

Christian Abud Destacado Asesor de C. Abud & CIA., en su ponencia de la 4° Reunión Técnica del CP, Univ. de Talca. 31 de Julio 2018.

PÁGINA 2 | TEMA CENTRAL



Sistema de alerta en línea para mejorar la condición y calidad de manzanas

En la pasada reunión técnica se realizó el lanzamiento de la plataforma climática para pomáceas, en la cual se podrá consultar sobre las distintas variables climáticas relevantes para la óptima producción de manzanas y peras.

PÁGINA 5 | PROYECTOS

En "Cobertores plásticos en cerezos" se enfocó la 4º Reunión Técnica del Centro de Pomáceas (N°124, 31/07/18), con las presentaciones "Cobertores plásticos y su impacto en calidad y condición de fruta" a cargo del Ing. Agr. Christian Abud de Abud & CÍA. El "Resumen Climático" fue presentado por el Ing. Agr. Álvaro Sepúlveda.

Se realizó el seminario de finalización del Proyecto FIA: "Sistema de alerta en línea para mejorar la condición y calidad de manzanas" (Cód.: PYT 2015-0213), en el cual se realizó el lanzamiento de la plataforma climática IKAROS. En esta oportunidad asistieron más de 50 personas, entre productores frutícolas, asesores y académicos.







Asistentes a Reunión Técnica (foto izquierda); R. Martorell (FIA), A. Sepúlveda y L. Arenas (CP), R. Cuevas (C & Abud y CÍA), J.A.Yuri (CP), C. Abud y L. Ahumada (C & Abud y CÍA) (foto central); J.A. Yuri presentando los resultados del Proyecto FIA: Sistema de Alerta en Línea.



Clima

Receso caracterizado por acumulación de frío en rango normal

PÁGINA 6 | RESUMEN CLIMÁTICO



código QR v accede a todos los boletines.

Cobertores plásticos en cerezo Productividad y calidad de la fruta

Christian Abud | cabud@abud.cl | Director general de C. Abud & Cía.

Raimundo Cuevas | rcuevas@cabud.cl | Gerente técnico de C. Abud & Cía.

Luis Ahumada | lahumada@cabud.cl | Director del departamento de I+D+i de C. Abud & Cía.

La presencia de eventos climáticos desfavorables para la producción de cerezas, como lo son las lluvias y granizos primaverales, son cada vez más frecuentes, debido posiblemente a lo que se conoce como cambio climático.







Foto 1. Vista aérea de los cobertores en cerezos y desde el interior del huerto.

La utilización de cobertores plásticos es una práctica que ha ido ganando terreno en la fruticultura chilena (Foto 1). Este es el caso de la producción de cerezas, donde la utilización de estos cobertores se ha transformado en una necesidad para resguardar la producción y rentabilidad de los huertos.

En la actualidad existe una amplia gama de cobertores, siendo los de polietileno de alta densiadad (rafia), los más utilizados en cerezos. Sin embargo, experiencias en kiwi dorado y uva de mesa plantean la interrogante de la utilización de cobertores de polietileno de baja densidad.

En cerezos, los cobertores son extendidos entre floración y cosecha, aunque la utilización permanente de éstos podría evitar condiciones estresantes en postcosecha, lo que puede repercutir positivamente en la próxima temporada. Estas dos interrogantes están siendo estudiadas de forma práctica por la empresa C. Abud & Cía a través del proyecto FIA "Cerezos bajo cobertores plásticos de baja densidad. Desarrollo y transferencia de un nuevo modelo de uso semipermanente, como herramienta para hacer frente al cambio climático; mejorar calidad y eficiencia productiva; y potenciar la sustentabilidad del cultivo en Chile" (Código PYT-2017-0226).

Durante la primera temporada del proyecto (2017/18), se establecieron parcelas experimentales en 3 localidades: Sagrada Familia, Comalle y Graneros, sobre huertos en plena producción de las variedades Santina, Lapins y Bing, respectivamente, en el cual consideraron cuatro tratamientos (Cuadro 1).

Los resultados de la primera temporada muestran que el rendimiento, carga frutal y productividad de los centros frutales no se vieron afectados por los tratamientos evaluados (Foto 2), por lo que los cobertores plásticos de alta (T2) y baja densidad (T3 y T4), no afectarían la productividad de los huertos (Cuadro 2).

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos durante la temporada 2017-18.

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTOS		
T1	Control sin cobertor		
T2	Polietileno de alta densidad (rafia), uso desde brotación a cosecha.		
ТЗ	Polietileno de baja densidad, uso desde brotación a cosecha.		
T4	Polietileno de baja densidad, durante toda la temporada		





Foto 2. Cosecha sectorizada por tratamiento.

Cabe señalar que los tratamientos T3 y T4 fueron iguales hasta cosecha, ya que los cobertores fueron desplegados en septiembre de 2017. Se debe considerar que estos resultados estuvieron condicionados por una temporada favorable para el cultivo de cerezas en Chile, donde no se registraron eventos climáticos adversos, como lluvias durante floración, lo que podría haber ocasionado una disminución de la cuaja en el tratamiento control y por consiguiente en la productividad.

Con respecto al calibre de la fruta, los resultados de la primera temporada muestran que las cerezas con calibre XJJ aumentó en los tratamientos con cobertor plástico en relación al control (Figura 1). Además, se observa que la fruta bajo cobertor de baja densidad (T3 y T4), también aumentó con respecto al cobertor de alta densidad (T2).

Cuadro 2. Rendimiento, carga frutal y productividad de los centros frutales de los tratamientos durante la temporada 2017/18.

Variedad	Tratamientos	Rendimiento (Kg pl ⁻¹)	Carga frutal (N° frutos pl¹)	Productividad centro frutal (gr CF ⁻¹)
	T1	32,2	2998	57,1
	T2	28,6 2778		65,5
Lapins	Т3	25,4	2218	49,9
	T4	34,3	2863	72,2
	Sign. ^(x) (0,05)	n.s.	n.s.	n.s.
	T1	8	910	34,8
	T2	7,7	791	28,2
Bing	T3	8,4	855	29,6
	T4	9,8	998	35,3
	Sign. ^(x) (0,05)	n.s.	n.s.	n.s.
	T1	11,1	1192	35,4
	T2	14,9	1444	37,6
Santina	Т3	12,1	1122	31,1
	T4	10,9	1037	26,7
	Sign. ^(x) (0,05)	n.s.	n.s.	n.s.

Sign. (x): Significancia; n.s.: no significativo

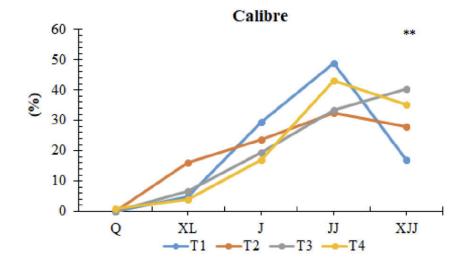


Figura 1. Curva de calibre de los tratamientos durante la temporada 2017/18

La calidad de la fruta también se ve influenciada por los cobertores plásticos

En el Cuadro 3 se muestra que en la variedad Lapins, la fruta a cosecha de las plantas con cobertores de baja densidad (T3), presentó valores más altos de sólidos solubles (°Brix). Sin embargo, la firmeza de la fruta disminuyó significativamente en este tratamiento. Esta disminución está influenciada por la posición de la fruta en el árbol.

En la Figura 2, se observa que la firmeza es afectada negativamente por los cobertores plásticos de baja densidad (T3), sólo en el tercio superior del árbol, a diferencia del tercio inferior y medio, donde no se observa un efecto negativo.

Con respecto al color de la fruta, no se observó un efecto de los cobertores sobre él, no existiendo diferencias entre los tratamientos (Figura 3).

Finalmente, es importante señalar que los tratamientos no influyeron en la incidencia de pudriciones luego de 30 días desde cosecha.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto FIA PYT-2017-0226. Cerezos bajo cobertores plásticos de baja densidad. Desarrollo y transferencia de un nuevo modelo de uso semipermanente, como herramienta para hacer frente al cambio climático; mejorar calidad y eficiencia productiva; y potenciar la sustentabilidad del cultivo en Chile.

Cuadro 3. Firmeza y solidos solubles de los tratamientos en la variedad Lapins en la cosecha de la temporada 2017-18

TRATAMIENTOS	Firmeza (UD)	Solidos solubles (°Brix)
T1	67,3 a	18,7 b
T2	67,3 a	18,7 b
Т3	65,1 b	19,5 a
Sign. ^(x) (0,05)	*	*

Firmeza en unidades durofel (UD) medida a temperatura ambiente a cosecha Sign. (x): Significancia; n.s.: no significativo

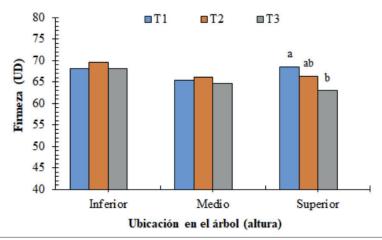


Figura 2. Firmeza de la fruta (UD) de los tratamientos según ubicación en el árbol

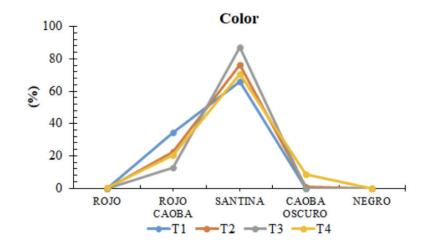


Figura 3. Curva de color de los tratamientos durante la temporada 2017/18.

Plataforma Climática IKAROS

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

Las condiciones climáticas en las que crece el fruto, en este caso el del manzano, tienen un gran impacto en la calidad y estado con las que éste llega al consumidor final, siendo responsables de importantes mermas productivas cada año. Así por ejemplo, si la primavera es fría, el tamaño potencial de la fruta se reduciría.

Debe tenerse presente que Chile exporta la mayor parte de su fruta, por lo que ésta debe pasar por un prolongado almacenaje y transporte hasta lejanos mercados de Europa o Asia. Por ello, el desafío de los huertos chilenos es producir fruta con los más altos estándares de calidad, lo que se ve afectado por un medioambiente cambiante y estresante, como lo ha sido en temporadas recientes. Por otro lado, la mayor disponibilidad de herramientas tecnológicas nos ha permitido cuantificar, interpretar y orientar al productor en relación con el efecto del clima sobre el fruto. El uso de estas tecnologías, estaciones meteorológicas automáticas, redes digitales, cámaras o drones, suponen un cambio sustantivo en fruticultura, haciéndola más precisa.

En este contexto y gracias al apoyo de FIA, se canalizaron más de 15 años de experiencia del Centro de Pomáceas (CP) en el estudio del efecto climático sobre la producción de manzanas, a través de una nueva plataforma on line bautizada IKAROS (Figura 1). Se trata de un sistema de consulta que se alimenta con datos meteorológicos y nutricionales de un huerto en particular, a partir de los cuales genera indicadores de riesgo para ciertos factores productivos. Ella significará una articulación entre el productor y el Centro de Pomáceas, a través de la interpretación de la información, la que se va monitoreando en el transcurso de la temporada, y que redundará en orientaciones para un mejor manejo agronómico.

Las herramientas similares existentes en el mercado entregan información



Figura 1. Logo corporativo de la Plataforma Climática

meteorológica general y permiten monitorear el desarrollo de ciertas plagas y enfermedades, o anticipar la fenología de cultivo. La plataforma IKAROS ofrece además de las variables convencionales para la gestión frutícola, información específica para ciertas variables de interés en la producción de manzanas. Se debe aclarar que no se trata de un portal de pronóstico meteorológico o de alerta de heladas, sino que se basa en la exposición del fruto en el huerto a condiciones meteorológicas determinadas en un período de tiempo crítico y específico.

La plataforma se ubica en el sitio web del CP y parte de ella es de acceso público (Foto 1). Para acceder a la totalidad de las prestaciones, será necesaria una suscripción, de modo que sea sostenible en el tiempo y se retroalimente cada temporada, a fin de aumentar su efectividad.

Se espera que IKAROS se transforme en una herramienta para mejorar la gestión de la fruta chilena, ampliándo-la a otras especies. Aumentar la sensibilidad sobre el impacto climático y la mitigación de escenarios de estrés ambiental, constituyen metas implícitas tras esta iniciativa.

La plataforma ha sido difundida en diversos eventos de extensión. En la pasada reunión técnica de julio se realizó el lanzamiento oficial de IKA-ROS, la que podrá ser consultada en el sitio web del Centro de Pomáceas: http://pomaceas.utalca.cl



Foto 1. Uso de Plataforma Climática IKAROS

Resumen Climático

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

ANTECEDENTES

Los frutales caducifolios eliminan sus hojas como estrategia para sobrevivir el invierno. A medida que disminuve la radiación solar y temperatura ambiental en otoño, el árbol cesa su actividad fotosintética, elimina las hojas y sus yemas acumulan inhibidores de crecimiento, de modo que entran en un estado de dormancia profunda, conocido como receso. A medida que transcurre el invierno y la planta se expone a baja temperatura, las yemas degradan los inhibidores y acumulan promotores de crecimiento. Así, una vez que el 50% de las vemas son capaces de brotar, el receso ha sido superado. En adelante, la planta está en una condición denominada ecodormancia, un estado de dormancia sujeto a las condiciones ambientales, y comienza a brotar sus yemas en respuesta al alza de temperatura en primavera (Foto 1).

El cumplimiento del receso es estimado cuantificando el tiempo en que la planta ha estado expuesta a baja temperatura



Foto 1. Yemas en ecodormancia comienzan a brotar respondiendo al alza de temperatura en primavera.

Cuadro 1. Requerimientos de frío de diferentes cultivares de manzano y cerezo.

MANZANO		CEREZO		
Cultivar	Unidades de frío	Cultivar	Unidades de frío	
CRIPPS PINK	500	VAN	450-900	
GRANNY SMITH	600-800	LAPINS	550-750	
BRAEBURN	750-1.050	SANTINA	600-800	
FUJI	1.050	BING	700-850	
GALA	1.150	SWEETHEART	800-1.100	
DELICIOUS	1.200-1.300	REGINA	1.000-1.400	

Para ello existen métodos de cálculo basados en la temperatura ambiental. Se ha definido como unidad de frío a la exposición de una hora a determinada temperatura. La exposición más efectiva estaría entre los 3 y 8 °C. El método básico de cálculo asigna una unidad de frío a cada hora en que la temperatura del aire estuvo entre 0 y 7 °C (suele usarse 7,2 °C obedeciendo a la conversión de 45 °F). Sin embargo, el más extendido es el método Richardson o Utah, que entrega un valor diferenciado de unidad frío de acuerdo a la temperatura de exposición, contribuyendo negativamente con alta temperatura. A éste se le ajustó una curva suavizada a la función original mejorando su respuesta (Richardson modificado). En Sudáfrica, se le realizó otro cambio para su uso en zonas de inviernos moderados, que consistió en descartar el efecto negativo de alta temperatura en la acumulación de frío (Richardson positivo). Otro método para zonas cálidas es el Dinámico, desarrollado en Israel. En éste, la acumulación de frío se realiza en dos etapas, a través de un componente intermedio, que se revierte o fija dependiendo de las temperaturas sucesivas (cuantificado como porción de frío). A pesar que es un método complejo en su cálculo, ha sido adoptado en la zona centro norte del país, dado su buen desempeño en zonas cálidas y en la medida que se han descrito valores

referenciales de nuevos cultivares de algunas especies en porciones de frío.

Como el receso es un proceso complejo, el requerimiento de frío para cumplirlo varía en orden a otros factores. Los más determinantes son:

- Especie y cultivar (Cuadro 1).
- Estación precedente: otoño cálido retrasa entrada en receso.
- Caída de hojas: es necesario un 50% de caída para el inicio de recuento de frío.
- Tipo de yema: yemas frutales tienen el menor requerimiento, le siguen las laterales vegetativas y las primarias de dardos son las más exigentes.
- Lluvia: alta precipitación durante el receso disminuye las necesidades de frío (reduce la temperatura de yemas y lixivia inhibidores).
- Reservas: con poco frío, los árboles utilizan más energía para completar el receso.

En caso de un inadecuado receso (o falta de frío), los principales efectos sobre la planta serán:

- ▶ Brotación retrasada y errática.
- Pobre desarrollo de yemas vegetativas laterales.
- Floración retrasada y prolongada.
- Caída de fruta y rendimientos mermados.
- Disminución del potencial de almacenaje.

Un invierno de alta acumulación de frío conducirá a una sincronía temporal entre el crecimiento foliar inicial y la floración y cuaja. Esto es crítico, puesto que hojas desplegadas tempranamente sostendrán los primeros días de crecimiento de los frutos.

TEMPORADA ACTUAL

El Cuadro 2 muestra la acumulación de frío desde el 1 de mayo, en distintas localidades de interés frutícola. En general, el registro de horas con temperatura bajo 7 °C ha demostrado baja relación a los requerimientos referenciales (Cuadro 1). Es un método que funciona bien en zonas frías, puesto que no valora horas con temperatura sobre 7 °C, las que pueden tener efectividad en la superación del receso. La acumulación de unidades Richardson, no ha mostrado una tendencia general, con valores en torno al promedio de temporadas anteriores en O'Higgins y bajos en El Maule norte. Hacia el sur, la acumulación de frío ha sido mayor a la registrada en años previos. Una acumulación limitada en horas bajo 7 °C y alta en Richardson, indicaría la prevalencia de horas con temperatura en torno a los 9 °C. En cuanto al avance en el cumplimiento de los requerimientos, al 15 de julio, en las estaciones monitoreadas del Maule al sur han superado el 80% del valor referencial para Gala (1.150 unidades). Así, considerando la ocurrencia del 50% de caída de hojas a inicios de mayo, se superarían los requerimientos de cultivares exigentes por frío en el transcurso de julio. Si bien, la acumulación de frío en El Maule ha sido relativamente inferior al año anterior, se esperaría una uniforme y concentrada brotación y floración. Sin embargo, la evolución de la fenología en lo sucesivo dependerá también de la acumulación térmica post receso.

RESUMIENDO

La acumulación de frío ha sido abundante en la mayoría de las localidades monitoreadas, lo que promueve una brotación y floración concentradas. Sin embargo, el avance de la fenología de la yema estará sujeto a las condiciones térmicas próximas, las que se pronostican sobre lo normal en gran parte del territorio ocupado por plantaciones frutales.

LITERATURA CONSULTADA:

- Alburquerque, N., García-Montiel, F., Carrillo, A., Burgos, L. 2008. Chilling and heat requirements of sweet cherry cultivars and the relationship between altitude and the probability of satisfying the chill requirements. Environ. Exp. Bot. 64: 162-170.
- Anderson, J.L., Seeley, S.D. 1992. Modelling strategy in pomology: development of the Utah models. Acta Hortic. 313: 297-306.
- Couvillon, G.A. 1995. Temperature and stress effects on rest in fruit trees: A review. Acta Hortic. 395: 11-19.
- Darbyshire, R., Webb, L., Goodwin, I., Barlow, S. 2011. Winter chilling trends for deciduous fruit trees in Australia. Agric. For. Meteorol. 151: 1074-1085.
- **Ghariani, K., Stebbins, R.L. 1994.** Chilling requirement of apple and pear cultivars. Fruit Varieties J. 48: 215-222.
- Gratacós, E., Cortés, A. 2008. Chilling requirements of ten sweet cherry cultivars in a mild winter location in Chile. Acta Hortic. 795: 457-462.
- Guak, S., Neilsen, D. 2013. Chill unit models for predicting dormancy completion of floral buds in apple and sweet cherry. Hort. Environ. Biotechnol. 54: 29-36.

Cuadro 2. Frío acumulado desde el 1 de mayo al 15 de julio en distintas localidades de Chile, durante las últimas dos temporadas y promedio de temporadas recientes.

LOCALIDAD	HORAS BAJO 7 °C			UNIDADES RICHARDSON		
	PROMEDIO 2012-17	2017/18	2018/19	PROMEDIO 2012-17	2017/18	2018/19
GRANEROS	642	649	652	801	999	801
ELTAMBO	483	485	439	866	951	882
MORZA	697	689	619	961	1.120	955
LOS NICHES	689	693	636	1.006	1.033	987
SAGRADA FAMILIA	592	628	550	975	939	921
ELYACAL	729	815	683	990	1.121	939
MOLINA	638	669	609	1.019	1.093	1.032
LINARES	681	727	643	1.107	1.121	1.138
MULCHÉN	591	578	542	1.027	1.079	1.096
ANGOL	485	576	522	1.041	1.103	1.147

Resumen de Investigaciones

Desarrollo del dardo, calidad y condición de cerezas cvs. Bing, Lapins y Regina producidas bajo cubierta anti partidura.

Canales, E. 2018. Memoria de Grado. U. de Talca. 30 p. Prof. Guía: Yuri, J.A.

La producción de cerezas (Prunus avium L.) se ve limitada por la presencia de Iluvias cercana a su cosecha, por lo que el uso de cubiertas (Foto 1), ha sido una medida de protección contra esta limitante. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del uso de cubiertas anti partidura en la productividad del dardo y en la calidad y condición del fruto a cosecha, en cerezos cvs. Bing, Lapins y Regina. El estudio se realizó en el Fundo La Chispa, Rio Claro, Región del Maule, durante la temporada 2015/2016, con árboles de seis años, conducidos en eje central. Se realizó un análisis de varianza de los atributos de calidad de la fruta a cosecha de 'Regina' y 'Lapins', según carga del dardo: 5 frutos, 10 frutos y dardos sin hojas (Figura 1). Los resultados no arrojaron diferencias significativas (valor p>0,05) en ninguno de los componentes de calidad evaluados (peso, sólidos solubles y firmeza) para estos dos cultivares. En los cvs. 'Bing y 'Regina', mediciones de peso, calibre, sólidos solubles y firmeza de pulpa fueron realizadas en frutos producidos en condición de cubierta y sin cubierta. Los resultados tanto para 'Bing' como para 'Regina' no mostraron diferencias significativas en ambas condiciones,





Foto 1. Cubierta protectora, la cual tenía una dimensión de 10 metros de largo y 4,2 metros de ancho, y se instaló sobre el dosel de las plantas en un diseño tipo capilla.

excepto en el calibre para 'Bing' y contenido de sólidos solubles en 'Regina'. En 'Bing', 'Regina' y 'Lapins' no se encontraron diferencias significativas en el contenido de materia seca de hojas, frutos y área foliar, entre dardos con diferentes niveles de carga. El análisis de

regresión simple de la relación entre el peso medio del fruto fresco y el número de frutas por área foliar, a nivel de dardo mostró una tendencia negativa, con bajo coeficiente de correlación en los tres cultivares: Lapins (0,2), Regina (0,2) y Bing (0,4).

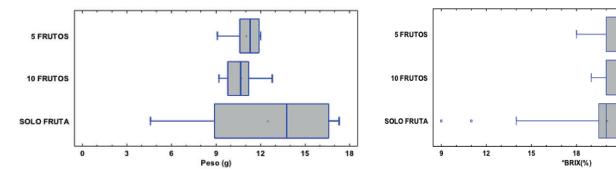


Figura 1. Gráfico de caja y bigotes para peso de la fruta (gramos) y contenido de sólidos solubles (°Brix), tratamientos de dardos con 5 frutos, 10 frutos y solo fruta en cv. Regina. Fundo La Chispa, Rio Claro, Región del Maule.

Resumen de Actividades





Proyecto

B. Faúndez (Bioinformática), J. Rodriguez (Vicerrectoría de Innovación de Transferencia Tecnológica), junto a L. Arenas y A. Sepúlveda (C. Pomáceas) trabajando en la confección de la plataforma climática "IKAROS". Talca, 26/06/18.



Hermine Vogel, Decana Facultad de Ciencias Agrarias de la U. de Talca; Antonio Walker, Ministro de Agricultura, Carolina Torres, Gobernadora de la Región del Maule (foto izquierda); A. Foxley, Ex Ministro y Senador de la República y actual presidente de la Corporación de Estudios para Latinoamérica (CIEPLAN) junto a J.A.Y, Director del C. Pomáceas en el Lanzamiento del Libro: "Innovación para el desarrollo de territorios inteligentes" de CIEPLAN. Talca, 15/06/18.







▶ Terreno

El Asesor Carlos Honorato en sesión de poda junto a J.A. Yuri, A. Sepúlveda, V. Lepe, J. Sánchez, M. Fuentes, M. Valenzuela, D. Simeone, L. Arenas, M. Palma y B. Fuentes por parte del C. Pomáceas junto a Dino Rebolledo de Frutícola El Aromo, San Clemente, 25/07/18.



Reunión Técnica

C. Abud de visita en el C. Pomáceas junto a J.A. Yuri. Talca, 31/07/18.



Reunión Técnica

R. Cuevas y C. Abud de C. Abud & CIA, en su ponencia en el C. Pomáceas. Talca, 31/07/18.



Reunión Técnica

H. Vogel, Decana de la Facultad de Ciencias Agrarias de la U. de Talca junto a René Martorell, ejecutivo de FIA en la Reunión Técnica del C. Pomáceas. Talca, 31/07/18.





POMÁCEAS

Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, de aparición periódica, gratuita. © 2018-Derechos Reservados Universidad de Talca.

Representante Legal: Dr. Álvaro Rojas Marín, Rector Director: Dr. José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas Editores: José Antonio Yuri - Valeria Lepe - Mauricio Fuentes

Direccción: Avenida Lircay s/n Talca. Fono 71-2200366 | E-mail: pomaceas@utalca.cl

Sitio Web: http://pomaceas.utalca.cl