

SE TRATA DE UN SISTEMA CON REDUCIDA INVERSIÓN, DE SIMPLE EJECUCIÓN Y GESTIÓN DE LA PLANTA DESDE EL SUELO

El vaso catalán, un eficiente sistema de conducción en melocotonero



Uno de los factores que han ayudado a la experimentación del melocotonero en España ha sido la utilización de sistemas de formación que han permitido obtener buenas producciones y reducir los costes de producción, en particular el vaso con sus diferentes modalidades. Se expone a continuación la situación del melocotonero en España, patrones utilizados, y sistemas de formación, con una descripción detallada de uno de los sistemas de mayor importancia, como es el caso del vaso catalán.

Ramón Montserrat e Ignasi Iglesias.

IRTA-Estación Experimental de Lleida.

El melocotonero es en la actualidad la especie de fruta dulce más importante de España. Más de la mitad de las producciones se exportan a diferentes países del norte y centro de Europa. Su creciente importancia se debe a que se trata

de una especie bien adaptada a zonas calurosas con escasas precipitaciones, dado que reducen la incidencia de enfermedades y no afectan negativamente a la calidad del fruto. La evolución de las producciones por hectárea en la última década muestra un incremento constante, lo que indica una mejora de la eficiencia productiva de las plantaciones que ha sido posible gracias a la introducción de nuevos patrones y variedades y a la mejora de la

tecnología de producción, en especial el sistema de formación, la gestión del agua y de la fertilización mediante el uso de sistemas de riego de alta frecuencia y la generalización de la producción integrada. En el primer caso, la utilización de sistemas de formación que han permitido obtener buenas producciones y reducir los costes de producción, como es el caso del vaso con sus diferentes modalidades. En el apartado del material vegetal hay que destacar la importante renovación varietal, así como la introducción de diversos patrones mejor adaptados a las condiciones edáficas de las principales zonas productoras.

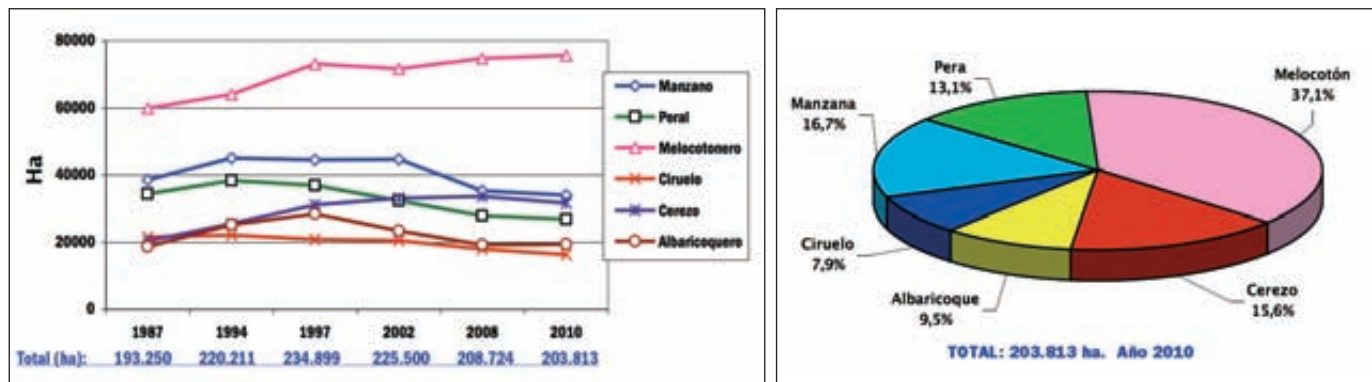
Evolución del melocotonero

Importancia del cultivo en España

España es el segundo productor de melocotón de la Unión Europea después de Italia, aportando el 30% de la producción. Además, el

FIGURA 1.

Evolución de las superficies de las principales especies de fruta dulce en España desde 1987 a 2010 (izquierda) y distribución porcentual de las mismas por especies en 2010 (derecha) (MAPA online <http://www.mapa.es>).



melocotonero es la especie de fruta dulce más cultivada en España con una superficie próxima a las 78.000 hectáreas, seguida por el manzano, el peral y el cerezo, tal como se ilustra en la **figura 1**. Esta especie se encuentra presente en la mayoría de las comunidades autónomas, siendo el Valle del Ebro la principal área de producción, donde destacan Cataluña y Aragón. En la última década, ha tenido lugar una expansión creciente hacia el Levante y sur del país, ocupando un lugar destacable además de Murcia, la Comunidad Valenciana y Andalucía.

La evolución de las superficies de las principales especies de fruta dulce en el período 1985-2010, muestra que el mayor incremento se ha dado en el melocotonero y el mayor retroceso en el manzano (**figura 1**). Si bien el aumento de la superficie del melocotonero ha sido importante, es de destacar el fuerte incremento de las producciones por la mayor productividad (mejora de la tecnología de producción, innovación en patrones y variedades, etc.), dado que éstas se han multiplicado por 2,3 en el citado período.

Patrones

En la mayoría de zonas de producción de España los patrones utilizados actualmente y a lo largo de las últimas décadas, han sido de vigor medio-alto, no disponiéndose de patrones enanizantes con las características agronómicas deseadas. Ello lleva implícito que las plantaciones se han realizado utilizando marcos de plantación amplios y con densidades medias de plantación, oscilando entre los 500 y 800 árboles por hectárea, lo que diferencia

esta especie del manzano y del peral, donde la mayor intensificación es manifiesta. El híbrido INRA GF-677 ha sido el patrón más utilizado en las últimas décadas, principalmente en las zonas con suelos clorosantes (vertiente mediterránea) habiéndose introducido los últimos años diversos híbridos como Garnem

Se trata de un sistema bien adaptado a las condiciones climáticas de climas cálidos y a los patrones utilizados de vigor medio-alto

(GxN-15) y Cadaman, con un vigor más reducido. Los francos siguen utilizándose en zonas con poco o no clorosantes como Andalucía o Extremadura.

Sistemas de formación

Se estima que el sistema de formación más utilizado (alrededor del 90%) es el vaso, con sus diferentes modalidades dependiendo de la zona de producción y de la variedad. Los patrones de vigor medio-alto son los más utilizados, por lo que este sistema de media-baja densidad permite un mejor control del vigor con respecto a los más intensivos. Otros sistemas de formación utilizados en menor escala son el ypsilon transversal, el eje central y la palmeta de tres ejes.

El primero aporta una buena eficiencia productiva, es relativamente de fácil ejecución, permite una entrada rápida en producción (mayor densidad de plantación, con alrededor de 1.100 árboles/ha), y no requiere estructura de soporte.

El eje central presenta una mayor dificultad para el control del vigor, el mayor coste de plantación (alrededor de 1.300 árboles/ha), la necesidad de una estructura de soporte con respecto al vaso y la poca disponibilidad de patrones de vigor medio o bajo. Este sistema permite una rápida entrada en producción, por lo que es interesante en variedades nuevas con un mayor valor de venta.

Las formas planas como la palmeta de tres ejes con una moderada densidad de plantación (750 árboles/ha), permiten un mejor control del vigor y facilitan la mecanización del cultivo, especialmente el aclareo mecánico, pero también requieren de una estructura de soporte como el eje central.

El vaso catalán

Origen

La idea y desarrollo de este sistema de formación denominado vaso catalán surgió a principio de los años 90 de la mano de Jaime Llovera, fruticultor de la localidad de Puigverd de Lleida (Cataluña), experto en poda y responsable de un grupo de podadores (**foto 1**). La primera plantación de melocotoneros formada en vaso catalán fue realizada en el año 1993 y todavía se mantiene productiva. Según Llovera, la idea nace a consecuencia de las ob-

servaciones realizadas durante la reestructuración de algunas plantaciones conducidas en fusetto, que tras eliminar el eje central por la dificultad que presentaba su gestión, se transformaban en un vaso de reducidas dimensiones (vaso retardado en Italia).

En las primeras plantaciones de vaso catalán, la vegetación en el interior del árbol se conservaba durante el primer año para conseguir el mismo efecto que producía el eje en el fusetto, pero en este caso se realizaba una intervención de topping manual (eliminación completa de la parte apical de las ramas a una altura determinada) durante el verano para igualar los crecimientos y favorecer la apertura de las ramas hacia el exterior (vaso español en cerezo y doble Y en melocotonero). Durante el segundo año, la vegetación interior del árbol se mantenía más reducida y en invierno se eliminaba completamente dejando solo las ramas exteriores que formaban la estructura del vaso.

A lo largo de los años, el vaso catalán ha ido evolucionando y actualmente podemos encontrar diferentes versiones según el criterio del fruticultor que las adapta a las necesidades de su explotación. Sin embargo los objetivos principales del vaso catalán permanecen inmutables: se trata de un sistema con reducida inversión, de simple ejecución y gestión de la planta desde el suelo. La modalidad que se describe en este artículo es la adoptada por el IRTA en la Estación Experimental de Lleida.

Definición y características

La principal característica del vaso catalán, es el modo de obtener las ramas que constituirán la estructura del árbol, así como la facilidad con que se consigue su apertura y correcto posicionamiento, sin necesidad de emplear elementos de soporte, cañas, tirantes, etc. Todo ello se consigue mediante la aplicación de la poda en verde (topping) sobre la parte superior de las plantas en unos momentos bien definidos. Durante el primer año se realiza manualmente y posteriormente de forma mecanizada.

Generalmente la altura de los árboles no supera los 2,5 m, lo que permite realizar la mayor parte de las operaciones manuales (poda, aclareo y recolección) desde el suelo. La asistencia mecánica es posible pero no necesaria. Cuando la planta es adulta, su altura se mantiene constante mediante la apli-

cación anual de uno o dos toppings, durante el verano.

La densidad de plantación comúnmente adoptada para el vaso catalán es el de 5 x 3 m (667 árboles/hectárea) y puede variar en función del vigor previsible de la planta, es decir, combinación variedad- patrón y tipo de suelo. Esta densidad media de plantación, unida a la simplicidad del sistema, hace que la inversión necesaria para realizar la plantación sea reducida.

Los portainjertos empleados deben ser lo suficientemente vigorosos para que las plan-

Bases fisiológicas del sistema de formación

Una de las características del melocotonero es la facilidad que tienen los brotes en crecimiento de emitir numerosos anticipados que a la vez son capaces de producir nuevos anticipados. La jerarquía de vigor entre los diferentes brotes anticipados de una misma rama se crea de forma espontánea y se mantiene gracias a la dominancia apical que ejerce la yema terminal.

Cuando se rompe la dominancia apical de una rama, los anticipados mejor situados re-



tas ocupen el espacio asignado y lleguen a la altura definitiva al final del segundo año. Normalmente se utilizan diversos híbridos tales como INRA GF 677, Garnem y Cadaman.

La entrada en producción es relativamente buena y se ve favorecida por el rápido crecimiento de las plantas y el elevado número de ramas principales que se mantienen durante los primeros años, lo que permite ocupar rápidamente el espacio disponible. La capacidad y hábito productivo o tipo de fructificación de cada variedad son también factores determinantes para obtener una rápida entrada en producción. La poda de formación definitiva se realiza al final del segundo año y es la única que requiere mano de obra realmente especializada.

cuperan dicha dominancia, transformándose en brotes principales, capaces de emitir nuevos anticipados que volverán a coger la dominancia apical en el caso de que ésta sea suprimida de nuevo.

En un árbol joven, tanto las ramas como los anticipados situados en el interior de la planta y que han sido cortados (topping) para romper su dominancia apical, suelen quedar debilitados por la gran competencia que se ejercen entre ellos. Esta competencia estimula el crecimiento de los anticipados situados en el exterior, los cuales recuperan la dominancia apical y ven favorecido su desarrollo por una mejor exposición a la luz (**foto 2**).

En el vaso catalán, las ramas que constituyen la estructura del árbol, se obtienen a tra-



vés de los anticipados exteriores que se forman al romper la dominancia apical de los brotes principales en unos momentos deter-

minados de su periodo vegetativo. De esta manera, se consigue que las ramas se vayan abriendo de forma espontánea (fotos 3 y 4).

Ejecución: práctica del sistema

Primer año

Las labores que se han de realizar el primer año se muestran en la **figura 2** y se resumen a continuación.

Plantación

Si se realiza en invierno con árboles de un año de vivero, se cortan a 0,5 m del suelo, procurando que en los últimos 15 cm existan yemas funcionales que garanticen una buena brotación.

Podas en verde

La primera poda se realiza en primavera, los árboles se dejan crecer libremente hasta que la mayoría de los brotes superen la altura de 1 m sobre el suelo. En esta fase se realiza la primera poda tipo topping, de forma manual con tijera de cortar setos en posición horizontal, de manera que se elimina toda la vegetación situada por encima de 1 m de altura del suelo (**foto 5**). En condiciones de crecimiento normal esta operación suele realizarse durante el mes de junio.

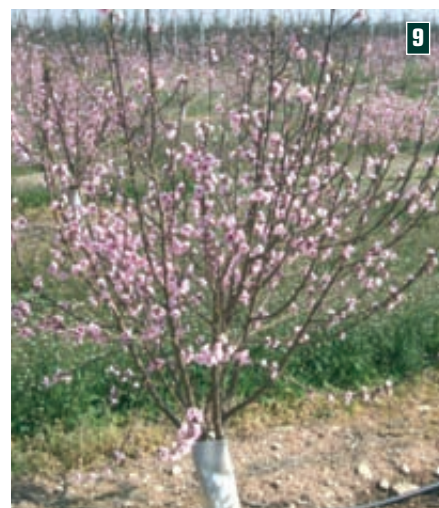
Cuando la mayor parte de las ramas principales del árbol superan una altura de 1,5 m sobre el suelo, se realiza la segunda poda en verde o el segundo topping de la misma forma que el anterior, cortando los árboles a un metro y medio del suelo (**foto 6**). En condiciones normales esta poda se realiza en agosto y los crecimientos sucesivos no son lo suficientemente grandes para permitir un tercer topping.

Para poder conseguir los objetivos previstos, los árboles deben presentar un buen crecimiento durante todo el periodo vegetativo. En esta fase es recomendable prestar una particular atención a la gestión nutricional (fertilización) y fitosanitaria de la plantación.

Si la plantación se realiza a yema dormida, la primera poda se hace cuando la planta alcanza unos 70-80 cm, recortándola a 60 cm (**foto 7**). Al mismo tiempo se eliminarán los brotes o anticipados situados en la parte basal de la planta (primeros 30 cm), en caso de haberlos.

Podas de invierno

En las variedades muy productivas y que presentan buena floración, se elimina parte de las ramas situadas en el interior del árbol, res-



petando el resto y aplicando sobre ellas una poda de fructificación, adaptando la carga de ramas mixtas al tamaño y vigor de la planta. No se trata de hacer la poda de formación, por lo tanto no se hará todavía la selección de ramas principales y las desviaciones sobre ellas serán las imprescindibles para no provocar la aparición de chupones (foto 8).

En las variedades que presentan poca flor, como Big Top, y por lo tanto se prevé una escasa producción, la poda será mínima, eliminando solamente las ramas demasiado bajas y excesivamente abiertas que no sirven para la posterior formación del árbol (foto 9). En el caso de que estas plantas muestren una producción interesante en segundo verde, durante el mes

de abril se puede realizar una poda interior que permita la entrada de luz hasta los frutos.

Segundo año

Las labores que se han de realizar el segundo año se muestran en la figura 3 y se resumen a continuación.

Podas en verde

La primera intervención de topping mecanizado se efectúa cuando los árboles han superado una altura de 2 m sobre el suelo (mayo-junio) (foto 10).

La segunda intervención de topping mecanizado se realiza cuando los árboles han superado una altura de 2,5 m sobre el suelo (agosto) (foto 11).

Durante el mes de agosto y después del segundo topping, en variedades recolectadas, se realiza la poda interior, eliminándose enteras las ramas situadas en la parte central del árbol (3-4 cortes) (fotos 12 y 13). El objetivo de esta intervención es solamente el de favorecer la entrada de luz al interior de la planta

para conseguir una mejor lignificación de las ramas que van a producir el próximo año, por lo que la cantidad de vegetación eliminada debe ser limitada para no provocar una reacción negativa del árbol.

Podas de invierno

Con la poda de invierno del segundo año se termina la formación del árbol. Se seleccionan las ramas madres mejor situadas, haciendo los correspondientes desvíos sobre ellas para que alcancen la apertura adecuada (foto 14). Uno de los errores más frecuentes que suele cometer el fructicultor es favorecer excesivamente esta apertura antes de que las ramas estén debidamente consolidadas, lo que puede provocar más tarde posibles roturas por el peso del fruto. El número de ramas seleccionadas puede ser de cuatro a seis, según el marco de plantación y según la opción de dejar solamente ramas madre o con sus correspondientes submadres. Con la opción de dejar más de cuatro ramas madre se consigue una entrada en producción más rápida y la forma-

FIGURA 2.

Labores a realizar en el primer año.

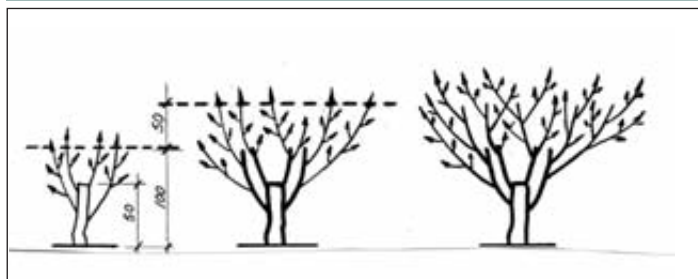
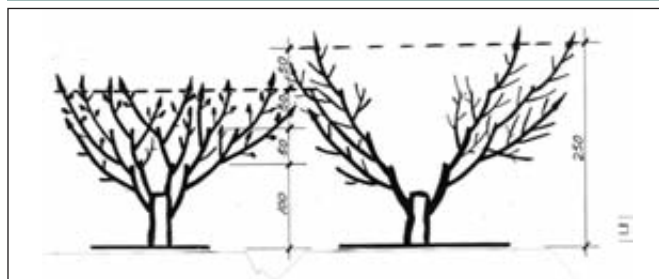


FIGURA 3.

Labores a realizar en el segundo año.





10



11



12



13

ción del vaso es más simple, en este caso las submadres se sustituyen por ramas secundarias más cortas de forma que la rama principal adquiera en su conjunto un perfil cónico.

Una vez seleccionadas las ramas madre y sus correspondientes secundarias se aplica sobre ellas la poda de fructificación dejando el número de mixtas adecuado a la producción esperada para la próxima cosecha (fotos 15 y 16).

Años sucesivos

Con el fin de mantener el árbol equilibrado y con una altura reducida, es necesario aplicar la poda en verde y realizar uno o dos topplings mecánicos durante el verano.

La pre poda en el mes de septiembre permite la entrada de luz al interior del árbol durante el otoño facilitando la lignificación de los brotes jóvenes y una mejora en la calidad de las yemas para producir el próximo año. Al mismo tiempo reduce sensiblemente el tiempo de poda en invierno (fotos 17 y 18).

En el cuadro I se expone la evolución de las producciones medias obtenidas con dife-

rentes variedades de épocas de recolección precoz, media y tardía. Se observa que en el tercer año y en variedades tardías, éstas superan con creces las 20 t/ha y en plena producción se alcanzan las 50 t/ha, pudiéndose realizar la práctica totalidad de las operaciones desde el suelo o con pequeñas escaleras.

El vaso catalán combina una densidad media de plantación y un patrón de vigor medio a alto, lo que permite ocupar el espacio rápidamente y alcanzar la plena producción al cuarto año para la mayoría de variedades. La entrada en producción es más rápida en varie-

dades cuya producción se sitúa en ramos mixtos y de floribundidad media-alta (Nectarima, Ambra, variedades de melocotón plano, etc.) y más lenta en variedades que producen sobre órganos de más de un año y de floribundidad media-baja (Big Top, Honey Royale, O'Henry, etc.) (cuadro I).

Este sistema permite la recolección de la mayor parte de la producción desde el suelo y puede mecanizarse la poda, que se combina con la poda manual (cuadro II). La estructura del árbol está formada por entre cuatro y seis ramas principales sobre las que

CUADRO I.

Evolución de las producciones estimadas de diferentes variedades de melocotón y nectarina conducidas con el sistema de formación vaso catalán (667 árboles/ha) en función de la fecha de cosecha.

Época de recolección	2º verde		3º verde		4º verde		5º verde	
	Kg/árbol	t/ha	Kg/árbol	t/ha	Kg/árbol	t/ha	Kg/árbol	t/ha
Junio: Rich May	6	4,1	18	12,1	32	21,3	40	26,6
Julio: Big Top (A)	4	2,7	28	18,7	40	26,7	57	38,0
Agosto: Venus	16	10,7	36	24,0	64	42,6	76	50,6



14



15



16



17



18

se insertan las ramas mixtas y otros órganos de fructificación. La altura del árbol no suele rebasar los 2,5 m, lo que permite realizar la mayor parte de las diferentes labores culturales (poda, aclareo, recolección, etc.) desde el suelo. El marco de plantación más usual con este sistema es de 5 x 3 m (667 árboles/hectárea),

lo que supone una mayor densidad de plantación que con el vaso tradicional (5,5 x 3,5 m).

Conclusiones

El sistema de formación vaso catalán, con sus múltiples variantes, ha tenido un notable

desarrollo en la última década en numerosas zonas productoras de España y en particular del Valle del Ebro. Se trata de un sistema bien adaptado a las condiciones climáticas de climas cálidos y a los patrones utilizados de vigor medio-alto. Además es de fácil ejecución, permite optimizar la mano de obra y realizar las diferentes operaciones (poda, aclareo, recolección, etc.) prácticamente desde el suelo. Las peculiares características del vaso catalán anteriormente expuestas, han contribuido sin duda a la mejora de la eficiencia y de la productividad del melocotonero en muchas zonas de España. ●

CUADRO II.

Requerimientos de mano de obra para la poda de verano y de invierno y tiempo necesario para el topping en la gestión de los árboles utilizando el sistema de formación vaso catalán.

Tipo de intervención	1 ^{er} verde (h/ha)		2 ^o verde (h/ha)		3 ^{er} verde (h/ha)		4 ^{er} verde (h/ha)	
	Poda verde	Poda invierno	Poda verde	Poda invierno	Poda verde	Poda invierno	Poda verde	Poda invierno
Poda manual	0	20	22	60	30	60	40	70
Topping	2 (manual)		2-3 (mecánico)		2-3 (mecánico)		2-3 (mecánico)	

NOTA DE LOS AUTORES: Las variedades INRA GF-677, Garnem, Cadaman, Big Top, Honey Royale y O'Henry son marca registrada ®. Las variedades Nectaprima y Ambra tienen el certificado de obtención varietal (COV) concedido o solicitado. Esta información a lo largo del texto ha debido omitirse por razones de estilo de la revista.