

Mejora de la calidad del fruto y reducción de costes de producción de melocotonero y nectarina: Innovaciones técnicas de poda y aclareo de flores y frutos

1. Introducción

Tradicionalmente el aclareo de frutos se realiza manualmente y se inicia cuando ha finalizado la caída fisiológica de frutos. En esta época el riesgo de heladas es menor que cuando se realiza un aclareo en flor.

La técnica tradicional de aclareo de frutos presenta numerosos inconvenientes:

En general no está adaptada al potencial productivo del árbol. Si en la poda hemos dejado demasiados órganos de fructificación (madera productiva), el número de frutos que se deja en el aclareo también será excesivo.

La intervención se realiza demasiado tarde para las variedades de maduración temprana (inicios de mayo es muy tarde). El potencial de crecimiento vegetativo del árbol corre el riesgo de bloquearse, ya que el árbol da prioridad a sus frutos en concurrencia con sus brotes en crecimiento.

Todo ello se traduce en una reducción del crecimiento vegetativo (menor superficie foliar) en un periodo donde es indispensable para asegurar el crecimiento del fruto.

Dependiendo de la variedad, el aclareo de frutos es una operación muy exigente en mano de obra. El hecho de pasar en una sola operación del número de frutos presentes en el árbol al número de frutos objetivo puede demandar más de 200 horas por hectárea.



2. El trabajo de optimización del aclareo se debería realizar en tres etapas:

1ª ETAPA: Adaptación del nº de frutos objetivo al potencial de producción de la variedad

a) Potencial de producción. La obtención de la mayor cantidad posible de frutos por unidad de superficie de la calidad comercial demandada por el consumo se denomina potencial de producción.

El potencial de producción de una variedad es muy variable de una plantación a otra, por ello conviene conocer el histórico de parcelas similares en cuanto a diseño y técnicas de producción óptimas.

La calidad comercial puede ser asimilada al calibre óptimo demandado por el mercado y varía de A-B para las variedades tempranas, al AA-A para las de estación y tardías, e incluso AA-AAA para ciertos mercados particulares. Este calibre se expresa en peso medio del fruto para cada variedad.

b) Número de frutos objetivo. Conociendo el potencial de producción y el peso medio del fruto, se obtiene, por divisiones sucesivas, el número de frutos por árbol y por hectárea. Este número de frutos se denomina número de frutos objetivo.

Teniendo en cuenta que siempre se produce caída de frutos entre la época de aclareo y la recolección, hay que dejar siempre un 10% más de frutos en el aclareo que el número de frutos objetivo.

c) Control del número de frutos. Este control es variable según las explotaciones, pero nunca debería ser inferior al 2% de los árboles (10 árboles de una misma variedad/patrón, para una densidad de 500 árboles/ha).

Cuando el aclareo se realiza de una sola vez sobre jóvenes frutos, el número de frutos en recolección puede tener una variación del 20% respecto a los frutos dejados después del aclareo. En esta época es bastante difícil el control del número de frutos, enmascarados por hojas y brotes en pleno desarrollo.

d) Realización

d.1. Variedades de calibre limitado:

En este tipo de variedades se interviene en tres momentos:

- 1º Eventualmente se realiza un aclareo sobre flores (variedades tempranas no sensibles a huesos abiertos).
- 2º Un aclareo precoz de jóvenes frutos (sin conteo). Se trata de descargar el árbol de frutos, evitar el bloqueo, y que las hojas transfieran toda la energía hacia los frutos.
- 3º Aclareo más tardío cuando los frutos alcanzan el tamaño de una avellana (20 mm de diámetro). El número de frutos objetivo se consigue en este momento.

d.2. Variedades de buen potencial de calibre:

- Aclareo de una sola vez.

2ª ETAPA: Mejora del potencial de calibre de variedades de maduración temprana

La calidad del fruto está en función de la calidad de la madera portadora. Esquemáticamente, para una variedad dada, recolectada en el mismo estado de madurez, esta cualidad intrínseca del fruto está ligada a su calibre. Cuanto mayor calibre, mejor calidad de fruto.

a) Mejora de la calidad de la madera portadora de fruto

La calidad de la madera portadora se puede expresar en longitud del ramo mixto o en su diámetro, ya que estos parámetros están fuertemente correlacionados.

Esta calidad es siempre muy importante para la especie melocotonero y está ligada a los factores genéticos (variedad) y de cultivo: riego, fertilización y sobre todo poda.

Para una misma variedad, la poda de verano realizada después de la recolección mejora la calidad de los ramos mixtos por la orientación de los flujos de savia hacia los brotes restantes. Esta poda no debe ser muy severa, salvo en árboles con excesivo vigor y se debe acompañar de una restricción hídrica después de la recolección.

Esta operación consume unas 50-60 horas por hectárea para plantaciones de baja altura.

El ensayo de variedades tempranas se ha realizado sobre una de las variedades más representativas de esta época de maduración: Crisom Lady®. Los árboles, con una densidad de 570 plantas/ha, se conducen en vaso y las necesidades hídricas y de nutrientes se aportan mediante riego localizado.

En los cuadros 1 y 2, se reflejan los parámetros que definen las características de la cosecha y los consumos horarios de mano de obra de las distintas operaciones realizadas en el cultivo.

Cuadro 1. Características de la cosecha de la cv. de melocotonero Crisom Lady® según calidad de la madera portadora de fruto

Técnica	T ₁ baja calidad	T ₂ alta calidad	Diferencia T ₂ -T ₁
Nº frutos/árbol	373	388	15
Producción (kg/árbol)	52,9	59,3	6,40
Rendimiento teórico (t/ha)	30,15	33,80	3,65
Rendimiento venta (t/ha)	26,3	30,0	3,76
Rendimiento A y más (t/ha)	18,8	24,4	5,61
Peso fruto (g)	142	153	11,00
Calibres (%)			
AAA	0,4	1,7	1,30
AA	14,7	25,4	10,70
A	55,8	54	-1,80
B	24,8	17,2	-7,60
C	3,8	1,5	-2,30
D	0,8	0,2	-0,60
A y más	70,9	81,1	10,20
Índice Refractométrico (°Brix)	7,5	8	0,50
Acidez (g/l , ácido málico)	14,4	14,5	0,10
Incremento perímetro tronco	0	7,40%	0,07

*Rendimiento comercializado = cat. I y II de la cosecha total.

Cuadro 2. Consumos de mano de obra con distintas técnicas de cultivo de Crisom Lady®

Técnica	T ₁ baja calidad ramos mixtos	T ₂ alta calidad ramos mixtos
Cosecha(t/ha)	30,15	33,80
Cosecha comercial (t/ha)	26,3	30,0
Poda post-cosecha (n-1)	0	53
Poda invierno	94	143
Aclareo	206	209
Poda verde	40	40
Recolección (h/ha)	431	483
Otras técnicas (h/ha)	70	70
Total (h/ha)	841	998
Diferencia / T ₂ (h)	-157	0
Eficiencia mano obra (h/t)	28	30



La aplicación de la técnica de poda T₂ (ramos mixtos de buena calidad) en esta variedad de melocotonero permite:

- Una ganancia de producción de 3,65 toneladas por hectárea de fruto comercial y 5,61 t/ha de calibre A y más (A+).
- Mejorar el contenido de azúcar (IR) en el fruto.

A pesar de un aumento de 157 horas de mano de obra por ha, en parte debido al aumento de 3,65 t/ha de producción total, se consigue mejorar la eficiencia de la mano de obra en 2 horas/t de fruto producido.

b) Mejora de la técnica de aclareo para variedades de maduración temprana

Se trata de intervenir lo más pronto posible con el fin de minimizar la competencia entre los frutos.

La intervención se puede iniciar en floración con supresión de flores con la mano, bastón, o máquina. Esta intervención es seguida de un aclareo complementario manual sobre jóvenes frutos.

En el ejemplo siguiente, sobre la variedad temprana de nectarina Nectaprima cov, comparamos las siguientes técnicas:

- Un aclareo en floración, seguido de otro complementario sobre jóvenes frutos que llamamos T₁.
- Un aclareo realizado de una sola vez sobre jóvenes frutos T₂ (testigo).
- Un recorte de ramos mixtos en floración, seguido de un aclareo de jóvenes frutos que denominamos T₃.

En los cuadros 3, 4 y 5 se reflejan los principales parámetros que definen la calidad de la cosecha, los consumos horarios de mano de obra de las técnicas de cultivo aplicadas y los resultados económicos de la aplicación de dichas técnicas.

Cuadro 3. Características de la cosecha de la cv. Nectapom 22® Nectaprima cov con aplicación de distintas técnicas de aclareo

Técnica	T ₁ aclareo flor + frutos	T ₂ aclareo frutos	T ₃ recorte ramos+frutos
nº frutos por árbol	475	530	504
Producción (kg/árbol)	67,00	71,00	65,00
Rendimiento teórico (t/ha)	38,19	40,47	37,05
Rendimiento venta (t/ha)	30,79	32,44	30,64
Rendim. calibre A y más (t/ha)	11,76	13,13	11,35
Peso medio fruto (g)	141,00	134,00	129,00
Calibres (%)			
AA	1,60	0,60	0,50
A	38,90	28,30	16,10
B	50,80	59,00	66,70
C	7,80	11,40	15,80
D	0,90	0,80	1,00
A y más	40,50	28,90	16,60
Destrio	4,00	4,20	1,60
Índice Refractométrico (°Brix)	9,70	9,30	9,40
Acidez (g/l, ácido málico)	9,80	9,80	9,60

*Rendimiento comercializado = cat. I y II de la cosecha total.



Cuadro 4. Consumos horarios de la aplicación de distintas técnicas de poda y aclareo en la cv. Nectapom 22® Nectaprima cov

Técnica	T ₁ aclareo flor + frutos	T ₂ aclareo frutos	T ₃ recorte ramos+frutos
Cosecha (t/ha)	38,19	40,47	37,05
Cosecha comercial (t/ha)	30,79	32,44	30,64
Poda invierno (h/ha)	126	177	157
Aclareo (h/ha)	214	238	205
Poda verde (h/ha)	40	40	40
Recolección (h/ha)	439	454	426
Poda post-recolección (h/ha)	68	68	68
Otras técnicas (h/ha)	70	70	70
Total (h/ha)	957	1047	966
Diferencia/T ₂ (h)	-90	0	-81
Eficiencia mano obra (h/t)	25,06	25,87	26,07



Cuadro 5. Resultados económicos de la aplicación de distintas técnicas de poda y aclareo en la cv. Nectapom22® Nectaprima cov

Técnica	T ₁ aclareo flor + frutos	T ₂ aclareo frutos	T ₃ recorte ramos + frutos
Cosecha(t/ha)	38,19	40,47	37,05
Cosecha vendida (t/ha)	30,79	32,44	30,64
Tiempo trabajo (h/ha)	957	1047	966
Eficiencia mano obra (h/t)	25,06	25,87	26,07
Coste mano obra (€/ha)	7.512,45	8.218,95	7.583,1
Producto bruto (€/ha)	16.012	14.924	12.562
Precio venta (€/kg)	0,52	0,46	0,41
Margen bruto (€/ha)	8.499,1	6.704,8	4.979,1
Indice Margen bruto	127	100	74



El recorte de ramos mixtos es nefasto para esta variedad de un potencial de calibre limitado cuando no es acompañando de un aclareo de flores, pues tiene tendencia a limitar el crecimiento del fruto.

La técnica mejor consiste en un aclareo del 40-50% de flores seguido de un aclareo complementario de jóvenes frutos. Este aclareo puede realizarse en dos tiempos como se indica en la primera parte, a condición de intervenir pronto.

3ª ETAPA: Reducción de consumos de mano de obra en aclareo

La disponibilidad de mano de obra es una de las limitaciones importantes de las explotaciones de frutales.

El problema crucial en el momento del aclareo, se debe a que esta técnica exige gran cantidad de mano de obra en un corto periodo de tiempo.

Las necesidades son diferentes para dos tipos de variedades:

- Variedades de maduración temprana: limitación de exigencias en mano de obra en el aclareo de jóvenes frutos por intervenciones previas en floración.
- Variedades de estación y tardías: limitación de exigencias de mano de obra por utilización del vibrador de ramas, permitiendo realizar un pre-aclareo mecánico.

a) Intervenciones durante la floración

Para realizar intervenciones de aclareo en época de floración, es importante conocer además de los riesgos de heladas, la floribundidad, nivel de cuajado de frutos y sensibilidad a huesos abiertos de la variedad.

La clasificación de variedades en distintos niveles de `floribundidad` (cuadro 6) se realiza en función de la cantidad de flores por unidad de longitud de ramo mixto.

Cuadro 6. Clasificación de variedades por su floribundidad (nº flores por metro lineal)

Nivel floribundidad	Nº flores por m.l. ramo	Cv Tipo
Baja	<10	Big Top®, Big Orange, Honey Royal.
Normal	10-30	Diamond Ray, Orion.
Alta	30-40	Nectaprima, Big Bang.
Muy alta	>40	Rose Diamond, Laura.



a.1) Variedad: Nectaprima cov.

En esta variedad se aplican las siguientes estrategias de aclareo:

- T₁ La primera intervención consiste en suprimir parte de las flores mediante procedimientos manuales o mecánicos, seguida de un aclareo complementario de jóvenes frutos.
- T₂ Sistema tradicional de aclareo de una sola vez sobre jóvenes frutos.
- T₃ La primera intervención se realiza recortando los ramos mixtos en floración (poda), seguida de un aclareo complementario de jóvenes frutos.

Cuadro 7. Cosecha y consumos de tiempo de aclareo en la cv. Nectapom 22® Nectaprima cov

Técnica	T ₁ * aclareo flor + frutos	T ₂ aclareo frutos	T ₃ recorte ramos+frutos
Cosecha (kg/árbol)	46,00	49,00	43,50
Nº frutos/árbol	325,00	372,00	340,00
Cosecha/ha	26,29	28,00	24,86
Cosecha comercial/ha	21,19	22,45	20,56
Peso fruto (g)	141,54	131,72	127,94
Tiempos de aclareo:			
Aclareo Flor-Mecánico	33,50	0,00	0,00
Recorte ramos en flor	0,00	0,00	40,00
Aclareo frutos	151,00	240,00	175,00
Total(h/ha)	184,50	240,00	215,00
Diferencia / T ₂ (h)	-55,50	0,00	-25,00
Eficiencia del aclareo (h/t)	7,02	8,57	8,65
Coste aclareo (€/ha)	1.551,25	1.800,00	1.612,50
Diferencia / T ₂ (€)	-248,75	0,00	-187,50



* Aclareo mecánico con Electro®Flor

En esta variedad, aplicando nuevas técnicas de aclareo, se consigue una reducción de consumos horarios en el aclareo respecto al testigo (tradicional), acompañada de una mejor eficiencia y de un aumento sustancial del calibre del fruto.

a.2) Variedad: Diamond Bright®

Las siguientes técnicas, aplicadas sobre la cv. Diamond Bright cov., complementan los resultados obtenidos con Nectaprima cov. Las estrategias aplicadas en Diamond Bright cov son las siguientes:

- T₁ En este tratamiento se combinan la intervención de recorte de ramos mixtos en floración mediante poda y el aclareo en flor.
- T₂ Un aclareo de jóvenes frutos realizado en una sola vez.

Cuadro 8 . Consumos horarios de distintas técnicas de aclareo en la cv. Diamond Bright cov

Técnica	T ₁ recorte mixtos + aclareo en flor	T ₂ aclareo frutos
Cosecha (t/ha)	32,00	33,43
Cosecha comercial (t/ha)	30,18	31,51
Tiempos de aclareo		
Recorte+Aclareo en flor	37	0
Aclareo frutos	86	142
Total (h/ha)	123	142
Diferencia/T ₁ (h)	0	19
Eficiencia mano obra (h/t)	3,84	4,25



La ganancia de tiempo en la operación de aclareo es más modesta, pero también va acompañada del aumento de peso medio del fruto.

Cuadro 9. Características de la cosecha de la cv. DIAMOND BRIGHT cov, con distintas técnicas de aclareo

Técnica	T ₁ recorte mixtos + aclareo en flor	T ₂ aclareo frutos
Nº frutos/árbol	382	410
Producción (kg/árbol)	56,14	58,65
Rendimiento teórico (t/ha)	32,0	33,43
Rendimiento venta (t/ha)	30,18	31,51
Rendimiento A y más (t/ha)	15,68	11,60
Peso medio fruto (g)	147	143
Calibres (%)		
AAA	0,9	0
AA	12,9	5,4
A	41,4	35,4
0	55,2	40,8
B	38,7	52,9
C	5,7	5,2
D	0,4	1
A y más	55,2	40,8
Destrio	4,5	3,6



El 14,4 % de calibre A y más, obtenido con el tratamiento de aclareo T₁ (4 t/ha) se traduce en un incremento importante de margen bruto por hectárea.

b) Intervención mecánica

Se puede realizar con equipos tipo Electro®Flor para plantaciones conducidas en vaso, o bien con las máquinas "Darwin" o "Fuet" acopladas al tractor para plantaciones conducidas en "Muro frutal". En todos los casos se trata de un aclareo cuantitativo, con derribos del 40-50% de las flores. En general, es necesario complementarlo con un aclareo manual realizado más tarde.

La ganancia de tiempo es importante, superior a 100 horas por hectárea.

c) Conclusión

Sin ninguna duda, cuando el riesgo de heladas es bajo, en variedades de maduración temprana es importante realizar un aclareo de flores, bien manual o mecánico.

Esta intervención presenta una triple ventaja:

- Reduce globalmente las necesidades de mano de obra.
- Permite un escalonamiento de necesidades de mano de obra.
- Comporta una ganancia importante del peso medio (calibre) y calidad del fruto.



3. Conclusión general

3.1. Variedades con potencial de calibre limitado

3.1.1. Variedades de maduración temprana

- Variedades muy floribundas: intervención en floración por despunte de ramos mixtos complementado por un aclareo de frutos jóvenes. El recorte de mixtos está excluido en variedades de calibre limitado.
- Variedades de floribundidad media o mal repartida: aclareo en dos tiempos sobre jóvenes frutos, cuantitativo y luego el cualitativo.

3.1.2. Variedades de maduración intermedia:

- Variedades muy floribundas: recorte de ramos mixtos complementado por un aclareo manual.
- Variedades de floribundidad media: aclareo de una sola vez sobre jóvenes frutos cuando están bien diferenciados.

3.2. Variedades de potencial de calibre no limitante (en general, se excluyen las variedades de maduración temprana).

3.2.1. Variedades de maduración intermedia:

- Variedades muy floribundas y fértiles: recorte de ramos mixtos, seguido de un aclareo de frutos jóvenes. Puede realizarse un aclareo mecánico de flores en las plantaciones adaptadas.
- Variedades de floribundidad media: aclareo de una sola vez sobre jóvenes frutos cuando están bien diferenciados

3.2.2. Variedades de maduración tardía:

- Variedades muy floribundas y fértiles: recorte de ramos mixtos; seguido de un pre-aclareo mecánico sobre jóvenes frutos y luego un complemento manual realizado tardíamente.
- Variedades de floribundidad media: aclareo de una sola vez sobre jóvenes frutos, realizado tardíamente o muy tardíamente.

Autor:

José Luis Espada Carbó Centro de Transferencia Agroalimentaria

Pablo Miguel Castañer Royo Centro de Transferencia Agroalimentaria

Los ensayos presentados en esta Información Técnica han sido financiados con fondos de la Unión Europea (FEADER) y del Gobierno de Aragón (Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2007-2013; Información y formación profesional, medida 111, submedida 1.7)

Los trabajos experimentales se han realizado en el marco de la RED DE FORMACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN AGRARIA DE ARAGÓN

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando sus autores y origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TRANSFERENCIA AGROALIMENTARIA:
Apartado de Correos 617 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 44

Correo electrónico: cta.sia@aragon.es

■ **Edita:** Diputación General de Aragón. Departamento de Agricultura y Alimentación. Dirección General de Desarrollo Rural. Servicio de Programas Rurales.
■ **Composición:** Centro de Transferencia Agroalimentaria ■ **Imprime:** Talleres Editoriales COMETA, S.A. ■ **Depósito Legal:** Z-3094/96. ■ **I.S.S.N.:** 1137/1730.