



# Poda invernal y tamaño de frutos en pera Williams

Andrea Rodríguez  
Leandro Fernández

INTA | Ediciones

Colección  
DIVULGACIÓN

Colección DIVULGACIÓN  
**PODA INVERNAL Y TAMAÑO DE FRUTOS EN PERA WILLIAMS**

*Publicado en*  
 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
 Centro Regional Patagonia Norte  
 Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle  
 Ruta Nac. 22, km 1190, Allen, Río Negro, Argentina.  
 Tel. +54-298-4439000  
 eeaaltovalle@inta.gob.ar  
 www.inta.gob.ar/altovalle

*Autores*  
 Andrea Rodríguez - [rodriguez.andrea@inta.gob.ar](mailto:rodriguez.andrea@inta.gob.ar)  
 Leandro Fernández - [leandrof24@yahoo.com](mailto:leandrof24@yahoo.com)

*Colaborador*  
 José Ginnobilli - *Actividad Privada*

*Edición y Diseño*  
 Sección Comunicaciones - EEA Alto Valle del INTA.

1ª edición, 2014.  
 © Ediciones INTA.

*Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial, la distribución o la transformación de esta publicación, en ninguna forma o medio, ni el ejercicio de otras facultades reservadas sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes vigentes.*

ISBN: 978-987-521-554-2



### *Poda de fructificación*

Los objetivos principales de la poda son:

- a-** equilibrar crecimientos vegetativos y reproductivos,
- b-** regular la producción en el tiempo, para lograr los máximos rendimientos de la mejor calidad,
- c-** favorecer la iluminación y la aireación,
- d-** controlar el tamaño de la planta y facilitar la realización de otras prácticas culturales.

La poda invernal se realiza durante la etapa de dormición, tiene efecto vigorizante porque favorece el crecimiento de los brotes, pero reduce el crecimiento vegetativo total de la planta. De acuerdo al tipo de corte se denomina de raleo (mejora la distribución de luz) y de rebaje en donde según su intensidad puede clasificarse en poda corta (se elimina más de la mitad de la rama y es muy vigorizante), media (se elimina la mitad de la rama, es una poda vigorizante) y larga (se elimina menos de la mitad de la rama, es poco vigorizante).

Como resultado de la poda, sobre todo la de rebaje, no solo se altera la relación entre las partes aérea y radical, sino que también se reduce el número de puntos de crecimientos (yemas-meristemas apicales) y se favorece la disponibilidad de citocininas (hormona de crecimiento) provenientes de las raíces, que inducen una mejor brotación de las yemas restantes.

Aquí es muy importante también el estado nutricional de la planta y el nivel de reservas con el que cuente. Por otro lado la poda de raleo asegura una mejor distribución de luz y por ésta razón se optimiza la fotosíntesis. En síntesis el desafío de la poda es inducir suficiente crecimiento vegetativo para asegurar área foliar fotosintéticamente activa sin competir con la fructificación. Sobre este equilibrio también influyen otras prácticas, como las fertilizaciones con exceso de nitrógeno, que inducen un crecimiento exagerado de brotes que compiten no solo con los frutos cuajados en esa temporada, sino también con la inducción y diferenciación de yemas de flor requeridas para la cosecha siguiente (Arjona C. y Santinoni L., 2007; Raffo *et al.*, 2006).

Podríamos decir que la poda no es una labor estática, propia para cada temporada, dado que el crecimiento y desarrollo de diferentes estructuras vegetativas y fructíferas es la respuesta de la planta a las intervenciones pasadas y actuales. Como se dijo anteriormente la poda influye en la disponibilidad de carbohidratos y hormonas de crecimiento y encontrar la forma de poda que permita obtener un árbol equilibrado no es tarea fácil.

La información aquí presentada pretende contribuir al conocimiento del efecto de la poda sobre el tamaño de los frutos de pera Williams, con el objetivo de que la productividad sea sustentable.



## Metodología

Para evaluar el efecto de la poda sobre el tamaño final de los frutos se realizó el seguimiento de las prácticas de poda sucesivas (durante tres años) y se lo relaciono con el tamaño final de los frutos. Manteniendo el esquema de espina de pescado, se buscó el equilibrio entre ramas estructurales y cargadoras de fruta y se estandarizo el largo de los cargadores aproximadamente en 40 cm. Estos cargadores son directos de ramas estructurales.

Por otro lado se realizó el monitoreo del crecimiento de 300 frutos muestreados al azar y ubicados sobre estructuras de diferentes características. El crecimiento se expresó en diámetro ecuatorial medio, en función de los días después de plena floración (curvas de crecimiento). Las características de las estructuras se expresaron en términos de diámetro y largo de las ramas cargadoras y se relacionaron de manera cuantitativa, considerando que la situación menos favorable para el crecimiento se daba con el menor diámetro y la mayor longitud. La vinculación cruzada de estas dos características permitió obtener 6 índices.

Índice	Diámetro de rama (mm)	Largo de rama (cm)
1	< 12	> 50
2	< 12	30-50
3	12-20	>50
4	<12	<30
5	12-20	30-50
6	12-20	<30
7	>20	30-50
8	>20	<30

Se realizó un análisis de comparación de medias y a través de un modelo de regresión lineal se determinaron las tasas de crecimiento diario para cada índice.

## Resultados

Se debe tener en cuenta que la floración y los primeros estadios vegetativos de los perales dependen casi exclusivamente del nitrógeno almacenado y de los fotosintatos provenientes de hojas de dardos (Sánchez *et al.*, 1999). El nitrógeno de remobilización dura hasta los 40 días después de brotación (Millar *et al.*, 1998). Esto indica que en pera Williams habría disponibilidad aproximadamente 20 días antes de antesis y 20 días después. Williams es un cultivar de ciclo corto, por lo cual es muy importante la disponibilidad y aprovechamiento de fotoasimilados y nutrientes desde las primeras fases de crecimiento, principalmente entre los 20 y 40 días después de plena floración (DDPF) en donde se determina el tamaño potencial del fruto (Rodríguez A., 2011).

El diámetro de la rama y la distancia desde el ángulo de inserción de la misma hasta los frutos (largo) están asociadas a la disponibilidad y distribución de nutrientes y fotosintatos (competencia por recursos). Además de este efecto directo, la poda condiciona la distribución de luz en la copa y en consecuencia regula la síntesis de carbohidratos, la capacidad de reservas invernales y la diferenciación y primeras fases de crecimiento de las estructuras productivas (yemas florales, hojas, brotes). En este ensayo se ha observado que las yemas florales ubicadas próximas al corte de la poda florecen antes que el resto y poseen frutos de buen tamaño. Por otro lado ramas cargadoras de mayor diámetro retienen más frutos (dos o tres).

De acuerdo a las curvas de crecimiento, desde los 40 a los 90 días después de plena floración, los frutos de mayor tamaño corresponden a aquellas ramas con diámetros mayores a 12 mm y cuyo largo no supera

los 50 cm (índice 4, 6 y 9). En estos casos se alcanzan diámetros 7,2 a 9,7% mayores con respecto a ramas con diámetros menores a 12 mm y/o con largos superiores a 50 cm (índice 1, 2 y 3).

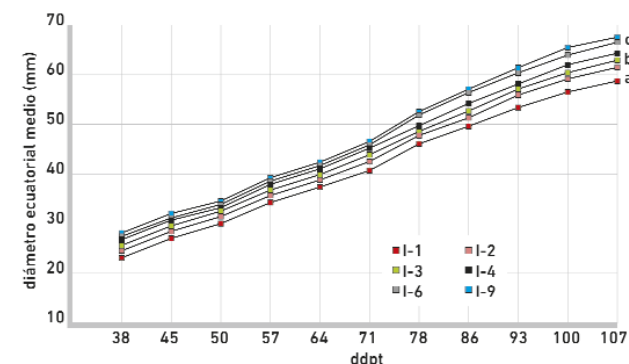


Figura 1. Relación entre el diámetro y largo de la rama cargadora y la curva de crecimiento de peras cv Williams, en base a 286 frutos, temporada 2007/08 (floración 3 octubre). Valores medios  $\pm$  error estándar.

Desde los 90 DDPF hasta cosecha las diferencias en crecimiento se observan en tres tipos de estructuras; los frutos de mayor tamaño corresponden a ramas con diámetros mayores a 12 mm y longitudes inferiores a 50 cm (índices 4, 6 y 9); se obtienen frutos con un 5% menos de diámetro en ramas finas (diámetros menores a 12 mm) y cortas (menos de 50 cm de largo) y en aquellas largas (más de 50 cm) pero con diámetros de 12 a 20 mm (índices 2 y 3). Los frutos ubicados en ramas con menos de 12 mm de diámetro y longitudes superiores a los 50 cm son los más chicos (índice 1), con una reducción del 11% en el tamaño con respecto a las estructuras más favorables. Estos resultados se explican claramente por las tasas de crecimiento significativamente superiores.



Tabla 1. Respuesta del crecimiento de los frutos en distintas estructuras cargadoras. Diferencias estadísticas en diámetro ecuatorial ( $\emptyset$ ) de frutos aplicando Test: Scott & Knott ( $\alpha=0,05$  / pvalor 0,0001), letras diferentes indican diferencias significativas entre los índices. Las tasas de crecimiento (TC) están expresadas con el valor medio de la población de frutos. El crecimiento diferencial (Cd) expresa el aumento proporcional del diámetro para las distintas estructuras.

Índice	$\emptyset$ 40 a 86 DDPF	Cd	$\emptyset$ 90 a 107 DDPF	Cd	TC 60 a 90 DDPF (mm.día <sup>-1</sup> )	TC 90 a 107 DDPF (mm.día <sup>-1</sup> )
1	a		a		0,56	0,53
2	a		b	b/a + 6%	0,58	0,55
3	a		b		0,57	0,55
4	b		c		0,58	0,56
6	b	b/a + 9,7%	c	c/b + 5%	0,62	0,58
9	b		c	c/a + 11%	0,64	0,59

Si bien estas experiencias pertenecen a distintos cuadros y diferentes formas de manejo (riego, fertilización, raleo), corresponden a dos temporadas en donde la fecha de floración fue tardía y la distribución de tamaños en general en la zona fue de regular a mala. En los dos casos de estudio se mejora significativamente el tamaño de los frutos con ramas cargadoras de longitud media a corta y cuyos diámetros superan los 12 mm. Este efecto se ve claramente sobre la distribución de tamaños en la cosecha, en donde las ramas de 40 cm de largo y más de 8 mm de grosor incrementan en más de un 15% la proporción de frutos con diámetros superiores a 70 mm (figura 2).

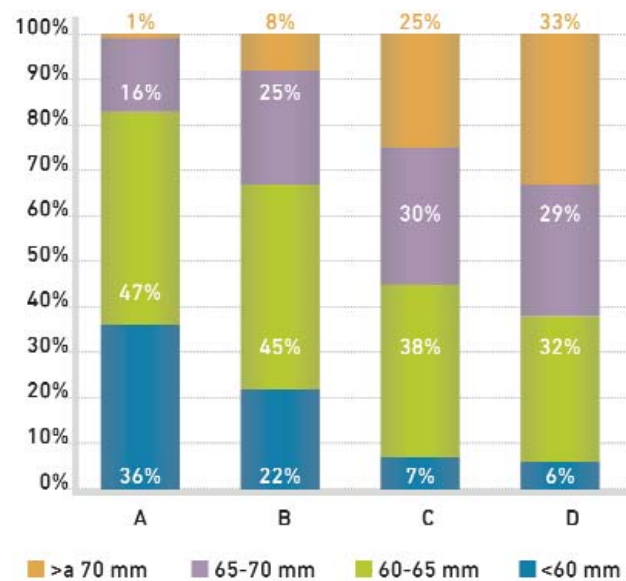


Figura 2. Distribución de calibres en cosecha, temporada 2009/10 (floración: 10 octubre). **A:** ramas cargadoras con diámetros menores o iguales a 5 mm; **B:** ramas cargadoras con diámetros de 5 a 7 mm. **C:** ramas cargadoras con diámetros de 8 a 12 mm. **D:** ramas cargadoras con diámetros mayores a 12 mm. La longitud de las ramas, no supera los 40 cm.



Estructuras gruesas





Estructuras finas





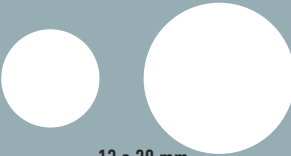
Retención de frutos sobre estructuras gruesas

## Recomendaciones

Por más corto que sea el material, si es fino, el fruto se inicia pequeño. Los materiales finos principalmente se producen a la sombra, entonces se necesita que con la poda se logre parte del equilibrio lumínico necesario, para aumentar la calidad de las brindillas. La poda de rebaje, a 40 centímetros, sobre estructuras con diámetros mayores a 12 milímetros provoca un desequilibrio en la estructura y genera rebrotes excesivos, por lo cual es importante regular el grosor de materiales para evitar sombreados excesivos en determinadas zonas de la canopia. Podemos decir entonces que teniendo en cuenta el crecimiento vegetativo y el equilibrio estructural del árbol, sobre cada piso se deberían dejar brindillas o estructuras de diámetros de 8 a 12 mm y el largo puede variar de 30 a 50 cm, dependiendo de la longitud de las ramas y respetando la relación comúnmente llamada "espina de pescado".

Es importante dejar una buena distancia entre pisos (80 a 90 cm), eliminando las ramas fuertes (horquetas) que salen de los pisos hacia la calle y las que salen del eje. En el caso de tener ramas muy gruesas en el último piso (relaciones 2 a 1 ó 1 a 1 con el eje), se debe planificar la eliminación de éstas sustituyéndolas por otras más finas en un periodo de varios años, a fin de no disminuir notoriamente la producción. (Rodríguez R. *et al.*, 2010).

Lo expuesto en este trabajo pretende aportar sobre el efecto de la poda en el tamaño de los frutos, dado que este es consecuencia de un conjunto muy diverso de factores; entre ellos genéticos (variedad, portainjerto), ambientales (clima y suelo) y de manejo como la poda, el raleo, el riego y la nutrición (Faust, 1989; Sánchez *et al.*, 1999; Requena *et al.*, 1994; Goffinet *et al.*, 1995; Webster, 2002).

Diámetro de rama cargadora			
	< 7 mm	8 a 12 mm	13 a 20 mm
Largo de rama cargadora		30 a 50 cm	> 50 cm
Efecto sobre el crecimiento del fruto	Malo	Bueno - Muy bueno	Regular

## Bibliografía

- ARJONA C. Y SANTINONI L. *Capítulo 7: Poda de árboles frutales; en Árboles frutales*. I. Sozzi, G., ed. lit. Buenos Aires: Editorial Facultad de agronomía-Universidad de Buenos Aires, 2007. 848p.
- FAUST M. 1989. *Physiology of temperate zone fruit trees*. Ed. John Wiley & Sons. EE.UU. pp 333.
- GOFFINET M.; ROBINSON T. Y LAKSO A. 1995. *A comparison of "Empire" apple fruit size and anatomy in unthinned and hand-thinned trees*. Journal of Horticultural Science 70 (3) 375-387.
- MILLARD P.; WENDLER R.; HEPBURN A. Y SMITH A. 1998. *Variations in the amino acid composition of xylem sap of Betula pendula Roth. Trees due to remobilization of stored N in the spring*. Plant, Cell and Environment. 21, 715-722.
- RAFFO BENEGAS M., RODRÍGUEZ R., RODRÍGUEZ A. 2006. *Distribución lumínica en diferentes combinaciones portainjerto variedad en manzana cv. Mondial Gala y su efecto sobre la calidad de la fruta y parámetros vegetativos*. RIA, 35 (2): 53-69.
- REQUENA A.; SÁNCHEZ E. Y NOLTING J. 1994. *Riego, Capa Freática y Rendimiento del Peral cv Williams en el Alto Valle de Río Negro*. RIA, 25 (2): 1-9.
- RODRÍGUEZ ANDREA B. *Influencia de la temperatura del aire y del raleo sobre el tamaño del fruto de peral cv Williams durante sus distintas fases de desarrollo*. Magister en Ciencias Agropecuarias- Mención Recursos Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, 2011.
- RODRÍGUEZ R., GINOBILI J; RAFFO D; DILLON J Y ADARO A. *Capítulo 3: Conducción y Poda; en Pera Williams, manual para el productor y empacador*, 2010. 165p.
- SÁNCHEZ E. *Nutrición Mineral de Frutales de Pepita y Carozo*. Publicado por INTA, EEA Alto Valle de Río Negro, Argentina. 1999. P.196.
- WEBSTER A. 2002. *Factors influencing the flowering, fruit set and fruit growth of European pears*. Acta Horticulturae 596 (2): 699-709.



**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**  
**Centro Regional Patagonia Norte**  
**Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle**  
Ruta Nacional 22, km 1190, Allen, Río Negro, Argentina.  
Casilla de Correo 782, (8332) General Roca, Río Negro, Argentina.  
Tel. +54-298-4439000  
[eeaaltovalle@inta.gov.ar](mailto:eeaaltovalle@inta.gov.ar)  
[www.inta.gov.ar/altovalle](http://www.inta.gov.ar/altovalle)

ISBN 978-987-521-554-2



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación