

AGRICULTURA DE PRECISIÓN: UNA PLATAFORMA PARA LA FRUTICULTURA DE EXPORTACIÓN

(Stanley Best; e-mail: Sbest@quilamapu.inia.cl)

La rentabilidad del negocio frutícola ha ido disminuyendo a través del tiempo, particularmente en los últimos años. El proceso de globalización, por su parte, apoyado por los tratados de libre comercio, ha abierto la posibilidad de acceder a mercados distintos. Consecuentemente con ello, las exigencias y normas de calidad de los productos han aumentado.

Si bien los acuerdos de libre comercio implican una amenaza, también son una oportunidad, especialmente si se utiliza la tecnología adecuada para competir en igualdad de condiciones con los países desarrollados, pudiendo ofrecer productos de calidad, sanos, trazables y con protección del medio ambiente.

Numerosos mercados tienen cada vez mayores estándares de calidad, por lo que los países en vías de desarrollo deben plantearse la necesidad de hacer frente al cumplimiento de dichas exigencias. Lamentablemente, en la mayoría de los casos no se cuenta con las herramientas necesarias para

Continúa en la página 2

CONTENIDOS

Agricultura de Precisión

Editorial

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

EDITORIAL

De manos del Ministro de Agricultura, Sr. Jaime Campos, el CP recibió un reconocimiento por parte de FruSéptima y Fedefruta, por "su valioso aporte al desarrollo de la fruticultura nacional" (Foto 1).



Foto 1. Entrega del reconocimiento al CP. Aparecen los Srs: Luis Schmidt (Presidente de Fedefruta), José Antonio Yuri, Jaime Campos (Ministro de Agricultura), Álvaro Rojas (Rector Universidad de Talca) y Antonio Walker (Presidente de FruSéptima).

El 24 de Agosto se llevó a cabo en la Universidad de Talca, organizado por la Asociación Gremial de Viveros Frutales de Chile, el Seminario: "Manzano. Un Nuevo Ciclo", al que asistieron más de 80 personas (Foto 2).



Foto 2. Vista del Seminario "Manzano. Un Nuevo Ciclo".

hacerlo o peor aún, no se ha tomado conciencia de ellas y sus implicancias a mediano plazo.

A lo anterior se agrega la alta competencia internacional que reduce paulatinamente el mercado objetivo o sencillamente éste se pierde, lo que obliga a cumplir con las normas impuestas para nuestra fruta de exportación.

Un camino a seguir para afrontar este dilema, es la utilización de modernas tecnologías que permiten capturar, manejar y analizar información de las variables de calidad, a fin de alcanzar una gestión técnico-económica más eficiente de los predios.

Sin embargo y por falta de información, el manejo agronómico al que se someten los huertos tiende a ser homogéneo; es decir, se consideran que los factores productivos (suelos, agua, nutrientes, microrelieve, etc.), tienen una distribución regular, toda vez que no se dispone de herramientas que permitan la obtención de la información necesaria que detalle estas variaciones.

Lo anterior hace que la variabilidad de los frutales siempre esté presente y los esfuerzos para disminuirla no tengan un efecto significativo. De igual manera, se está incurriendo en un alto costo en la normalización de la información de campo, con el objeto de responder a las exigencias impuestas para la trazabilidad del producto, agendas en la aplicación de agroquímicos y políticas de reducción, entre otros muchos factores. Todos los esfuerzos que actualmente se han realizado, apuntan al cumplimiento de estas normas; sin embargo, la información generada en el proceso no siempre está siendo útil para obtener mejor calidad y rendimientos, ya que la información es dispersa, constituye sólo un dato y no una herramienta o guía de acción en el manejo del huerto.

La organización e incorporación de toda la información anteriormente descrita, en un sistema digital, permite el posterior análisis de la misma; sin embargo, ésta por sí sola no permite identificar la variabilidad espacial de calidades, rendimientos y factores productivos, si no se incorpora el aspecto espacial (geográfico) y temporal (evolución), de los mismos, siendo estos últimos los que realmente permiten sectorizar los problemas.

Al respecto, las empresas han tratado de identificar variaciones espacio-temporales con metodologías más bien rudimentarias y de alto costo, las cuales no han obtenido los mejores resultados, por lo complicado y demoroso que la captura de datos implica, agregando a ello que no se ha podido establecer un criterio estandarizado.

Para responder a lo anterior, se está llevando a cabo un proyecto en manzanos y durazneros, financiado por el FIA y liderado por el INIA, en colaboración con las Universidades de Talca y de Concepción, que incorpora una tecnología nueva, la cual consiste en obtener imágenes multispectrales, oportunas, para identificar y magnificar las diferencias en los huertos y asociarlas a las causales en terreno. Paso seguido, se pretende tomar acciones cuantificables para corregir o disminuir la variabilidad, obtener registros temporales y lograr gestiones de forma integrada en un sistema digital.

Las potencialidades de esta metodología permiten manejar el huerto por medio de la zonificación natural existente y establecer un procedimiento ordenado en la cosecha por madurez, aplicación de agroquímicos y riegos entre otras labores culturales. En resumen, se podrá mejorar el proceso productivo, cumplir con las exigencias internacionales y posicionar las empresas a un nivel de competitividad similar a los países desarrollados, aumentando el horizonte de competitividad de la agricultura chilena.

El estado actual del proyecto permite tener una evaluación objetiva de la variabilidad del rendimiento y calidad de los huertos de manzanos, tal como fue planificado en la propuesta original. Así, los resultados, tanto de evaluaciones en el rendimiento como de calidad de los huertos, han demostrado que existe una muy elevada variabilidad (Figura 1), lo que permite concluir que se requeriría una alta densidad de muestreo para lograr detectar los patrones de variabilidad necesarios para un buen monitoreo de factores productivos, hecho impracticable y antieconómico.

Por esta razón se buscan correlaciones con variables de rendimiento y calidad en relación a los planos de niveles de vigor (NDVI, Figura 2), obtenidos a partir de la información de las imágenes multispectrales.

Las correlaciones obtenidas con los primeros análisis son bien definidas y permiten establecer conclusiones claras que permitirían recomendar estaciones de monitoreo certeras y a menor costo, factor indispensable para el éxito de esta metodología a nivel de productores. Así, el avance del proyecto define una plataforma necesaria para la planificación del monitoreo de las variables productivas en zonas bien definidas y localizarlas en forma eficiente, lo que a la vez permitirá definir una metodología clara y práctica para un productor que no participe en éste.

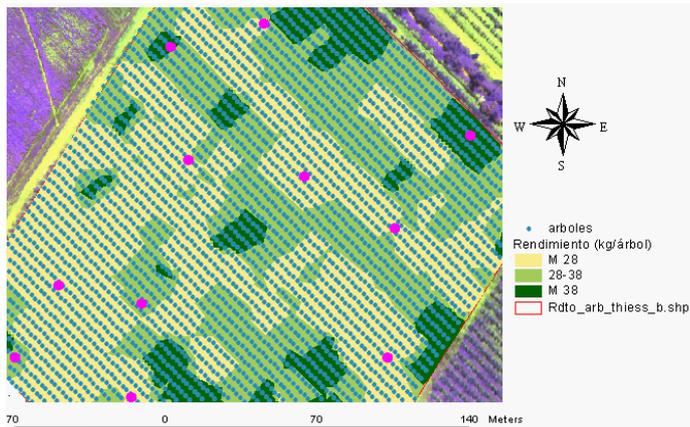


Figura 1. Variabilidad del rendimiento por áreas de un cuartel del cv. Gala. Los Niches, VII Región.

Por otra parte, el desarrollo de planos de rendimiento espaciales de los huertos, mediante la trazabilidad de los bins de cosecha (Foto 3), permitieron evaluar y cuantificar económicamente esta variabilidad dentro de los huertos (Cuadro 1), de tal forma de poder tener una mejor visualización de la problemática real.

La Foto 4 muestra las mediciones de densidad de canopia realizadas mediante fotografía hemisférica.

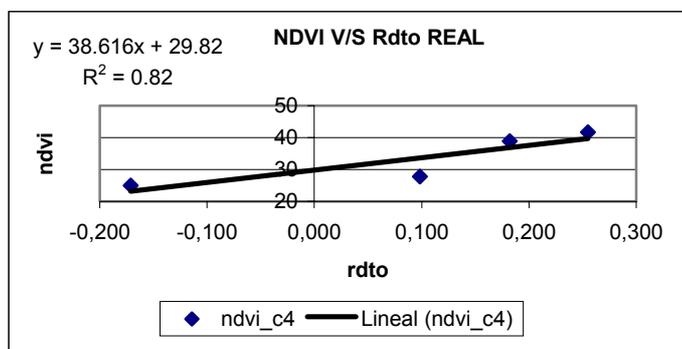


Figura 2. Relación entre el nivel de vigor (NDVI) y el Rendimiento Real obtenido.



Foto 3. Localización espacial de los bins en el huerto, los cuales son marcados para su posterior seguimiento.

Cuadro 1. Ganancias en manzanas cv. Royal Gala.

Vigor	Ha	% Ha	Kg/(Ha)	\$/Ha	% \$/ha
Bajo	2.34	47.8	22.956	4.785.216	25.0
Medio	1.91	39	29.603	5.873.466	30.6
Alto	0.65	13.2	42.103	8.510.221	44.4

Estos resultados indican que para lograr el objetivo planteado será necesario definir una densidad y frecuencia de los muestreos sobre la base de los niveles de vigor (NDVI), que permita detectar la variabilidad espacial y su asociatividad con rendimiento y calidad, eje central de la discusión.



Foto 4. Medición de canopia utilizando un equipo para fotografía hemisférica.

Lo planteado constituye un resultado relevante al tiempo de un desafío para la validación de esta tecnología, pionera para el sector frutícola.

RESUMEN DE INVESTIGACIONES

ESTUDIO DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y REPRODUCTIVO EN DISTINTAS VARIETADES DE MANZANO.

(BELTRÁN, C. 2003. MEMORIA DE GRADO. U. DE TALCA, 40 PÁG, PROF GUÍA: J.A. YURI)

Se determinó el crecimiento vegetativo y reproductivo en manzanos Royal Gala y Red Chief sobre diferentes portainjertos. El ensayo se realizó en el Fundo Santa Elena, Los Niches (35° 7' LS; 71° 9' LO). Para Royal se utilizaron los portainjertos MM 111, M7, MM 106, plantadas entre 1993 y 1997. Red Chief/ estaba sobre MM 106. Se realizó un seguimiento del crecimiento de frutos, brotes, tronco y hojas, considerando la evolución de la superficie foliar (cm²), peso fresco (g), peso seco (g) y número total de hojas. La superficie de cada hoja fue determinada con un equipo

LiCor, modelo 3100. Semanalmente se seleccionaron al azar 5 árboles representativos del huerto, con características homogéneas en vigor y carga frutal.

Los resultados muestran que el fruto presentó su mayor tasa de crecimiento a finales de la temporada, 110-125 ddpf, para Royal Gala y Red Chief, respectivamente. Los dardos sin fruto mostraron mayor despliegue foliar que aquellos con frutos, estabilizándose el área de ambos 25 ddpf. El desarrollo foliar total por árbol, en Royal Gala/MM111 obtuvo 5,7 kg de PF (2,1 kg PS), para un total de 10.728 hojas; el área foliar fue de 21,5 m², mientras que el IAF por planta fue de 3,09; sobre M7 3,5 kg de PF, 6.888 hojas, 13,23 m² de área foliar, con un IAF por planta de 2,14; en MM106 se obtuvo 2,44 kg de PF, 4.966 hojas, 8,3 m² de área foliar y un IAF por planta de 1,43. El cultivar Red Chief/MM106 obtuvo 1,8 kg de PF (0,14 kg de PS), 3.348 hojas, 4,8 m² de área foliar y 1,14 de IAF por planta.

RESUMEN CLIMÁTICO (1 Mayo - 31 Agosto 2004)

LOCALIDAD	ACUMULACIÓN DE HORAS FRÍO				PRECIPITACIONES (mm)	
	≤ 10 °C	≤ 7 °C	Richardson	Unrath	Período	Total al 31 de agosto
LOS NICHES	2000	1125	1565	1560	-	-
MOLINA	2100	1195	1633	1608	-	-
RÍCLARO	2043	958	1952	1731	-	-
PANGUILEMO	1823	946	1692	1596	265	400
SAN CLEMENTE	2039	1041	1837	1705	301	453
COLBÚN	2003	1146	1590	1593	-	-
CHILLÁN	2067	1128	1793	1700	537	733
ANGOL	2057	896	1939	1707	576	777

DESTACAMOS

El 12 de Agosto, el Subsecretario de Economía, Sr. Carlos Álvarez, visitó el CP (Foto 5).



Foto 5. Subsecretario de Economía, Sr. Carlos Álvarez, junto a la comitiva y miembros del CP.

El resumen de las últimas exposiciones realizadas se encuentra en la página web del CP, en la sección "Seminarios/Seminarios"; los Boletines Técnicos se pueden conseguir en "Publicaciones/Boletín Técnico".

EVENTOS POR REALIZAR

El programa de las Reuniones Técnicas 2004 del CP finaliza el Martes 30 de Noviembre, con los temas: Resultados Ensayos Postcosecha; Nutrición Mineral; Manejo del Agua.

Entre el 30 de Noviembre y el 3 de Diciembre del 2004, se llevará a cabo en la Universidad de Talca, el XIV Congreso de la Sociedad Nacional de Fitopatología.

POMACEAS, Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca. De aparición periódica, gratuita.

Representante Legal: Dr. Álvaro Rojas Marín, Rector

Director: Dr. José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas

Editores: José Antonio Yuri; Valeria Lepe M., Claudia Moggia

Avenida Lircay s/n Talca Fono 71-200366- Fax 71-200367 e-mail pomaceas@utalca.cl

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