento de establecer un cultivo, pero estos definen el éxito del proyecto y el retorno de la inversión, por ello, adicionalmente, a un estudio agroclimático es posible agregarle un diagnóstico productivo potencial predial (cuales especies y/o variedades son las más apropiadas para el predio específico), de esta forma juntos se convierten en una

herramienta que permite al agricultor resguardar la inversión para tomar decisiones apropiadas para un proyecto determinado. Siendo más específico y a modo de ejemplo, si se consideran los costos de plantación al establecer un huerto frutal, conocer adecuadamente el predio desde un punto de vista climático es fundamental para el éxito del proyecto productivo, disminuyendo las incertidumbres y riesgos. Por lo tanto, debido a la alta inversión involucrada, es necesario contar con la mayor cantidad de información agroclimática de la mejor calidad, tanto actual como futura, con el mejor detalle posible para la toma de decisiones estratégicas y el éxito económico del proyecto.

FICHA AGROCLIMÁTICA

LOCALIDAD: Microclima 4
 LATITUD: -34.28
 LONGITUD: -71.48

Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL	UNI
TX	28,58	27,55	23,37	20,77	17,38	14,95	14,18	16,3	17,94	21,44	24,75	27,04	21,1	°C
TN	11,83	11,58	9,3	7,83	6,04	4,76	4,36	4,94	6,34	8,18	9,83	11,13	7,88	°C
TM	20,2	19,42	16,34	14,3	11,72	9,65	8,27	10,12	12,14	14,81	17,34	19,09	14,55	°C
DGM	305,94	254,54	226,96	142,27	67,78	12,43	4,87	18,68	77,21	180,78	230,7	281,68	1794	DG
DGA	1068,21	1320,75	1547,71	1688,88	1757,76	1770,19	1776,08	1793,74	77,21	237,88	488,69	780,27	1794	DG
HF	0	0	0	0	57,11	186,29	212,88	163,87	35,68	0	0	0	625	Hra
HFA	0	0	0	0	57,11	222,4	435,28	688,16	624,71	624,71	624,71	624,71	625	Hra
TMA	7,1	6,44	3,92	1,88	-0,02	-1,33	-1,54	-0,39	1,36	3,45	5,28	6,28	-1,54	°C
HEL				0,2	1,13	2,58	3,02	1,54	0,32				8	Días
RB	648,8	618,8	607,8	424,5	324,2	261,8	225,1	262	340,5	444,1	542,4	610,1	433,7	Lvltlla
HR	60,1	61,6	61	67,8	72,7	76,1	77,8	76,7	71,8	67	62,2	68	67,7	%
PP	6,2	7,5	10,7	28,4	107,1	128,8	106,3	88,5	38,1	21	11,6	8,1	681	mm
ET	234,08	222,08	178,22	146,02	104,78	76,8	68,86	78,87	111,36	162,88	192,29	219,38	148,61	mm
DCF	227,9	214,49	168,68	116,58	0	0	0	0	75,23	131,87	180,81	211,24	110,58	mm
EX	0	0	0	0	2,32	63,04	39,88	8,64	0	0	0	0	8,72	mm
I-I	0,03	0,03	0,06	0,2	1,02	1,7	1,69	1,12	0,32	0,14	0,06	0,04	0,63	pp/mt
DGA	12,43	17,31	35,98	113,19	273,98	504,67	788,25	1102,19	1358,73	1683,88	1726,88	1783,74		
Meses	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY		



HELADAS

LOCALIDAD: Microclima 4
 LATITUD: -34.28
 LONGITUD: -71.48

Umbral	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
0	0,01	0,01	0,03	0,2	1,13	2,68	3,02	1,84	0,32	0,02	0,01	0,01	8,85
-1	0,01	0,01	0,01	0,08	0,64	1,38	1,68	0,76	0,11	0,01	0,01	0,01	4,47
-2	0,01	0,01	0,01	0,03	0,74	0,88	0,78	0,31	0,04	0,01	0,01	0,01	2,08
-3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,11	0,31	0,34	0,12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,82
-4	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,13	0,14	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,40
-5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,06	0,06	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,18
-6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,11
-7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08
-8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08
-9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08
-10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08
-11	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08
-12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08
<T* >	11,83	11,3	8,3	7,83	8,04	4,78	4,36	4,94	8,34	8,18	8,83	11,1	7,88
<DS >	2,49	2,57	2,92	3,07	3,21	3,22	3,11	2,88	2,88	2,48	2,43	2,67	2,80
<T*min Abs >	7,1	8,44	3,92	1,98	-0,02	-1,33	-1,54	-0,39	-0,39	3,45	5,28	8,28	-1,64

<T* > Temperatura mínima media mensual
 <DS > Desviación estándar media mensual
 <T*min Abs > Temperatura mínima absoluta

Figura 8.- Cada zona o distrito agroclimático intrapredial posee información detallada de las variables agroclimáticas más importantes y además de las heladas y su comportamiento promedio durante el año.

3.0.- Consideraciones finales

El avance de la tecnología nos ha permitido mejorar los métodos para adaptarnos y combatir las heladas, ya sea de forma pasiva o activa, sin embargo, los costos asociados hacen que no todos los métodos sean posibles de ser aplicados por todos los productores. Este tipo de información contenida en los estudios agroclimáticos es fundamental para planificar a futuro el establecimiento de nuevos cultivos más resistentes a los fenómenos adversos. Pero no sólo conocer las fortalezas y debilidades actuales de nuestro predio, sino también conocer como éstas cambiarían a futuro, considerando los cambios que se esperan ocurran en el clima en los próximos 30 o 60 años. En base a lo anterior, también es importante considerar como el cambio climático podría influenciar una modificación

en los regímenes de heladas en el territorio. Por ejemplo, a nivel mundial se ha observado una tendencia a disminuir la frecuencia de las heladas, lo que ha hecho que el período libre de heladas se incremente, sin embargo, la variabilidad de la intensidad de las heladas ha permanecido más o menos constante, hecho que estuviese asociado a la variabilidad interanual en el clima. En el caso de Chile, algunos expertos han mencionado que al parecer también se estarían produciendo cambios en su comportamiento. Por ejemplo, se cree que el número de heladas advectivas o de tipo polar pareciera ir en aumento en la zona central de Chile, aquellas que como vimos anteriormente son las que causan más daño en la agricultura, como fueron las heladas del año 2007 y 2013. RF

Referencias

BANGYOU ZHENG, SCOTT C. CHAPMAN, JACK T. CHRISTOPHER, TROY M. FREDERIKS AND KARINE CHENU. 2015. Frost trends and their estimated impact on yield in the Australian wheatbelt. Journal of Experimental Botany, Vol. 66, No. 12 pp. 3611-3623.

ECMEL ERLATA AND MURAT TURKE. 2011. Analysis of observed variability and trends in numbers of frost days in Turkey for the period 1950-2010. Int. J. Climatol. 32: 1889-1898.

MARTINEZ LEONCIO, ANTONIO IBACAHE, LEONARDO ROJAS.

2007. Efectos de las Heladas en la Agricultura. Boletín INIA, N° 165.

http://portal.ucm.cl/noticias/efectos-las-heladas-la-agricultura-sepa-enfrentar-las-bajas-temperaturas. https://www.am.com.mx/noticias/Acaban-heladas-con-produccion-de-aguacates-20181229-0003.html



Entregamos soluciones sostenibles para sus requerimientos de embalaje o packaging

Corrugados es la línea de CMPC Biopackaging dedicada a la fabricación de cajas de cartón corrugado y bandejas de pulpa moldeada de alta calidad. Esta filial agrupa la cadena de valor completa, desde la recuperación del papel y cartón, pasando por la fabricación de papel para corrugar, hasta la conversión de cajas y bandejas para los sectores hortofrutícola e industrial. Somos líderes en el cumplimiento de fechas de entrega, contando con la mayor operación de Chile.



biopackaging

www.cmpc.cl



Uso de agroquímicos: el desafío de aplicar con equipos correctamente calibrados

Sergio Matamala M. - Ing. Agrónomo, Jefe Técnico Agrospec



En la actualidad, los productores de fruta de exportación no sólo deben cumplir altos estándares de calidad, sino también cumplir normativas ambientales y de protección a los trabajadores agrícolas y consumidores cada vez más exigentes. En este sentido, el manejo de plagas, enfermedades y malezas debe realizarse minimizando los riesgos para los operarios, el medio ambiente y el consumidor final. Esto supone el uso racional y oportuno de los agroquímicos, a las dosis indicadas en la etiqueta y con los volúmenes de agua adecuados, para cumplir así con los objetivos planteados, a un mínimo costo.

Sin embargo, es común ver una serie de ineficiencias o errores en la aplicación de fitosanitarios debido a problemas que presentan los equipos de aplicación, tanto en sus aspectos mecánicos (mantenimiento del equipo o instrumentos en mal estado) como en su uso (velocidades de aplicación, uso de boquillas no adecuadas, presiones excesivas, etc.). Por esta razón, es fundamental que todos los involucrados se comprometan para que las aplicaciones se realicen con equipos en buen estado y correctamente calibrados. Hacerlo, está al alcance de todos.

A continuación, los aspectos claves que hay que conocer para lograrlo.

Etapas de una correcta calibración de maquinaria agrícola

Normalmente, la calibración de equipos se relaciona con la determinación del volumen de agua que se aplica por unidad de superficie. Sin embargo, una correcta calibración implica realizar una evaluación integral del equipo aplicador. Se recomienda seguir los siguientes pasos:

1.- Chequear el estado del equipo

Se debe revisar que todas las partes y piezas que componen el equipo (conjunto tractor-pulverizador) estén funcionando correctamente y que sean las adecuadas para la labor que se quiere realizar. Es decir, hay que asegurar y chequear:

LIMPIEZA DEL EQUIPO. Es fundamental que antes de realizar la calibración el equipo se encuentre limpio y libre de residuos que podrían acortar la vida útil de la bomba y también interferir en la calidad de las aplicaciones.

BOQUILLAS. Son las piezas responsables en gran medida de la calidad de la aplicación. Su función es la de dividir el volumen de agua en pequeñas gotas. La correcta elección del tipo de boquilla es fundamental.

MANÓMETRO. Permite visualizar la presión de trabajo, por lo que será de vital importancia a la hora de calibrar un equipo. Existen manómetros para equipos de baja presión (equipos aplicadores de herbicidas) y de alta presión (nebulizadores, pitones y barras de aplicación al follaje), por lo que sus rangos de trabajo serán distintos. Si falta o no funciona adecuadamente, el tamaño de gota y el mojamiento pueden ser diferentes al esperado.

CUENTA REVOLUCIONES. Corresponde a un instrumento que permite establecer las revoluciones de: (1) el motor del tractor, que influirá directamente sobre la velocidad de avance, y (2) el eje toma de fuerza, que acciona la bomba del equipo aplicador. Hay que recordar que, en la gran mayoría en los casos, para que los equipos hidroneumáticos trabajen de buena forma, este eje debe girar entre 450 y 540 r.p.m. Revoluciones menores al mínimo provocarán entregas de caudales no uniformes y además problemas en los sistemas de agitación. Por otra parte, sobrepasar el máximo recomendado podría provocar daños mecánicos, tanto en la bomba como en el ventilador.

FILTROS. Su función es la de retener las impurezas que puedan estar presentes en la mezcla. En el equipo aplicador pueden existir: filtro de canastillo en la boca de llenado, filtro de succión, filtro de línea y filtros de boquillas. Estos últimos, normalmente ausentes, son de gran importancia porque evitan la obstrucción total o parcial de la boquilla y se deben elegir de acuerdo con la boquilla utilizada: deben presentar un orificio menor al tamaño del orificio de la boquilla.

FUNDA PROTECTORA PARA EL CARDÁN. Permite cubrir la zona de rotación del cardán. Es un elemento clave en la prevención de accidentes.

REJILLA DE PROTECCIÓN PARA EL VENTILADOR. Elemento esencial en la prevención de accidentes. Corresponde a una barrera física que impide el contacto entre las aspas del ventilador y elementos extraños.

AUSENCIA DE FUGAS.

SISTEMA DE AGITACIÓN DE LA MEZCLA. Los hay mecánicos, hidráulicos o mixtos. Es importante su revisión para asegurar la homogeneidad de la mezcla a aplicar.

La revisión de los puntos recién detallados no siempre se hace. Habitualmente, en terreno se observan equipos que no cuentan con algunos instrumentos, lo que impide tener control sobre la aplicación del fitosanitario. Lo recomendable es implementar un *check list* para cada uno de los equipos presentes en la unidad productiva y definir los intervalos de tiempo en el que se revisará cada uno de estos elementos.

2.- Elección de boquillas

Muchas veces las ineficiencias en el control de una determinada plaga, enfermedad o maleza se deben a la elección de boquillas incorrectas. Para elegir las de forma adecuada, es necesario comprender las características de cada tipo:

BOQUILLAS DE CONO HUECO. El patrón de mojamiento corresponde a un cono vacío en el centro. Estas boquillas tienen dos piezas claves: un disco, con un orificio al centro de diámetro variable y un difusor (pieza cilíndrica con orificios laterales), que es el encargado de generar el movimiento rotatorio que forma el cono. Algunas boquillas (ATR) presentan estas 2 piezas como una sola unidad. Ambas piezas, el disco y el difusor, tienen impreso un número característico, representativo del diámetro de las aberturas. Para las boquillas que presentan unidades independientes, cada combinación de disco y difusor entrega un caudal determinado. En general, se recomiendan para aplicaciones de fungicidas e insecticidas en parrones o huertos jóvenes o de menor densidad de follaje.

BOQUILLAS DE CONO LLENO. Son similares a las anteriores. La diferencia se encuentra en el difusor, que además de los orificios laterales presenta un orificio central, también de distintos diámetros, que genera el llenado del cono. A diferencia de las boquillas de cono vacío, éstas producen mayor caudal y gotas más gruesas, por lo que se recomiendan para aplicaciones de fungicidas e insecticidas en aquellos huertos con mayor altura o más densos (imagen 1).

BOQUILLAS DE ABANICO. El orificio de estas boquillas no es circular como en los casos anteriores, sino que alargado, lo que produce un patrón de mojamiento plano. La cantidad de agua que sale del abanico es menor en los extremos, razón por la cual se debe considerar un traslape entre ambos abanicos (figura 1), para asegurar una aplicación uniforme. El traslape aconsejable es de un 25%. Utilizada solamente en la aplicación de herbicidas.

Imagen 1 En huertos densos o con árboles de mayor altura, es necesario usar boquillas de cono lleno, para llegar de buena forma a la parte interna y/o alta del árbol.



Figura 1. Patrón de mojamiento de boquillas de abanico plano. Las zonas extremas están diseñadas para traslaparse con la siguiente boquilla.

3.- Determinar la velocidad de aplicación

Es un paso clave, que está relacionado con el tiempo que se utiliza para realizar la aplicación en una superficie, por lo general, una hectárea. Esta velocidad está estrechamente relacionada con la marcha y las revoluciones del motor. Normalmente, la velocidad de aplicación debiera estar entre 3,5 y 6,5 km/h. La velocidad menor se debiera usar en huertos más densos, con mayor cantidad de follaje. El caso de las aplicaciones de herbicidas se discute más adelante, en el recuadro final.

Esta medición se debe realizar con el tractor y el equipo que se utilizará en la labor. Lo que se calibra es el conjunto tractor-equipo aplicador por lo que, si se cambia el tractor, se debe realizar una nueva toma de velocidades. La medición debe realizarse con el equipo con agua hasta la mitad de la capacidad del estanque y en el mismo terreno donde se realizará la labor. Variaciones

de pendientes y tipos de suelos pueden generar diferencias en la velocidad de avance. Lo primero, es medir una distancia conocida (50 metros, como mínimo). Luego, se debe anotar en una planilla la marcha y revoluciones del motor a la que se espera trabajar. El tractor con el equipo debe partir unos 10 metros antes del inicio de la medición para que la velocidad durante la medición sea constante. Se debe cronometrar el tiempo transcurrido entre el punto inicial y final. Para esto, hay que considerar la misma parte del tractor al iniciar y finalizar la medición. Esta tarea es sencilla y rápida, por lo que se recomienda generar un registro completo de las velocidades asociadas a las distintas marchas del tractor. Finalmente, el tiempo obtenido (en segundos) y la distancia recorrida (en metros), se introduce en esta sencilla fórmula, que entregará la velocidad de avance en km/h:

$$\text{Velocidad (km/h)} = \frac{3,6 \times \text{distancia recorrida (metros)}}{\text{tiempo del recorrido (segundos)}}$$

Fórmula para determinar velocidad de avance en km/hr.

4.- Determinar el gasto o caudal del equipo

Esta medición se puede realizar de dos maneras. La primera, es llenar el equipo con agua y ponerlo en funcionamiento un determinado tiempo. Luego, rellenar la cantidad de agua aplicada y dividir esta cantidad de litros por el tiempo (minutos) que estuvo en funcionamiento. Este método es rápido de realizar, pero tiene la gran desventaja de no entregar el gasto de cada boquilla, por lo que no es posible detectar si hay alguna obstruida o con un desgaste avanzado.

El segundo método, entrega información más precisa y consiste en cuantificar el gasto de cada una de las boquillas por separado. La suma del gasto de cada boquilla dará, en conjunto con la velocidad de avance, el gasto por hectárea. Además, nos permitirá identificar boquillas desgastadas, diferencias en el gasto de ellas, obstrucciones en el sistema, entre otros. Esta labor se debe realizar con el equipo limpio, libre de restos de productos y espuma. Se debe poner en funcionamiento el equipo a una presión determinada y cuantificar la cantidad de agua que

sale por cada una de las boquillas en un tiempo determinado (al menos, un minuto). Para el caso de máquinas de herbicida, esta labor se realiza directamente ubicando un jarro graduado bajo la boquilla. Para el caso de nebulizadoras, un método fácil es dirigir el agua a través de mangueras adosadas directamente al cuerpo de la boquilla. El valor del caudal obtenido, expresado en litros por minuto, se debe comparar con el informado por el fabricante. Estas tablas están disponibles en la web de cada empresa fabricante o distribuidora de boquillas. Se debe prestar especial atención a identificar de forma correcta la boquilla que se está utilizando. Si el caudal obtenido es mayor al 10% del informado por el fabricante, indica un desgaste de las boquillas, y será necesario reemplazarlas. El trabajar con boquillas desgastadas, no solo implica tener un gasto mayor al planificado, sino que también trabajará con tamaños de gota y patrones de mojamiento irregulares, lejos de lo característico de la boquilla.

5.- Determinar el volumen de agua por superficie

Una vez que disponemos de los datos de velocidad del conjunto tractor-nebulizador y el caudal del equipo podemos introducir estos datos en la siguiente fórmula. Esto nos entregará el mojamiento, expresado en litros por hectárea.

$$\text{L/ha} = \frac{600}{\text{Velocidad (km/h)} \times \text{Dist. entre hileras (m)}} \times \text{Caudal del equipo (L/min)}$$

Fórmula para determinar el gasto en L/ha

Si bien la medición de velocidad y caudal son comunes a las máquinas nebulizadoras y equipos para aplicar herbicidas, estos últimos presentan una serie de aspectos específicos, por lo que es necesario hacer algunas consideraciones especiales (ver recuadro final).

FALLAS O ERRORES HABITUALES EN LOS EQUIPOS

A continuación, algunos problemas frecuentes detectados en campo por nuestro equipo de trabajo, en orden de frecuencia:

FILTRACIONES O MANGUERAS ROTAS. Corresponde a la falla más recurrente, casi el 50% de los equipos revisados presenta algún tipo de filtración.

MANÓMETRO INADECUADO O EN MAL ESTADO. Es común ver manómetros de turbo-nebulizadoras en equipos de herbicidas. Estos manómetros son muy confiables trabajando a altas presiones (mayores o iguales a 10 bares=145 libras/pulgada²) pero no logran entregar una lectura confiable en el rango de 1 a 3 bares, que es la presión normal en aplicación de herbicidas. Para este último caso, lo recomendable es tener un manómetro con graduación de 0,5 bares desde 0 hasta 8-10 bares (figura 2). Este error es bastante frecuente, alrededor del 40% de los equipos presenta esta falla.

FUNDA PROTECTORA DEL CARDÁN INEXISTENTE. Como comentamos, este es un elemento muy importante en la seguridad del operario, cerca del 40% de los equipos no la presenta.

TACÓMETRO O CUENTA-REVOLUCIONES NO OPERATIVO. No contar con este instrumento equivale a manejar un automóvil sin

velocímetro, por lo que en estas condiciones se trabaja sin control de velocidad de avance y sin control sobre las revoluciones óptimas para el funcionamiento de la bomba del equipo aplicador. Entre el 10 y 20% de los tractores usados para aplicación de fitosanitarios presenta esta falla.

FILTROS TAPADOS. Situación bastante común, debido principalmente a sistemas de agitación ineficientes, la no realización de pre-mezclas recomendadas en la etiqueta de algunos tipos de formulación o, simplemente, por falta de limpiezas adecuadas.

ELECCIÓN DE BOQUILLAS INADECUADA. Recordemos que las gotas producidas en la boquilla son transportadas a través de la corriente de viento que produce el ventilador. Si se quiere transportar estas gotas a alturas mayores, se necesitan gotas de una mayor masa. Por esto, es un error usar boquillas de cono vacío para árboles de gran envergadura. Un buen indicador de este problema es el aumento de enfermedades y plagas en el tercio superior de las plantas. La respuesta del productor a este problema puede ser aumentar la presión de trabajo. Esta decisión produce el efecto contrario ya que, a mayor presión, menor será el tamaño de gotas y éstas derivarán más fácilmente, por lo que la probabilidad de llegar al lugar deseado es aun menor. Para el caso de aplicaciones de herbicidas, en ocasiones se utilizan boquillas de cono vacío, no diseñadas para la aplicación de este tipo de productos.

ELECCIÓN DE EQUIPO APLICADOR INCORRECTO. Dentro de los pulverizadores existen distintos tipos. Los más frecuentes corresponden a los hidráulicos y los hidroneumáticos. En los primeros, las gotas son impulsadas por la fuerza de la bomba y en los segundos las gotas son dirigidas al objetivo por la fuerza del viento, producido por el ventilador axial. Es posible ver aplicaciones, principalmente en parrones, realizadas con equipos hidráulicos (barras) para el control de plagas que rehúyen la luz y/o tienen el hábito de ocultarse (por ejemplo, chanchitos blancos). En estos casos lo recomendable es realizar aplicaciones con equipos hidroneumáticos, ya que la fuerza del viento ayudará a penetrar de buena forma en el follaje y, si es posible, dentro de los racimos o llegar con el producto a brazos y cargadores.

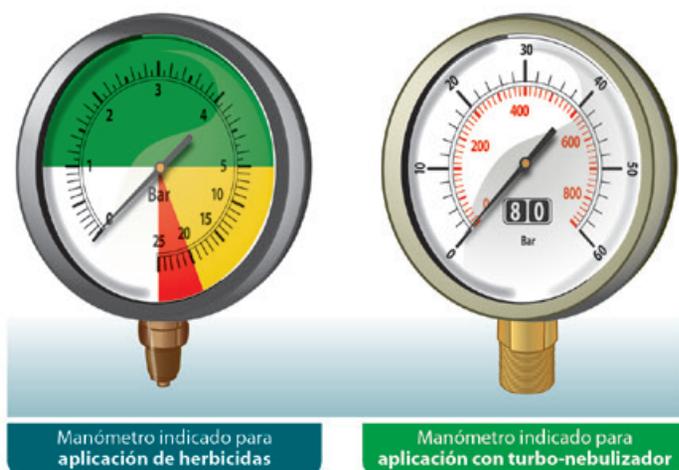


Figura 2. Manómetros de distinto rango de medición, según objetivo y uso.

Comentarios finales

Como hemos podido ver, la calibración de maquinaria es una labor relativamente sencilla y que no requiere instrumentación sofisticada. Se puede y debe ser realizada, en forma rutinaria. Lo más importante es que el personal de campo se entrene de buena forma y que esta labor sea realizada a conciencia. Es aconsejable que una persona (normalmente el jefe de maquinaria) se haga cargo de llevar los registros de mantenencias, tanto preventivas como curativas, mediciones de velocidades y caudales, cambios de boquillas, resultados de la calibración, etc. Estamos convencidos que realizar esta labor periódicamente le permitirá al productor llevar un control más exhaustivo de la aplicación de agroquímicos, con el consiguiente beneficio que esto supone, en el control de plagas, enfermedades y malezas y en la disminución de costos y de riesgos para los operarios y el medio ambiente. RF

Consideraciones especiales en la calibración de equipos aplicadores de herbicidas

Las etiquetas de los herbicidas expresan sus dosis en kilos o litros por hectárea y no por concentración (kg o L/100 litros de agua), como ocurre con los insecticidas y fungicidas. Así, una mala calibración o un desconocimiento del gasto real de los equipos llevará a sub o sobre dosificar los herbicidas con los consiguientes problemas en control, selectividad y costos que eso implica.

Por otra parte, el gasto recomendado para la aplicación de herbicidas depende del tipo de producto a usar. Por ejemplo, al realizar una aplicación con glifosato se recomienda usar 150 L/ha como máximo. Por el contrario, un herbicida de contacto como paraquat u oxifluorfen (si se quiere aprovechar su acción de contacto, además de su efecto suelo activo), debe ser aplicado con 300 a 400 L/ha, para cubrir adecuadamente las malezas que se desean controlar.

Los herbicidas suelo activos, mientras el equipo esté correctamente calibrado, no exigen un mojamiento determinado y si son aplicados en mezcla con un herbicida postemergente, habrá que considerar el gasto óptimo de este último.

Las boquillas diseñadas para aplicación de herbicidas son las de abanico plano. Su diseño permite un traslape adecuado que asegura una aplicación uniforme. Para que este traslape se cumpla, es fundamental que la distancia entre boquillas sea la adecuada. En el mercado hay disponibles boquillas con distinto ángulo de apertura del abanico (80° y 110°). En general, si asumimos una altura de barra de 50 cm sobre el suelo, tenemos que para aberturas de 80° la distancia recomendada entre boquillas debe ser 50 cm. Para las boquillas de 110°, esta distancia debe ser de 75 cm, si la altura de trabajo también es de 50 cm.

Es importante que el usuario conozca esta información, que es fácilmente visible y se encuentra impresa en todas las boquillas del mercado. Además de este valor, también se indica el gasto de la boquilla (en galones/minuto). La nomenclatura se muestra en la figura 3. Es importante insistir en que los caudales que se obtienen con estas boquillas según la presión de trabajo usada se encuentran en el sitio web de cada fabricante. Además, en el caso de las boquillas de herbicidas, los caudales están estandarizados. Así, cualquier boquilla que tenga impreso, por ejemplo, el número 04 (0,4 galones por minuto) entregará, independiente del ángulo en el que abre el abanico y del fabricante, el mismo caudal a una presión determinada.

Otro aspecto muy importante en la aplicación de herbicidas es la velocidad de aplicación, principalmente asociado a la eficacia en el control de malezas y al riesgo de deriva. Por norma general, no es recomendable realizar aplicaciones de herbicidas a velocidades mayores de 5 km/h. Si se necesita avanzar más rápido para lograr un mojamiento determinado, es probable que la elección de la boquilla haya sido inadecuada, por lo que sería recomendable usar un juego de menor caudal.

También se debe considerar que tanto la dosis como el mojamiento indicados en las etiquetas, siempre están expresados como la cantidad necesaria para tratar una hectárea física, esto es 10.000 metros cuadrados. Este punto es muy importante y puede llevar a confusión a algunos agricultores a la hora de planificar aplicaciones a un porcentaje de la superficie.

Por último, es importante señalar que los equipos de espalda, muy habituales para aplicaciones en desmanche o en el caso de predios de menor extensión, también requieren una calibración. Al igual que usar distintos tractores para un mismo equipo, en los equipos de espalda lo recomendable es asignar un equipo a cada operario. Esto, porque cada uno tiene una velocidad de avance distinta y lo lógico es adecuar el equipo y la boquilla a la velocidad propia de cada operario. Lo ideal es medir, tal como lo hicieramos con equipos mayores, la velocidad de avance de cada operario y posteriormente, en base a esa velocidad, elegir la boquilla adecuada para lograr el mojamiento esperado. En caso contrario, al definirle una velocidad al operador, se verá que, al poco andar, volverá a su velocidad de avance natural, sobre todo si se considera que debe cargar entre 15 a 20 kilos durante toda la jornada laboral. Además, todos estos equipos de espalda tienen una regulación de presión que va de 1 a 4 bares y que normalmente se desconoce (al retirar la tapa superior se puede ver una especie de reloj que tiene 4 posiciones).



Figura 3. Nomenclatura estandarizada para boquillas de abanico plano. Número de la izquierda indica ángulo de apertura y el de la derecha, caudal, en galones por minuto.

Agricultura 4.0 en arándanos

Paula Vargas Q. Investigador de Sistemas no destructivos Vis-NIR
Ing. Agrónomo, Depto. Agricultura de precisión – INIA-Quilamapu – (paula.vargas@inia.cl)



INTRODUCCIÓN

La generación, adaptación y desarrollo de herramientas tecnológicas, en pleno siglo XXI, se ha transformado en un elemento clave para el desarrollo y crecimiento de los distintos sectores productivos de la economía. En lo concerniente a la agricultura, la tecnología contribuirá a fomentar el desarrollo de una actividad sostenible y más productiva, apuntando a satisfacer los desafíos de seguridad alimentaria local, regional y global de nuestra sociedad. Con respecto a lo anterior, es de vital importancia cumplir con los estándares de producción y comercialización, que contribuirán con la aceleración del crecimiento económico del país, promoviendo la productividad y competitividad, con países vecinos más equilibrados por medio de la optimización de los recursos.

La infraestructura agrícola e institucional del país tienen en común, el reto sustancial de adquirir datos oportunos a partir de los manejos de sitios específicos (agricultura de precisión) en conjunto con herramientas tecnológicas, analíticas que permiten mejorar la calidad y los rendimientos, apuntado a la eficiencia en la toma de decisiones. El mayor desafío es buscar avances asociados a las tecnologías habilitantes dentro del sector agrícola, tanto en el ámbito local como internacional, mediante la adquisición de procesos y la gestión de servicios avanzados (datos, computación y tecnología) de la información, que ofrecen la oportunidad de aprovechar este conocimiento en nuevos formatos, para lo-

gar sistemas agrícolas más productivos y sostenibles. Hoy en día existen muchas tecnologías aplicadas al campo de la agricultura de precisión, tales como: estaciones meteorológicas, sensores de humedad, espectrómetros para evaluar calidad y herramientas de tele-detección. Muchas de estas aplicaciones ya están en el mercado con bajos precios, debido a la evolución constante de los avances tecnológicos. Por lo tanto, el foco de práctica debe ser la integración de tecnologías que estén disponibles y adaptar o desarrollar otras que no lo estén. El llamado es a una cooperación y sinergia entre empresas, servicios y entes de investigación, para resolver en conjunto las problemáticas agrícolas, buscando una apertura en el mercado y un mayor soporte para la expansión y sostenibilidad en el tiempo, mediante mayores ventas derivadas de procesos tecnológicos. Esto requiere generar vínculos, con socios tecnológicos que conozcan la realidad del campo, las distintas posibilidades de manejo y sobre todo, que tengan la capacidad de ayudar a incorporar las herramientas de la agricultura 4.0 de manera sencilla y rentable para los técnicos y agricultores.

Tenemos que entender, que el siguiente paso a la digitalización (Huerto 4.0) es incorporar equipamiento y herramientas necesarias para monitorear toda la cadena agroalimentaria, considerando a la inteligencia artificial en un rol fundamental para el análisis de los datos por medio de técnicas de analítica avanzada (big data)



donde se podrán sacar conclusiones importantes para los asesores, apuntado a la toma de decisiones en tiempo real (logísticas de producción y comercialización), mejorando sustancialmente la asertividad de los diagnósticos y soluciones para cada situación de campo. Esto nos permite hacer un uso más eficiente de los recursos, obteniendo alimentos más saludables, posibilitando conocer y adaptar la producción a las nuevas tendencias de la demanda del mercado de forma casi inmediata. En respuesta a las necesidades tecnológicas en la agricultura actual, el Instituto de Investigación Agropecuaria, INIA, a través de su Centro Regional de Investigación Quilimapu ubicado en Chillán, crea Progap-INIA el año 2002, dirigido por Stanley Best S. Ing. Agrónomo PhD. Este programa, tiene el propósito de orientar el uso de información y tecnologías emergentes para sin-

tejar y entregar herramientas de decisión con el fin de mejorar la rentabilidad del agricultor. Los objetivos de la agricultura tecnológica es la disminución de los costos de operación, aumento de la eficiencia, mejora en la calidad de los productos, y reducción del impacto medioambiental negativo. Utilizando eficientemente la tecnología de la información se pueden obtener ventajas competitivas, pero es preciso encontrar procedimientos acertados para mantener tales ventajas. En resumen, Progap-INIA promueve las mejoras de los procesos productivos a través del uso de tecnologías emergentes, en una visión de reducción de la brecha tecnológica para cumplir con las exigencias internacionales y posicionar a las empresas a un nivel de competitividad igual o superior que los países desarrollados, aumentando el horizonte de competencia de la agricultura chilena.

El Uso de Inteligencia Artificial en Arándanos

Hoy en día, producto del cambio climático resulta difícil visualizar los problemas reales que se producen en el campo, que causan bajos rendimientos y baja calidad comerciable en sus productos dada la variabilidad en los huertos. Estos cambios climáticos traen consigo fluctuaciones de temperatura, precipitaciones, radiaciones, recurriendo a soluciones muchas veces poco eficientes o a servicios inoportunos. El factor calidad y condición de fruta es un ejemplo de lo anterior ya que se puede disminuir entre un 50-80% de la producción dentro del campo a causa de los factores mencionados. Por lo tanto es necesario intervenir de forma rápida e innovadora con la ayuda de sensores (espectroscopía), que permitan generar una herramienta para diagnosticar parámetros agronómicos sobre las podas y

la calidad de frutos, que puedan ser utilizados como estándar de segregación, ayudando a los productores a tomar medidas correctivas ante la inestabilidad climática que afecta a los cultivos. Actualmente, la agricultura tiene un estancamiento en los retornos al productor, situación que se torna compleja con el cambio climático, provocando un alza de costos de producción (insumos de campo y mano de obra), incidiendo directamente en el resultado productivo de los cultivos, por lo que la meta es: mejorar la productividad y calidad, para obtener mayores precios de venta tanto en fresco como en procesos agroindustriales.

El uso de sensores VIS-NIR es un gran avance para la agricultura, estas herramientas son equipos que utilizan el infrarrojo cercano, donde un haz de luz

que es emitido por la lámpara pasa directamente a la muestra donde una parte es absorbida y otra reflejada, permitiendo determinar a través de calibraciones el analito de interés. Esta tecnología apunta al monitoreo del cultivo a tiempo presente considerando las variables de producción, podas y la condición de calidad de la fruta que hoy en día son subjetivas y para un real impacto deben ser objetivas y de bajo costo. Actualmente se cuenta con metodologías o herramientas que evalúan el ciclo productivo del cultivo o la calidad de la fruta, dando un diagnóstico directo a través de un análisis químico de ésta, pero por su alto costo se toman sólo de 1 a 5 muestras por predio siendo poco representativas dentro del área de producción a causa del desconocimiento de la variabilidad espacial del campo.

Estas metodologías además son poco utilizadas debido al tiempo de la entrega de los resultados por parte del laboratorio (costo/beneficio), debido a esto los análisis químicos limitan la toma de decisiones de forma oportuna afectando los planes de manejos agronómicos para los cultivos. Las otras vía también utilizadas son a través de manuales técnicos y recomendaciones bibliográficas, quedando sujeto a la experiencia e intuición del técnico o asesores de campo que muchas veces son erráticas debido a que no están sujetas para cada condición edafoclimáticas específicas y que, asociados a la inestabilidad climática, causan enormes pérdidas en la calidad comercial de la producción.

En la agricultura, estos sensores se están calibrando para evaluar in situ la calidad de frutas y semillas, composición química del suelo y plantas, detección temprana de enfermedades en tejido vegetales y frutas. Así el conjunto de datos proporcionados por los sensores (espectros VIS-NIR) y los datos de los laboratorios convencionales, nos permitirán generar algoritmos de predicción para identificar y cuantificar nuestro compuesto de interés. Este sistema resulta tener muchas ventajas, entre ellas está que es un sistema no destructivo ya que no se necesita una preparación previa de la muestra, basta sólo con acercar el sensor y obtener el espectro del haz de luz, otra ventaja es el número de muestras que podemos obtener ya que es una herramienta útil en el análisis rápido de muestras tanto en campo como en laboratorio sin utilizar reactivos químicos ni producir contaminantes. Además, estas técnicas permiten obtener información de las muestras en tiempo real, lo que permitirá tomar decisiones de manera oportuna, mejorando las logísticas del predio.

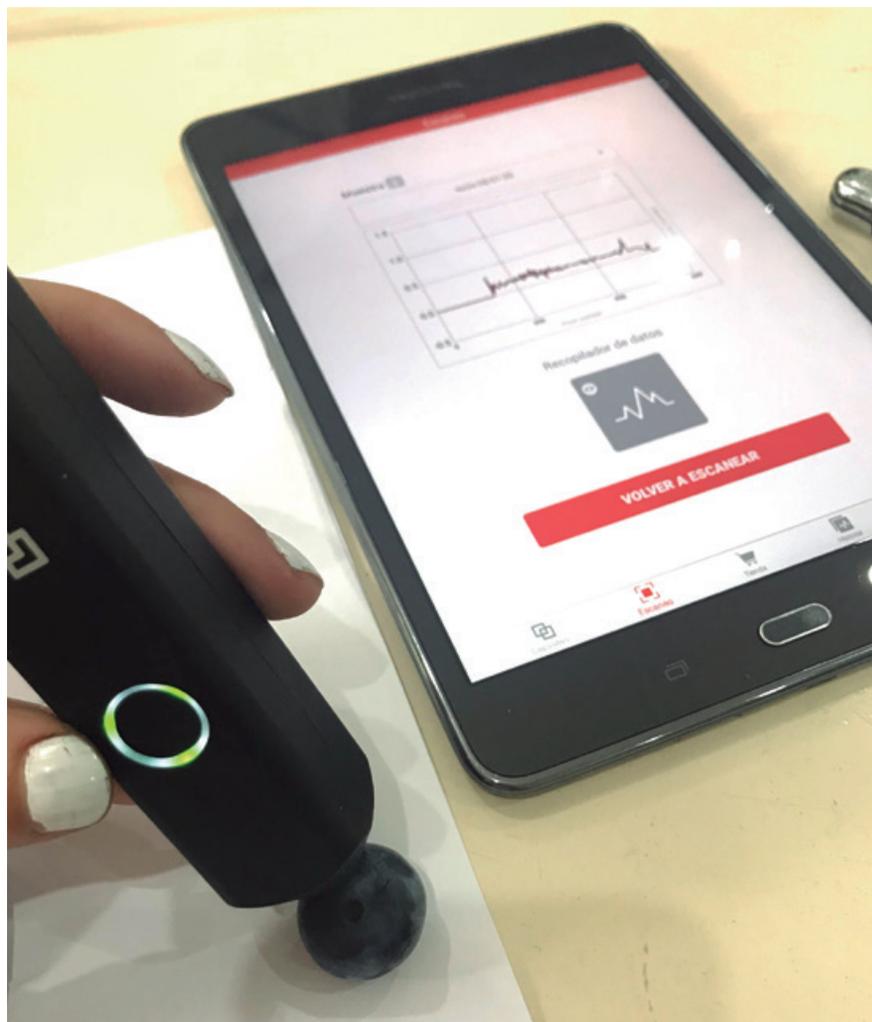


Figura 1. Equipo Espectroradiómetro Smart Stratio®.

El Instituto de investigación agropecuaria (INIA), a través del programa de agricultura de precisión, lleva más de 6 años, potenciando esta área y hoy en día cuenta con calibraciones en uno de los equipos VIS-NIR (Jaz- Ocena optics), el cual está respaldado científicamente para su uso en laboratorios con el fin de predecir la calidad en arándanos, en las variables de antocianinas, polifenoles, grados brix, acidez titulable y firmeza, parámetros que indican la vida útil en

post cosecha. Esto ha sido posible gracias al apoyo de la empresa Hortifrut S.A y al financiamiento público del FIA. Además de las investigaciones en arándanos, se están replicando los ensayos en uvas viníferas, para poder categorizar las viñas según los tipos de vinos. Todos estos resultados, se esperan aterrizar en un sensor VIS-NIR, que se pueda llevar a campo y a bajo costo, para poder facilitar su adquisición a todos los productores de estos rubros.

El avance de la electrónica e informática han permitido el desarrollo de estos equipos a muy bajo costo, llegando a valores de US\$500, muy lejos de lo que costaban hace no muchos años atrás, lo que abre sus horizontes no sólo para su uso en laboratorios, sino también para su aplicación en el campo. Para el desarrollo de los modelos de calibración (y posteriormente de predicción), se deben idear distintos procedimientos matemáticos, donde se elaborarán diversos algoritmos quimiométricos, con una base de información robusta. Para el caso de la calibración, para determinar la calidad y condición de los arándanos se emplearon más de 3 tem-

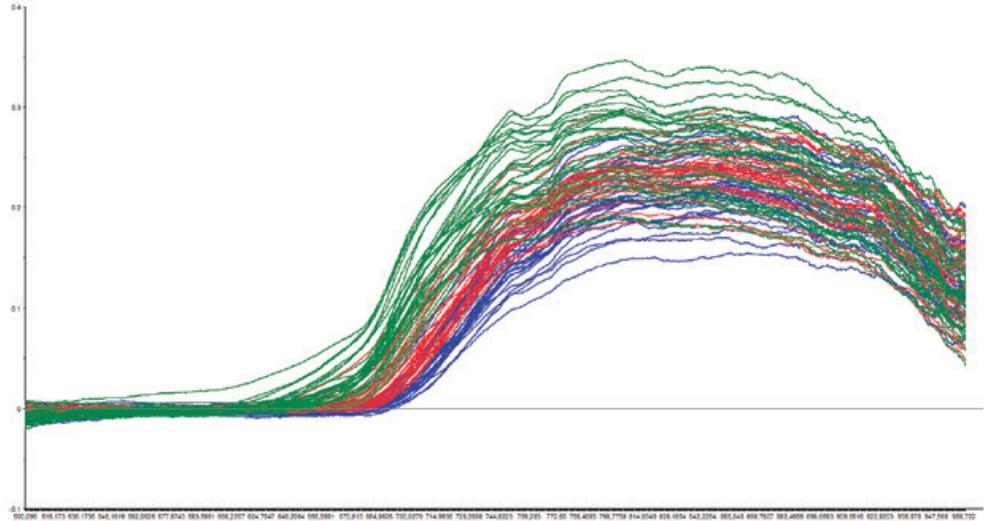


Figura 2. Curva espectral de un set de bayas de arándanos, proporcionada por un sensor VIS-NIR.

+

100% RECICLABLE

1 COMPRAMOS

¿Cómo compramos?

2 RECICLAMOS

¿Cómo reciclamos?

4

eta

pas

- 1 **Molemos**
Trituración y molienda de los materiales.
- 2 **Lavamos**
Lavado y secado de las partes obtenidas.
- 3 **Extruimos**
Extrusión y pelletización (conversión en pellet).
- 4 **Producto final**
Homogeneización y control de calidad.

3 VENDEMOS

¿Qué vendemos?

Como producto final del proceso de reciclaje se obtienen pellets.

=

Tipos de Pellets

PEAD

PEBD

PP

Características

DISTINTOS GRAMAJES Y COLORES

dependerá de las necesidades del cliente

4 FABRICAMOS

¿Qué fabricamos?

- 1 **Fabricación**
En Wenco se producen cajas agrícolas, industriales y bins.
- 2 **Cliente**
Los productos son enviados al cliente
- 3 **Uso del producto**
- 4 **Regreso del producto**
Una vez usado el producto, el cliente lo vende a GREENPLAST pasando nuevamente por los puntos 1, 2, 3 y 4.

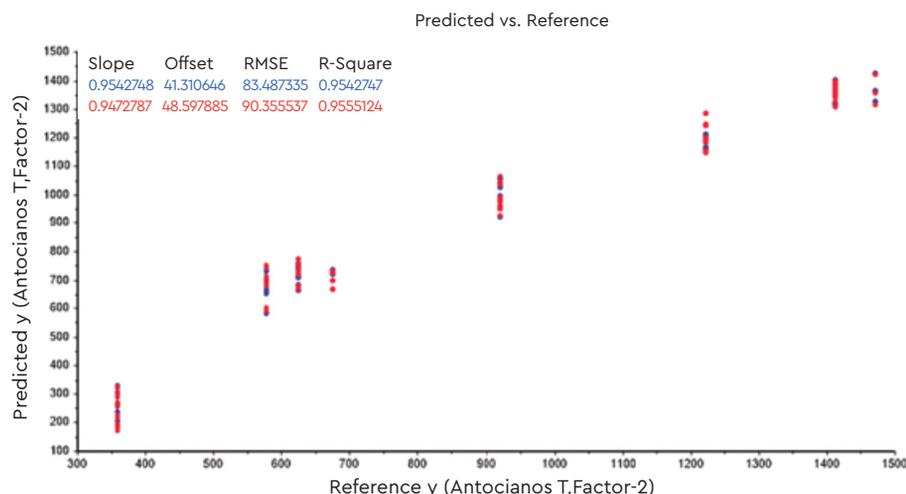


Figura 3. Análisis de PLS curva VIS NIR asociado a antocianas totales 2018–19.

poradas de datos, capturando espectros de bayas en cada temporada y analizando su composición en laboratorio de post cosecha (grados brix, fenoles, acidez titulable, firmeza, calcio y materia seca), así se van relacionando los datos (espectros v/s dato convencional de laboratorio) buscando los patrones de las curvas espectrales de estos parámetros de calidad para generar modelos predictivos de cada uno de ellos. (figura 2).

Para el desarrollo de los modelos de calibración y predicción, se elaboran distintos procedimientos matemáticos, empleando un software especializado en quimiometría. De tal forma, el modelo se va ajustando con nuevas muestras de cada temporada que tienen distintas condiciones agroclimáticas.

En la figura 3 y 4 se visualizan algunos de los resultados obtenidos para evaluar bayas y estructuras de arándanos, el primero determina la cantidad de antocianinas totales en bayas de arándanos asociado a su vida útil y la segunda determina la relación carbono / nitrógeno para establecer la poda en las plantas de arándanos.

Consideraciones finales

El desarrollo de esta tecnología está basado en el internet de las cosas (IOT), donde se elaborará una aplicación móvil para visualizar los resultados de espectros con respecto a los parámetros de calidad de frutas y acumulación de reservorios en el tejido vegetal. El sensor se conectará on- off line con la aplicación móvil para evitar los problemas de señal que existen en campo, una vez que tengamos señal éste nos enviará a un servidor que procesará la información y obtendremos así el resultado en un par de segundo, de forma oportuna, para la toma de decisiones de cosecha y manejos de poda.

Los sensores VIS – NIR como se ha resalado, tienen la ventaja de ser un método rápido, confiable y económico, ya que la fruta es un producto perecedero, y el que conserve su calidad durante un mayor tiempo es de importancia para obtener un mejor valor y retornos mayores para el productor.

Hoy, estos parámetros de calidad se obtienen en laboratorios convencionales y resultan ser demorosos y en ocasiones costosos, por lo que implementar este tipo de tecnologías podría satisfacer las



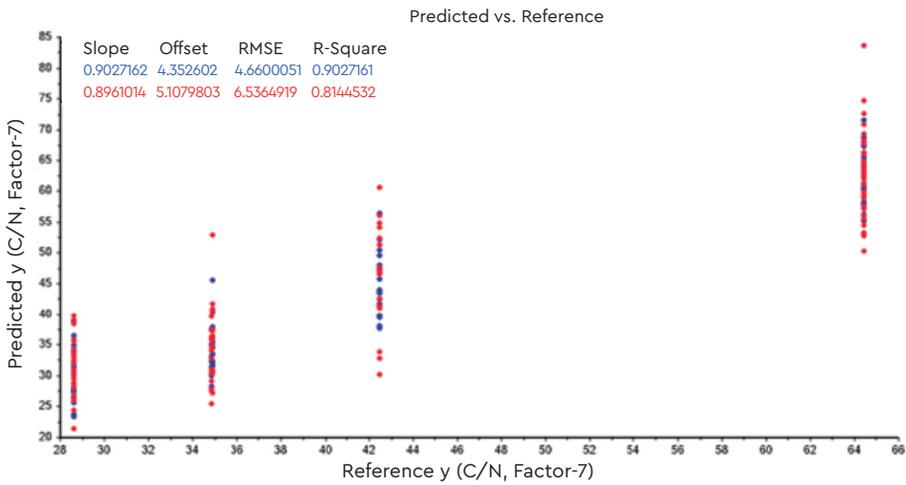


Figura 4. Análisis de PLS curvas VIS NIR asociado C/N.

demandas actuales en materia de control de calidad y trazabilidad en la industria agroalimentaria. De esta forma, los productores obtendrán información real y de rápido acceso sobre el direccionamiento de las podas y la calidad de su cultivo en la temporada, a través de los equipos móviles conectados a un servidor de datos, resultando no solo positivos para ellos, sino también para el medioambiente y beneficios económicos asociados a los costos de producción y la optimización de los procesos. Este proyecto está siendo dirigido para almacenar datos actuales y de los últimos años, permitiendo a los agricultores visualizar sus proyecciones de las próximas temporadas, siendo capaces de medir la susceptibilidad del cultivo en distintos parámetros agroclimáticos. Además, reúne la información de la calidad asociada, a la detección de puntos evaluados con el sensor Smart a través del huerto, y en conjunto serán capaces de determinar las logísticas de cosecha y producción.

Es por esta razón que los principales esfuerzos del Progap-INIA van orientados a solucionar problemáticas económicas del sector agrícola por medio de la generación y adaptación de nuevas tecnologías que permitan cuantificar posibles variables de incidencia dentro de las logísticas agronómicas. RF



Figura 5. Desarrollo final de la investigación (plataforma web-app-sensor VIS/NIR)

Fin de una temporada con altas temperaturas e inicio de la temporada de letargo con dominio de altas oscilaciones térmicas

Leonel Fernández Ávila

Ing. Agrónomo Mg. Sc – Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)



Gráfico 1: Comparación N° de eventos con $T^{\circ} >30^{\circ}\text{C}$ en Enero 2016/2017/2018/2019/2020

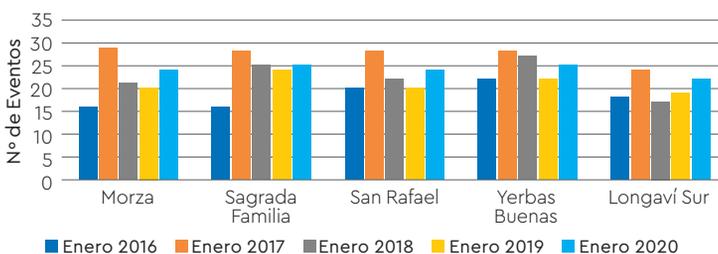


Gráfico 2: Comparación N° de eventos $T \geq 30^{\circ}\text{C}$ en Febrero 2016/2017/2018/2019/2020

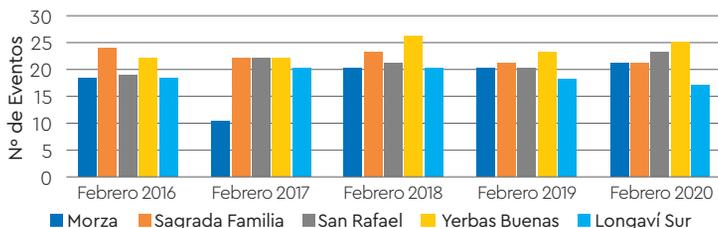
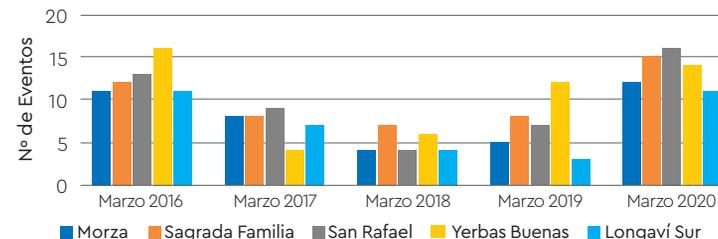


Gráfico 3: Comparación N° de eventos $T \geq 30^{\circ}\text{C}$ en Marzo 2016/2017/2018/2019/2020



El inicio del verano correspondiente a la temporada 2019/2020 traía entre manos olas de calor, que hicieron recordar aquella temporada 2016/2017 donde se superaron varios records en distintas ciudades de Chile. Sin embargo, esta temporada tuvo un punto que la diferenció: las altas temperaturas se adelantaron en casi 10 días respecto de la temporada 2016/2017, lo que era un augurio acerca del tipo de primavera y verano que se podría registrar en términos de altas temperaturas. Afortunadamente no se alcanzaron temperaturas records como las del año 2017, pero sí aumentó el número de días donde se superaron los 30°C . Al analizar la información registrada por la red www.agroclima.cl y www.agromet.cl del Ministerio de Agricultura, comparando los meses de enero a marzo de los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, se verifica que enero del año 2020 (Gráfico 1), presentó una pequeña alza de eventos sobre 30°C , respecto a los dos años anteriores, sin embargo el año 2017 mantiene una amplia ventaja en todas las localidades que se analizaron.

Cabe destacar que, entre las estaciones analizadas, en general, Sagrada Familia y Yervas Buenas han presentado un mayor número de eventos en los años comparados, pero siempre siendo el año 2017 el máximo registrado.

Al seguir analizando la temporada, se verifica que febrero (Gráfico 2) presenta un comportamiento más homogéneo en los registros de temperaturas sobre 30°C , en general no existe mucha diferencia entre los años.

El mes de marzo de 2020 (Gráfico 3) presentó una baja en el número de días con temperaturas sobre los 30°C . También las mínimas presentan un descenso parcializado lo que es propio del avance de la temporada.

¿Cómo se prevén los próximos meses?

En la **Tabla 1** se adjunta el pronóstico climático enviado por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) correspondiente a los meses de marzo, abril y mayo del 2020, con temperaturas máximas que se encontrarán por sobre lo normal (el rango normal en el caso de Curicó se encuentra alrededor de 20.8°C)

Según lo indicado por la DMC, gran parte del territorio seguirá presentando altas temperaturas, lo que ya se ha registrado por las redes Agroclima y Agromet de la Subsecretaría de Agricultura. Es importante señalar que estas altas temperaturas se podrían mantener hasta el mes de mayo, lo que podría ser perjudicial para aquellas especies que necesitan de bajas temperaturas para pasar al estado de dormancia. En el caso de las temperaturas mínimas (**Tabla 2**) éstas se mantendrán más bajo de lo

**TABLA 1: PRONÓSTICO DE OTOÑO (MAM) 2020
TEMPERATURA MÁXIMA**

Ciudad/Estación	Rango-Normal	Pronóstico-Probabilístico para MAM
Copiapó	24.7 a 25.3 °C	Sobre lo Normal
Lautaro Embalse	28.6 a 29.4 °C	Sobre lo Normal
Huasco Bajo	19.8 a 20.4 °C	Sobre lo Normal
Vallenar	22.5 a 23.0 °C	Sobre lo Normal
La Serena – La Florida Ad.	18.0 a 18.7 °C	Sobre lo Normal
Ovalle Escuela Agrícola	22.3 a 22.8 °C	Sobre lo Normal
Illapel (DGA)	23.8 a 24.2 °C	Sobre lo Normal
San Felipe	25.2 a 26.1 °C	Sobre lo Normal
Quillota	22.6 a 23.0 °C	Sobre lo Normal
Olmue	23.9 a 24.5 °C	Sobre lo Normal
Valparaíso	18.1 a 18.5 °C	Sobre lo Normal
Lagunitas	11.5 a 12.4 °C	Normal / Sobre lo Normal
Santiago – Pudahuel	22.5 a 23.3 °C	Sobre lo Normal
Santiago – Quinta Normal	22.6 a 23.1 °C	Sobre lo Normal
Santiago – La Reina (Tobalaba)	22.4 a 23.0 °C	Sobre lo Normal
Pirque	22.1 a 22.8 °C	Sobre lo Normal
Melipilla	22.0 a 22.4 °C	Sobre lo Normal
Graneros	21.4 a 22.0 °C	Sobre lo Normal
Rengo	21.6 a 21.9 °C	Sobre lo Normal
Convento Viejo	20.7 a 21.1 °C	Sobre lo Normal
Curico	20.3 a 20.8 °C	Sobre lo Normal
Talca (UC)	20.7 a 21.5 °C	Sobre lo Normal
Parral	20.7 a 21.2 °C	Sobre lo Normal
Chillan	20.0 a 20.7 °C	Sobre lo Normal
Concepcion – Carriel Sur Ad.	18.0 a 18.5 °C	Sobre lo Normal
Diguillín	18.4 a 19.0 °C	Sobre lo Normal
Ercilla (Vida Nueva)	18.2 a 19.2 °C	Sobre lo Normal
Temuco – Maquehue	17.8 a 18.3 °C	Sobre lo Normal
Puerto Saavedra	16.2 a 16.9 °C	Sobre lo Normal
Valdivia – Pichoy Ad.	16.5 a 17.2 °C	Sobre lo Normal
Osorno	15.9 a 17.0 °C	Sobre lo Normal

TABLA 2: PRONÓSTICO DE OTOÑO 2020 TEMPERATURA MÍNIMA

Ciudad/Estación	Rango-Normal	Pronóstico-Probabilístico para MJA
Copiapó	8.0 a 8.6 °C	Sobre lo Normal
Lautaro Embalse	8.0 a 8.9 °C	Sobre lo Normal
Huasco Bajo	7.8 a 9.4 °C	Normal/Bajo lo Normal
Vallenar	8.8 a 8.9 °C	Normal/Sobre lo Normal
La Serena – La Florida Ad.	9.1 a 9.7 °C	Sobre lo Normal
Ovalle Escuela Agrícola	7.9 a 8.6 °C	Sobre lo Normal
Illapel (DGA)	6.8 a 7.4 °C	Normal/Sobre lo Normal
San Felipe	4.2 a 5.1 °C	Normal/Bajo lo Normal
Quillota	5.2 a 6.5 °C	Bajo lo Normal
Olmue	6.0 a 6.8 °C	Bajo lo Normal
Valparaíso	10.5 a 11.1 °C	Normal/Sobre lo Normal
Lagunitas	1.0 a 2.1 °C	Sobre lo Normal
Santiago – Pudahuel	5.7 a 6.9 °C	Bajo lo Normal
Santiago – Quinta Normal	6.2 a 7.2 °C	Bajo lo Normal
Santiago – La Reina (Tobalaba)	6.1 a 6.9 °C	Normal/Sobre lo Normal
Pirque	3.2 a 4.4 °C	Bajo lo Normal
Melipilla	6.4 a 7.5 °C	Normal/Bajo lo Normal
Graneros	4.3 a 5.8 °C	Bajo lo Normal
Rengo	4.8 a 6.2 °C	Normal/Bajo lo Normal
Convento Viejo	5.8 a 6.7 °C	Bajo lo Normal
Curico	5.3 a 6.5 °C	Bajo lo Normal
Talca (UC)	6.6 a 7.5 °C	Bajo lo Normal
Parral	5.4 a 6.6 °C	Normal/Bajo lo Normal
Chillan	5.4 a 6.2 °C	Bajo lo Normal
Concepcion – Carriel Sur Ad.	7.1 a 7.8 °C	Normal/Bajo lo Normal
Diguillín	4.1 a 5.3 °C	Bajo lo Normal
Ercilla (Vida Nueva)	4.8 a 5.7 °C	Normal/Bajo lo Normal
Temuco – Maquehue	5.2 a 6.2 °C	Normal/Sobre lo Normal
Puerto Saavedra	6.1 a 7.5 °C	Normal/Bajo lo Normal
Valdivia – Pichoy Ad.	5.4 a 6.1 °C	Normal/Sobre lo Normal
Osorno	4.6 a 5.3 °C	Normal/Sobre lo Normal

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

normal entre la región Metropolitana y la región de la Araucanía, valores que se pueden seguir en la web www.agroclima.cl y www.agromet.cl; cabe destacar que aquellas zonas con características frías es posible que presenten heladas debido a la caída en las temperaturas mínimas, lo cual se centraría entre la Región Metropolitana y La Araucanía.

TABLA 3: PRONÓSTICO DE OTOÑO (MJA) 2020 PRECIPITACIÓN ACUMULADA		
Ciudad/Estación	Rango-Normal	Pronóstico- Probabilístico para MJA
Copiapó	0.0 a 2.2 mm	Estación Seca
La Serena – La Florida Ap.	9.2 a 35.0 mm	Normal/Bajo lo Normal
Vicuña	14.5 a 53.2 mm	Sobre lo Normal
Ovalle	21.3 a 36.6 mm	Sobre lo Normal
Combarbala	36.0 a 84.5 mm	Normal/Bajo lo Normal
Illapel	32.4 a 78.0 mm	Normal/Bajo lo Normal
La Ligua	77.7 a 139.6 mm	Normal/Bajo lo Normal
San Felipe	52.3 a 116.4 mm	Bajo lo Normal
Los Andes	62.8 a 140.1 mm	Bajo lo Normal
Quillota	94.5 a 150.6 mm	Bajo lo Normal
Valparaíso – Punta Angeles	111.4 a 187.1 mm	Normal/Bajo lo Normal
Lagunitas	228.2 a 445.6 mm	Bajo lo Normal
Santiago – Qta. Normal	87.4 a 176.7 mm	Normal/Bajo lo Normal
San José de Maipo	125.7 a 293.0 mm	Normal/Bajo lo Normal
Santo Domingo	125.0 a 253.4 mm	Normal/Bajo lo Normal
Rancagua	131.2 a 213.0 mm	Bajo lo Normal
Pichilemu	140.2 a 255.9 mm	Bajo lo Normal
San Fernando	213.7 a 377.2 mm	Bajo lo Normal
Curico – General Freire Ad.	187.7 a 369.9 mm	Bajo lo Normal
Talca (UC)	213.1 a 350.0 mm	Bajo lo Normal
Linares	346.7 a 491.2 mm	Bajo lo Normal
Cauquenes (EAP)	207.6 a 346.6 mm	Bajo lo Normal
Chillán – Bdo. Ohiggins Ad.	357.7 a 542.7 mm	Bajo lo Normal
Concepción Carriel Sur Ap.	389.1 a 531.6 mm	Bajo lo Normal
Los Ángeles	367.2 a 574.3 mm	Bajo lo Normal
Victoria	520.5 a 677.9 mm	Bajo lo Normal
Lonquimay	493.9 a 689.8 mm	Bajo lo Normal
Temuco – Maquehue Ad.	405.1 a 510.8 mm	Bajo lo Normal
Pto. Saavedra	374.5 a 445.6 mm	Bajo lo Normal
Loncoche	684.3 a 881.4 mm	Bajo lo Normal
Valdivia – Pichoy Ad.	610.6 a 818.5 mm	Bajo lo Normal
Osorno – Cañal Bajo Ad.	423.3 a 550.3 mm	Bajo lo Normal

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

Estado de las precipitaciones para los meses de otoño

Siguiendo con la proyección de la DMC, se indica que existe una alta probabilidad de que el otoño presente características secas o bajo el rango normal (siguiendo con el ejemplo de Curicó es que el acumulado a mayo sea inferior a los 84 mm), lo que asociado a las altas temperaturas se podría extender el tiempo de escasez de agua en aquellos sectores donde el recurso hídrico se encuentra con restricciones. (Tabla 3)

Es importante llevar en detalle el acumulado de precipitaciones en cada localidad y campo para establecer si la temporada de precipitaciones es menor, igual o mayor a lo ocurrido el año 2019 que es uno de los años con mayor escasez de precipitaciones registradas.

Se debe señalar que la sequía ha golpeado fuertemente entre la región de Coquimbo y Maule Norte, en cambio desde Parral hacia el Sur, aun cuando hay una baja en las precipitaciones acumuladas, ésta no ha afectado tan fuertemente debido a que las precipitaciones han dejado nieve acumulada en alta montaña, caso contrario entre las regiones de Coquimbo y Maule Norte donde se han visto mermadas las reservas de nieve debido a la falta de precipitaciones y las altas temperaturas.

Gráfico 4: Comparación precipitaciones acumuladas años 2016/2017/2018/2019
MORZA

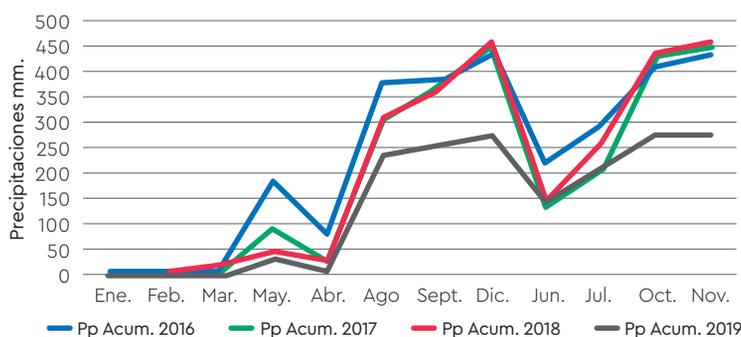


Gráfico 5: Comparación precipitaciones acumuladas años 2016/2017/2018/2019
SAGRADA FAMILIA

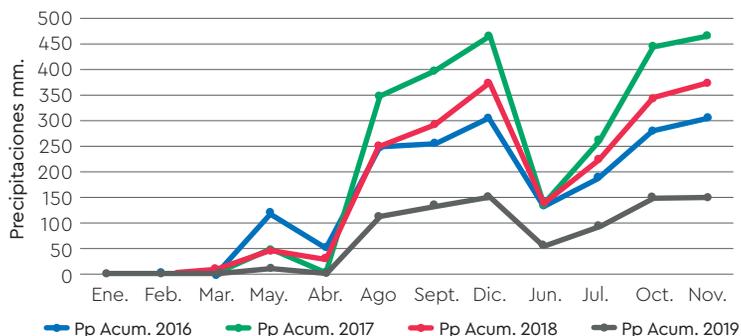


Gráfico 6: Comparación precipitaciones acumuladas años 2016/2017/2018/2019
SAN RAFAEL

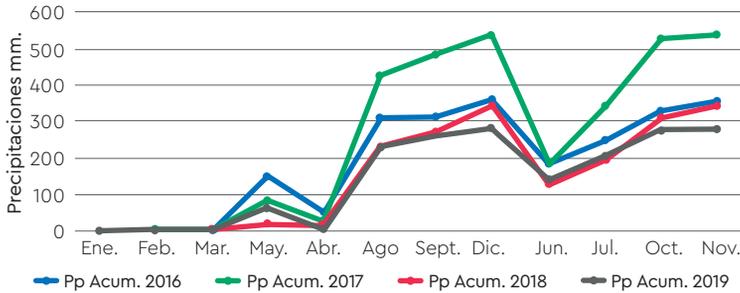


Gráfico 7: Comparación precipitaciones acumuladas años 2016/2017/2018/2019
YERBAS BUENAS

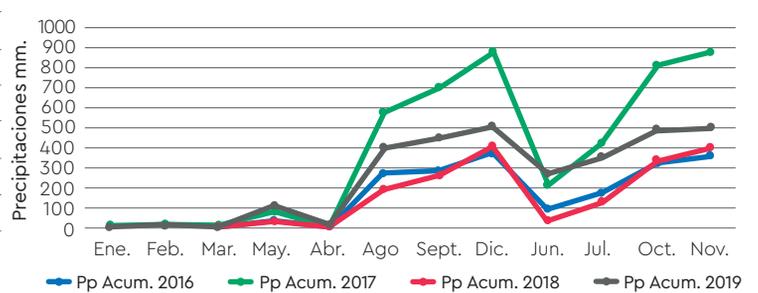
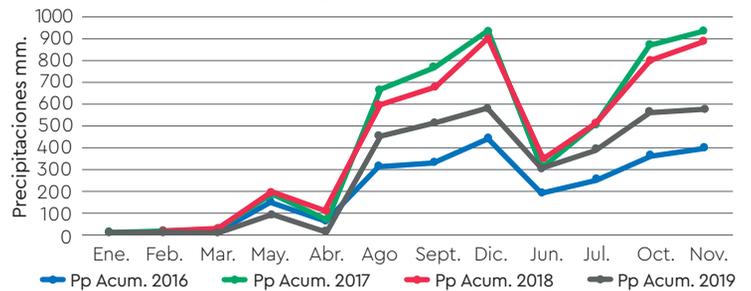


Gráfico 8: Comparación precipitaciones acumuladas años 2016/2017/2018/2019
LONGAVÍ SUR



A continuación, se presentan los gráficos de las precipitaciones desde el año 2016 al 2019 del mismo grupo de estaciones analizadas en las localidades de Morza **Gráfico 4**; Sagrada Familia **Gráfico 5**; San Rafael **Gráfico 6**; Yervas Buenas **Gráfico 7** y Longaví sur **Gráfico 8**. Como se puede apreciar en los distintos gráficos, la zona central es la que ha presentado mayor escasez de precipitaciones en los últimos años, sin embargo aquellas estaciones que se encuentran más al sur de San Rafael como Yervas Buenas y Longaví han presentado un comportamiento diferente al registrado el año 2019. Es posible visualizar en el gráfico la zona de San Rafael como punto de quiebre entre las zonas afectadas por la sequía de los últimos 10 años, la zona de Yervas Buenas ha presentado dos años con precipitaciones acumuladas menor al año 2019, en este caso los años 2016 y 2018 fueron los años con menos registro, en el caso de Longaví el año con menor registro de precipitaciones corresponde al año 2016 y es seguido por el año 2019, pero en el mes de mayor registro que es Agosto del año recién pasado presenta una diferencia de 200 mm más que el año 2016, esto quiere decir que existen zonas con comportamiento climático que no necesariamente presentan la mecánica general de la sequía, por ello es que se aconseja seguir el registro de las precipitaciones según la

localidad y relacionar con los pronósticos, lo que ayudará a establecer si la escasez está golpeando tan fuertemente o se encuentre dentro del comportamiento "normal" de la zona.

Adicionalmente. Se debe mencionar que existe una relación cercana entre las precipitaciones y la cantidad y calidad de nieve disponible en alta montaña lo que finalmente se traduce como agua disponible para el riego de la temporada que se aproxima. **RF**

MADERAS MIDDLETON

COMPROMISO, CALIDAD Y SERVICIO

**DESDE 1990 COMPROMETIDOS
CON LOS EXPORTADORES**

**PALLETS, BINS,
MADERAS
EN BRUTO Y
ELABORADAS**

Longitudinal Sur Km 192, Curicó
752311104 - maderas@maderasmiddleton.cl

Autoridades destacan medidas de seguridad implementadas por Copefrut ante la contingencia

Con el objetivo de resaltar el cumplimiento por parte de la industria frutícola de las medidas ante la contingencia actual, el Ministro de Agricultura, Antonio Walker junto a Carolina Torres, Seremi de Agricultura del Maule y el Gobernador de Curicó, Roberto González, visitaron la Planta Cenkiwi, ubicada en Teno.

En el recorrido por la Planta, las autoridades destacaron el cumplimiento de todas las medidas de higiene y seguridad que se han implementado ante el avance del Coronavirus en nuestro país. "Lo primero es la salud de las personas y aquí hemos visto una empresa que se está preocupando de tomar todas las precauciones para cuidar a sus trabajadores" indicó el Ministro Antonio Walker.

Además, el titular del agro destacó y agradeció la labor que realizan a diario los colaboradores de la empresa. "La verdad es que Copefrut es una empresa donde se aprecia otro ambiente, se siente que la gente está protegida y esto los hace ser un ejemplo" puntualizó.

Asimismo, el gobernador provincial, Roberto González, destacó los protocolos de prevención de la empresa, señalando que desde el momento en que se accede al recinto, se inicia una detallada cadena de medidas preventivas. "Quiero felicitar a Copefrut, porque realmente las medidas adoptadas son impecables y van en la dirección correcta en cuanto a dar protección y seguridad a todos los trabajadores y a sus familias" indicó.

La compañía, ha implementado una serie de acciones para prevenir el Coronavirus, entre las que se destacan el distanciamiento social en los buses de traslado de los trabajadores, disminución de pasajeros por viaje, instalación de monitores con cuestionario de salud, túneles de sanitización (Imagen 1) en todas sus plantas, uso de mascarillas y guantes, sanitización constante de espacios, utilización de uniformes diferentes según área y bus de traslado con el fin de contar con la trazabilidad en caso de algún contagio, casino sectorizado, restricción de visitas y horarios, entre otras.

"El objetivo principal es proteger nuestro equipo de trabajo, hoy día nosotros no



Imagen 2. En pleno proceso de kiwis, el Ministro de Agricultura Antonio Walker (izq) y el Jefe Planta Cenkiwi Mario Basáez.



Imagen 3. El Ministro Antonio Walker en visita de un huerto en plena cosecha de manzanas.

solamente estamos concentrados en la producción, sino en tomar las medidas para que nuestra gente tenga un trabajo digno y seguro" explicó Mario Basáez, Jefe de Planta Cenkiwi.

Así lo confirmó el Presidente de Copefrut, José Luis Soler, quién agradeció la visita de las autoridades y la posibilidad de que los protocolos implementados por la empresa sean evaluados. "Desde hace un par de meses hemos ido tomando medidas, las que se han complementado para tener mayor seguridad con la salud



Imagen 1. El Ministro de Agricultura Antonio Walker y la Seremi de Agricultura Carolina Torres pasando a través del tunel de sanitización

de nuestros operarios y colaboradores, y estamos muy contentos de tener al Ministro en nuestra casa y poder mostrarle lo que estamos haciendo y recibir la aprobación o no aprobación de las medidas establecidas". (Imagen 2)

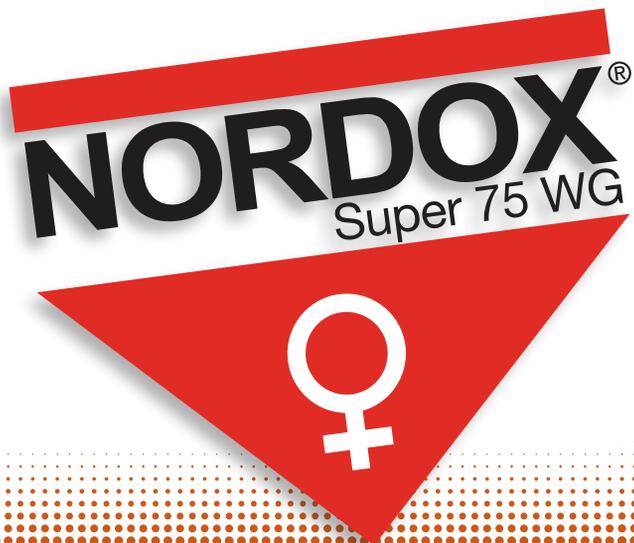
MEDIDAS EN LOS PREDIOS

En su paso por la Región del Maule, el Ministro complementó su visita con un recorrido por el campo Santa Adriana del productor Prudencio Lozano, para verificar en terreno las medidas de seguridad que los productores han ido estableciendo para asegurar la cadena de abastecimiento.

Al llegar al campo, en el que se estaba realizando una cosecha de manzanas, en el sector de Trapiche- Sagrada Familia, se realizó una toma de temperatura a cada una de las personas que ingresaron, luego un cuestionario de salud, desinfección de vehículos y entrega de mascarillas y guantes, además de la solicitud de mantener la distancia social. (Imagen 3)

Luego del recorrido, el Sr. Lozano comentó que "estamos alineados con las medidas que la autoridad nos ha ido pidiendo, las hemos ido implementando tanto en cosecha como en la movilización del personal, ayudando además en crear en la gente el hábito del autocuidado".

El ministro, felicitó la organización de este predio el cual cumple con las normas, cumple los instructivos, cumple los protocolos, en primer lugar por proteger la salud de los trabajadores y en segundo por abastecer a las personas de alimento." RF



La partícula de cobre más pequeña

Líder del mercado



Lea cuidadosamente la etiqueta
antes de usar el producto.
® Marca Registrada.



ERGER

Tecnología al servicio de tu producción



El primer
biopromotor amable
con tu productividad
y medio ambiente