



## *Prácticas de mecanización en fruticultura: Poda mecánica en verde y formación de espaldera plana o pared frutal*

La poda en las plantaciones comerciales de frutales requiere del empleo de mano de obra calificada para lograr que esta intervención sea efectiva a la hora de formar la planta, regular la carga y obtener una producción en el volumen y la calidad requerida. Casi la totalidad de las plantaciones se podan manualmente debido a la complejidad que significa contar con equipos mecánicos que seleccionen los cortes de acuerdo a criterios fisiológicos. El aumento del costo de mano de obra, pero fundamentalmente su escasez para tareas manuales especializadas, condujo a la realización de experiencias para evaluar la factibilidad de podar mecánicamente los frutales.

Actualmente existen muchas iniciativas con distintos grados de avance para incorporar la poda mecánica a la producción frutícola en vides, cítricos, olivos, manzanas, cerezos y otros cultivos. Las experiencias se focalizan en reducir material, previo a la poda manual, como medio para bajar el costo y aumentar la produc-

tividad de la mano de obra. Son ejemplos de esta práctica la prepoda en viñedos y la poda de la parte superior en árboles extremadamente vigorosos (Foto 2).

Otra estrategia se basa en el desarrollo de sistemas de conducción que puedan ser totalmente mecanizados, como el empleo de la poda mecánica con formas de conducción tipo espaldera plana.

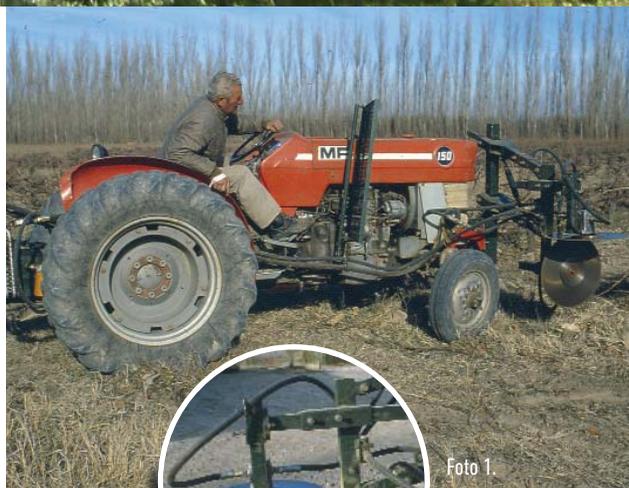
Este sistema de plantación fue el utilizado originalmente en las espalderas del Valle de Río Negro y Neuquén en la década del 70. Posteriormente se comenzó con el agregado de "crucetas" con lo cual se abandonó el sistema de espaldea plana original.

En Francia, a este sistema se lo denomina "muro o pared frutal" y fue ideado en ese país a principios de siglo XX, para la práctica de la poda mecánica en verde, pero evaluado y utilizado en la década del 90 de la mano del proyecto tecnológico MAGALI que pretendía desarrollar un Robot para la cosecha de manzanas.





La Estación Experimental Alto Valle posee la distinción de haber realizado uno de los primeros ensayos registrados en el mundo sobre poda mecánica de la vid en la década del 60 donde trabajaron los Ing. Agr. Atilio Casino; Alcides Llorente y José M Casares. Aquel proyecto consistió en la implementación de un nuevo sistema de conducción comúnmente llamado “viña de cabeza” que permitió el desarrollo de un prototipo de poda mecánica ajustado al sistema (Foto 1).



sigue >>



## Experiencia sobre Espaldera Plana o Pared Frutal en manzanos en la EEA Alto Valle del INTA

En la temporada 2014/15 la Estación Experimental Alto Valle de INTA comenzó una experiencia de poda mecánica en manzanos, para observar el comportamiento de la transformación de un sistema de conducción en dos ejes a uno tipo "Pared Frutal" bajo nuestras condiciones productivas. El objetivo general de desarrollar sistemas mecanizados apunta a mitigar la falta de personal, reducir los tiempos de trabajo, mejorar las difíciles condiciones de trabajo en altura con el uso de escalera y mejorar el grado de mecanización de otras prácticas (raleo y cosecha mecanizada mediante el uso de plataformas).

Se trabajó en una parcela de manzanos reinjertados en el año 2007 con la variedad Brookfield®, sobre el portainjerto MI793. Las plantas están conducidas en doble eje, en filas orientadas de N-S (desplazadas 25° hacia el Oeste c/r al Norte), con un marco de plantación de 4x2 m, irrigado por un sistema mecanizado de microaspersión acorde a las necesidades del cultivo. El manejo del monte frutal se lleva a cabo de acuerdo a las recomendaciones generales de un monte comercial de la zona.

Durante el invierno, previo a la poda mecánica realizada hacia fines de primavera, se removieron y/o acortaron ramas gruesas perpendiculares a la fila y se posicionaron otras en dirección a la misma. Además, previo a la poda en verde, se realizaron tres tipos de cortes como poda complementaria (Fig. 1):

- A:** recorte de ramas que se encuentran por debajo de la horizontal (arqueadas).
- O:** recorte de ramas perpendiculares que no fueron recortadas demasiado.
- C:** eliminación total de ramas vigorosas que compiten con la estructura del árbol, especialmente las que van hacia la calle.

Para realizar la poda en verde, se construyó una podadora de accionamiento hidráulico montada sobre la estructura de levante de una pala cargadora, para obtener los movimientos necesarios y una barra de corte alternativo, que es utilizada comúnmente para cortar pasturas (Foto 3). La poda mecánica se realizó a ambos lados, sobre una fila completa el día 2 de diciembre, cuando el 80% de los brotes del año alcanzó las 12 hojas expandidas. Esta poda se repetirá todos los años y tiene tres efectos importantes: la inducción continua de botones florales sobre las brindillas del año, dar una estructura de soporte rígida y la durabilidad de una zona productiva (25 cm por cada lado del árbol) favorecida por la buena iluminación y porosidad del pared frutal.

Es importante recordar que los cortes en prima-

vera/verano producen debilitamiento, sobre todo los primeros años de implantación del monte, ya que quitan parte del follaje. Por lo tanto, cuanto se forma un monte con este sistema desde el inicio, es fundamental garantizar una plantación temprana y una fertilización y riego adecuados. También es necesario lograr un buen vigor del monte desde el primer año.



Foto 2. Poda de la parte superior en árboles extremadamente vigorosos.

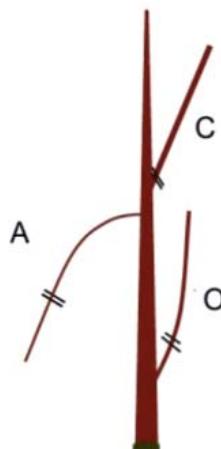


Figura 1. Esquema del corte en poda complementaria.



Foto 3. Prototipo de podadora mecánica para frutales.

### Primeros Resultados

En el ensayo se evaluaron tres tratamientos: **1)** Pared frutal (poda mecánica), **2)** Pared frutal (poda mecánica + Caolín) y **3)** Testigo (poda convencional). Luego de alcanzada la madurez comercial de la variedad, se cosecharon 4 árboles por cada tratamiento, se pesó el número de frutos y se clasificaron por tamaño, en diferentes categorías comerciales. Posteriormente se tomaron 4 muestras de 20 frutos por tratamiento y se realizaron los índices de madures (firmeza, degradación de almidón, sólidos solubles, acidez titulable y porcentaje de cobertura) en el laboratorio de poscosecha de la EEA Alto Valle.

Los datos relevados indican que no se alteró el rendimiento de la producción, ni el tamaño medio de frutos en los árboles tratados con respecto al testigo (Tabla 1). También se observó una menor firmeza y mayor degradación de almidón de los frutos de la Pared Frutal con respeto al testigo, indicando un cierto grado de avance en la maduración, siendo posible adelantar

**Tabla 1.** Número de frutos y kilos por árbol, rendimiento peso promedio de frutos de manzanas Brookfiel en los tratamiento Testigo y Pared Frutal. Temporada 2014-15.

Tratamiento	N° frutos por árbol	Producción (Kg/árbol)	Rendimiento (ton/ha)	Peso medio de fruto (g)
Testigo	180	33	41,3	188
Pared frutal	189	35,4	44,2	189
<i>p-valor</i>	<i>0,86</i>	<i>0,66</i>		<i>0,63</i>
<i>Significancia</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>		<i>NS</i>

la fecha de recolección en estos casos, debido a una coloración adecuada (Tabla 2).

El daño por sol observado en el monte frutal en la presente temporada, fue bajo observándose la mayor parte de los frutos sanos (92-95%). Si bien el grado de exposición de los frutos en un sistema de canopia plana es mayor, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el porcentaje de asoleado entre los frutos del Pared Frutal y el Testigo, registrándose valor promedio de entre un 5-8% de frutos afectados.

Es importante continuar comparando estos dos sistemas, mediante las mediciones de rendimiento y calidad de fruta y sumar a estas, otras variables de importancia, como lo son: cantidad y tipo de ramas a podar en invierno, número de ramilletes florales, distribución de radiación fotosintéticamente activa en el interior de la copa de los árboles. Todo esto acompañado de un análisis de costo de las diferentes prácticas culturales realizadas en cada caso, a fin de contar con herramientas objetivas para la toma de decisiones. •

**Tabla 2.** Firmeza, degradación de almidón, sólidos solubles, acidez titulable y color de cobertura de manzanas Brookfield® de los tratamientos: Testigo, Pared Frutal y Pared Frutal + caolin. Temporada 2014-15.

	Firmeza (lib/pulg <sup>2</sup> )	Degradación del almidón (%)	Sólidos solubles (° Brix)	Acidez Titulable (g/l)	Cobertura de color (%)
Testigo	16,5 b	56,5 a	13,4	6,5	93,8
Pared frutal	15,0 a	75,3 b	12,6	5,7	93,3
Pared frutal + caolin	15,0 a	76,3 b	12,7	5,9	86,7
<i>N° repeticiones</i>	<i>120</i>	<i>30</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>p-valor</i>	<i>0,0001</i>	<i>0,0001 (KW)</i>	<i>0,13</i>	<i>0,37</i>	<i>0,13</i>
<i>Significancia</i>	<i>***</i>	<i>***</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>	<i>NS</i>