



# RALEO MANUAL EN MANZANOS PARA OPTIMIZAR EL RENDIMIENTO

## IMPROVING YIELD IN APPLE THROUGH MANUAL THINNING

Flavia E. Gil \*  
Alfredo Baroni \*\*

**Originales**  
Recepción: 29/06/2001  
Aceptación: 13/02/2002

### RESUMEN

En este trabajo se evalúa el efecto de la intensidad y época de raleo manual sobre el rendimiento y el tamaño de frutos en manzano (*Malus domestica* Bork cv. Gala). Árboles con cargas similares fueron raleados manualmente dejando 4,6 y 2,56 frutos/cm<sup>2</sup> área de sección transversal de tronco (ASTT) a los 32 días después de plena flor (DDPF) y con 3,87 y 2,39 frutos/cm<sup>2</sup> ASTT a los 39 DDPF. El mejor rendimiento/planta se obtuvo con la mayor proporción de calibres pequeños en el tratamiento con mayor carga. La época de raleo no afectó el rendimiento ni el peso promedio de fruto. El menor tamaño de frutos se obtuvo con el testigo sin ralear. El peso promedio de fruto aumentó significativamente cuando se redujo la carga a 2,36 frutos/cm<sup>2</sup> ASTT sin diferencia entre épocas.

#### Palabras clave

raleo • manzano • rendimientos • tamaño • fruto

### SUMMARY

The effects of time and level (fruit number/cm<sup>2</sup> trunk area) of hand thinning on fruit size and crop loads of Gala (*Malus domestica* Bork cv Gala) were investigated. Trees with similar crop loads were thinning at 4,6 and 2,56 fruit/cm<sup>2</sup> trunk area on 32 DAFB (days after full bloom) and with 3,87 and 2,39 fruit/cm<sup>2</sup> trunk area at 39 DAFB.

The trees with the highest crops load increased the yield (kg/tree) but with a higher amount of smaller fruits. Untreated trees produced the lowest mean fruit weight. In this case, the time of manual thinning did not affect the fruit weight and yield. The lowest crops load increased significantly the mean fruit weight.

#### Key words

thinning • apple • yield • fruit size

### INTRODUCCIÓN

La producción de manzanas en Mendoza (Argentina) necesita cambios. En el 70 % del área cultivada se encuentra implantada con la variedad: Red Delicious (5), de bajo rendimiento e inferior precio de mercado, lo cual depara escaso retorno al productor. Por tal motivo se intenta buscar variedades alternativas, como Gala, con

\* Departamento de Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Almirante Brown N° 500. Casilla de Correo 7. M5528AHB Chacras de Coria. Mendoza. Argentina. ccea@fca.uncu.edu.ar

\*\* Autor del trabajo durante su pasantía en la cátedra de Fruticultura. Directora: Flavia E. Gil.

ventajas comparativas respecto de Red Delicious y Fuji. Además de su sabor particular es de cosecha muy temprana (1a. quincena de febrero), permitiendo su envío al mercado como primicia mejor cotizada así como la disminución de pérdidas por granizo. Sin embargo, aunque posee gran vigor vegetativo y buena productividad es de escasa capacidad para tamañar (1, 8, 9, 10). Esto obliga a centrar la atención en la optimización del raleo -manual o químico- porque la eliminación de algunos frutos incrementa las dimensiones de los restantes (4). Considerando la escasa respuesta de la cv. Gala al raleo químico (7) y la creciente restricción de raleantes autorizados (10) los productores prefieren el raleo manual. En Mendoza es frecuente retrasarlo para superar el riesgo de heladas primaverales, lo cual condiciona el aumento de peso por fruto. Otro factor importante es la definición de la intensidad de raleo, teniendo en cuenta la capacidad productiva de la planta y el cuaje inicial.

### **Objetivo**

Determinar el efecto de distintas intensidades de carga en épocas tardías de raleo manual sobre el tamaño de fruto a cosechar y los rendimientos de la cv. Gala.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El ensayo se llevó a cabo en un monte de manzano (*Malus pumilla* Mill cv. Gala) ubicado en La Consulta (dpto. San Carlos, Mendoza, Argentina) con las siguientes características: 8 años; injertado sobre pie franco; conducido en eje central; plantado a 3x4m; polinizado con manzano cv. Red Chieff y regado por superficie. A los 20 días después de plena floración(DDPF) se contó -en cada planta- el total de frutos y se midió el diámetro de tronco a 10 cm por encima del cuello. Con ambos datos se calculó la carga previa al raleo. La intensidad de raleo se definió en función de la carga por área de sección de tronco (ASTT) en dos momentos distintos: 32 y 39 DDPF (tabla 1).

Tratamiento	Época (DDPF)	Intensidad (frutos/cm <sup>2</sup> )
1	Sin raleo	Sin raleo
2	32	4,6
3	32	2,56
4	39	3,87
5	39	2,39

**Tabla 1:** Tratamientos.

Calibres	Pesos (g)		
	Min.	Medio	Máx.
100	190.9	200.0	213.7
110	170.9	181.8	190.9
125	152.5	160.0	170.9
138	139.1	144.9	152.5
150	127.5	133.3	139.1

**Tabla 2.** Rangos de peso para cada calibre comercial.

La distribución de los tratamientos y sus repeticiones siguió un esquema de parcelas al azar, donde la unidad muestral fue la planta. En cada tratamiento se realizaron 5 repeticiones comprendiendo, en total, 25 plantas afectadas al estudio. Después de los raleos -y sólo en los tratamientos de raleo temprano- se identificaron 40 frutos por planta a una altura de 1,5 m y según los 4 puntos cardinales del árbol. Se midió el diámetro ecuatorial y la altura polar de cada fruto con calibre digital, semanalmente desde los 43 DDPF y hasta la cosecha para trazar curvas de creci-

miento de fruto. En el momento de cosecha se pesó y midió individualmente la fruta recogida. Luego, se efectuó un análisis de la varianza con las medias utilizando el programa SAS y test de Duncan para  $\alpha = 0,001$ , se confeccionándose las curvas de crecimiento y distribución de calibres a cosecha. Para ello se consideró la cantidad de fruta que cabe en caja de 20 kg en función de su tamaño y con el criterio de calibre comercializable para distintos rangos (tabla 2, pág. 124).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los árboles seleccionados para los tratamientos de raleo fueron semejantes en tamaño y no se encontraron diferencias estadísticas en la carga inicial, expresada como número de frutos/planta o número de frutos/ASTT (tabla 3). Al momento de cosecha las cargas finales se redujeron en todos los tratamientos. Dicha disminución fue más marcada en el testigo sin raleo que -de carga inicial = 13,49 frutos/ASTT-solamente llegó a cosecha un tercio de la carga dejada originalmente: 4,71 frutos/ASTT siendo este valor muy semejante al del raleo con mayor carga. Este comportamiento sugiere que difícilmente las cargas mayores de 4 frutos/cm<sup>2</sup> ASTT lleguen a cosecha, demostrando la escasa capacidad de producción de las plantas en el cuartel. Las cargas a cosecha expresadas como frutos/planta, o frutos/cm<sup>2</sup> ASTT del testigo y de la mayor intensidad de carga, no difieren entre sí. Tampoco lo hacen los rendimientos (tabla 3). Esto permite suponer que el valor límite de carga está cercano a 4 frutos/cm<sup>2</sup> ASTT para las condiciones del ensayo.

Tratamiento	Carga inicial		Carga final		Rendimiento (kg/árbol)	Peso/ fruto (g)
	frutos/ planta	frutos/ ASTT	frutos/ planta	frutos/ ASTT		
1	569 a	13,49 a	264 a	4,71 a	32,97 a	124,9 c
2	633 a	11,72 a	221 ab	4,62 a	28,46 a	128,8 bc
3	578 a	10,68 a	183 bc	2,56 b	20,05 c	131,4 b
4	498 a	9,47 a	170 bc	3,88 ab	22,08 b	129,9 b
5	567 a	8,24 a	130 c	2,39 b	17,77 c	136,7 a

\*Letras diferentes indican diferencia significativa para  $\alpha = 0,001$  (test de Duncan).

**Tabla 3.** Respuesta a los tratamientos de raleo.

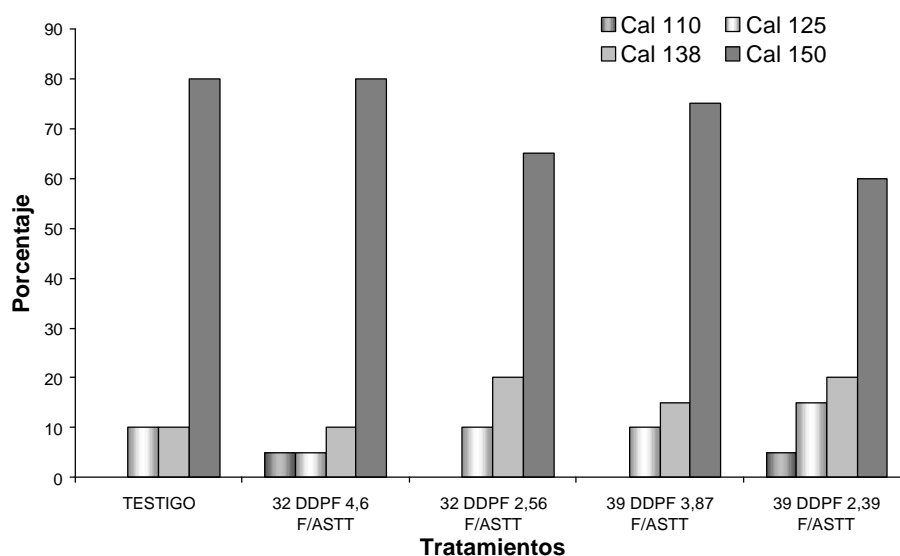
La intensidad del raleo afectó los rendimientos. La época, por el contrario, no los modificó; cargas de 2,56 y 3,88 frutos/cm<sup>2</sup> dieron iguales rendimientos a cosecha, independientemente del momento en que se realizó. Sin embargo, el menor peso promedio de frutos se obtuvo con el testigo sin raleo, siendo casi coincidente con el del tratamiento de mayor carga.

Tratamientos con cargas inferiores a 2,5 frutos/cm<sup>2</sup> ASTT dieron frutos más grandes. Sin embargo cuando en el más tardío de los raleos se redujo a 2,39 frutos/cm<sup>2</sup> ASTT el aumento de peso fue apenas de 9,4 %. Luego, mayores intensidades de raleo no se traducen en aumentos significativos del peso de los frutos a diferencia de las mejores respuestas en peso de frutos con semejantes densidades de carga, encontradas en Gala por otros autores (9). Una posible causa de este comportamiento podría haber sido que, previo al tratamiento de raleo, se removieron los frutos sobre brotes de un

año, ubicados lateralmente. Este procedimiento implica un raleo adicional que favorece el desarrollo de los frutos situados en la posición central de los dardos -los mejores posicionados- aumentando así el peso promedio.

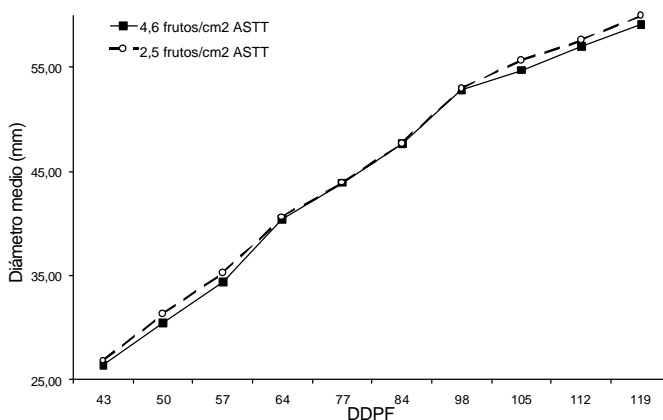
La escasa respuesta encontrada al momento de raleo coincide con la citada por otros investigadores (9). Solamente épocas de raleo tan dispares como PF y 8 semanas después de floración provocan respuesta en el tamaño del fruto. Sin embargo, este efecto fue más marcado en las primeras 4 semanas, con diferencias de peso muy notables. En cambio, cuando se atrasa aún más el raleo, la respuesta en peso es menor con reducción de sólo 11 g en la más tardía de las épocas. Es decir, mientras más temprano se ejecute el raleo mejor será la respuesta puesto que influye sobre la etapa de división celular (2, 3). Raleos con diferencias de 7 días en períodos cercanos a las 4 semanas DDPF probablemente no incrementarán el tamaño de los frutos (9), situación muy común en zonas con altas probabilidades de heladas primaverales. La falta de respuesta -encontrada en este ensayo- a la época de raleo tal vez se vincula con lo tardío de las épocas seleccionadas, donde el rango de tiempo posible de respuesta fue de un par de semanas.

Analizada la respuesta en los diferentes calibres, en cada tratamiento -en todos los casos- se comprobó que la mayor proporción de fruta pertenece al calibre 150. Esta fracción representa el 80 % en el testigo sin ralear al igual que en el tratamiento de 4,6 frutos/cm<sup>2</sup> ASTT. Disminuye abruptamente por debajo del 50 % cuando las cargas alcanzan las menores intensidades ensayadas (2,39 frutos/cm<sup>2</sup> ASTT) y aumenta la proporción de calibres más grandes (calibre 110) (figura 1). La época de raleo no produjo diferencias en la distribución de calibres con mejores posibilidades de precio.



**Figura 1.** Dispersión de calibres para los distintos tratamientos de raleo en manzano.

El escaso porcentaje de frutos comercializables en los tratamientos con más de 4 frutos/cm<sup>2</sup>, aun cuando el mismo se realice tempranamente, sería el límite máximo permitido para obtener rentabilidad en la explotación. La respuesta de las 2 intensidades de carga para la más temprana de las épocas de raleo en la evolución del crecimiento promedio de los frutos mostró escasa diferencia en crecimiento promedio desde los 43 DDPF y se mantuvo hasta la cosecha. Esto es, el patrón de crecimiento -para las condiciones del ensayo- se conservó, independientemente del nivel de carga (figura 2). Luego, las condiciones de la zona son más determinantes en la modalidad de crecimiento de los frutos que la cantidad de fruta que soporta el árbol, dentro de los límites de carga analizados.



**Figura 2.** Efecto de distintas intensidades de raleo sobre el crecimiento de frutos.

## **CONCLUSIONES**

- ☞ Las épocas de raleo analizadas no tuvieron efecto sobre el peso promedio de frutos ni en los rendimientos. Sin embargo la intensidad de raleo determinó la respuesta al raleo.
- ☞ Se obtuvo el mayor rendimiento con una intensidad de 4 frutos/cm<sup>2</sup> ASTT aunque la proporción de frutos con bajo calibre fue muy alta.
- ☞ Se logró mejores respuestas en tamaño de fruto cuando la intensidad de carga se redujo a 2,39 frutos/cm<sup>2</sup> ASTT, con una mayor proporción de calibres comercializables.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Barria, J. y Sancinaea, A. 1994. Gala: una variedad con mercado. Rompecabezas Tecnológico. 5: 22-23.
2. Bergh, O. 1990. Effect of time and hand-thinning on apple fruit size. S. Afr.J. Plant Soil. 7(1):1-10.
3. Denne, P. 1963. Fruit developments and some tree factors affecting it. N. S. J. Bot. 1 265-294.

4. Faust, M. 1989. Fruiting. In: Physiology of temperate zone pomology. Wiley. USA. pp. 169-229.
5. Gil, G. 1992. Desarrollo y abscisión de frutos. Curso internacional de manzanas. INTA. Gral. Roca-Alto Valle.
6. Gobierno de Mendoza. Ministerio de Economía. 1992. 1er. Censo Frutícola.
7. Jones, K. et al. 1993. Preliminary trials to examine the effects of ethephon as a thinner of Gala and Jonagold apples. Journal of Hort. Sci. 68(1): 139-147.
8. Kupferman, E. 1994. Maturing and storing Gala, Fuji and Braeburn. Good Fruit Grower 45 (14): 48-50.
9. McCartney, S. et al. 1996. Crop loading studies with Royal Gala and Braeburn apples: effect of time and level of hand thinning. N. Z. Journal of Crop and Hort. Sc. 24: 401-407.
10. Webster, A. D. and Spencer, J. E. 1999. New strategies for the chemical thinning of apple cultivars Queen Cox and Royal Gala. Journal of Hort. Sci. & Biotech. 75(3): 337-346.



Publicación diagramada en el Centro Coordinador de Ediciones Académicas, Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo. Marzo 2002.



Tirada: 550 ejemplares

Printed in Mendoza, Argentina  
Impreso en Mendoza, Argentina