



Evolución de los sistemas de plantación del olivo: del vareo a la recolección integral

Joan Tous

Doctor Ingeniero Agrónomo y Coordinador Técnico de EMP-Agrícola (Vila-seca, Tarragona)

Victorino Vega

IFAPA-Centro Alameda del Obispo (Córdoba)

Posiblemente ninguno de los responsables de la puesta en marcha de los Planes de Reconversión y Reestructuración del olivar en los años 70 y 80 del siglo pasado pudieron imaginar el resultado que tendrían todos aquellos trabajos puestos en marcha con la finalidad de desarrollar una nueva olivicultura competitiva y rentable en el difícil mercado de los aceites vegetales. Y es que la rápida y fiable respuesta dada al sector desde los distintos organismos públicos involucrados, entre los que se encontraban los responsables de las tareas de investigación, transferencia y formación, aportando soluciones sobre el comportamiento del olivo en distintas condiciones de cultivo (material vegetal, densidades, poda, riego, etc.), ha sido pieza fundamental -aunque no la única- para poder explicar esta realidad.

La creación en 1970 del CEMEDET (Centro de Mejora y Demostración de las Técnicas Oleícolas), con sede en el Centro Alameda del Obispo de Córdoba, fue el punto de partida. Lo que hoy conocemos como la "nueva olivicultura" u olivicultura intensiva es el resultado de estas décadas de incansable trabajo. Este modelo productivo, basado en el aumento de las densidades de plantación tradicionales y las formaciones a un tronco para facilitar la recolección mecanizada mediante vibradores de troncos, se ha exportado a todos los países olivareros y sus resultados se pueden observar en el incremento de sus cosechas. La entrada de España en lo que hoy es la UE en 1986 puso en marcha las ayudas a la producción

orientadas a la mejora de la renta de los olivareros y a las industrias para incentivar la calidad del aceite, animando a un sector que, haciendo uso de los conocimientos disponibles de este modelo, puso en marcha nuevas plantaciones; llegándose a aumentar la superficie olivarera en 283.000 ha. en el periodo 1990-2000 y en algo más de 165.000 ha. para el 2000-2010.

A mediados de los 90 un nuevo modelo productivo conocido como olivar superintensivo o en seto se presentó como una alternativa más para el sector olivarero. La disposición de los árboles en el campo formando un dosel continuo (seto) controlado dimensionalmente para facilitar el paso de una máquina recolectora adaptada del

mundo vitivinícola ha supuesto un cambio conceptual en la olivicultura de estas dos últimas décadas. La reducción de los costes de inversión, la mejora en su manejo agronómico y la escasez de mano de obra en los últimos tiempos, sobre todo para las faenas de recolección, está llevando a muchos olivareros a optar por este sistema. En la *Figura 1* pueden observarse las tendencias en el tipo de plantaciones en Andalucía (*Esyrc*, 2015), junto a una estimación para el periodo 2015-2025, donde se observa el incremento de las densidades más elevadas, entre 600-2.000 árboles/ha.

La incorporación del riego en todos los modelos productivos (tradicional, intensivo, seto) ha supuesto una enorme mejora



Figura 1. Tendencias en las densidades de plantación del olivar andaluz en el periodo comprendido entre antes de 2005 y 2025 (**estimación).

en su productividad, llegando a duplicarla en muchos casos. El agua es, a día de hoy, el principal factor limitante de nuestras cosechas. No hay ninguna duda de que en estas últimas cuatro décadas la olivicultura y la elaiotecnica han progresado más que en toda su historia (*Cuadro 1*).

La globalización de los mercados y las distintas estructuras y modelos productivos en el olivar condicionan de manera muy importante su rentabilidad y una parte significativa de nuestra superficie olivarera necesitará reconvertirse más pronto que tarde; para ello será necesario facilitar algunas medidas al sector como ya se hizo en otras ocasiones. La información que aportamos aquí puede servir de ayuda para tomar esta decisión.

Este artículo presenta la situación actual y las perspectivas futuras de los diferentes modelos de plantación en España, en términos de elección de variedades, manejo del cultivo, tipos de recolección mecánica y producciones obtenidas.

Situación actual

En las últimas décadas estamos asistiendo a cambios en las explotaciones del olivar, conviviendo plantaciones muy diferentes, tanto en los diseños y técnicas de cultivo empleadas como en los rendimientos obtenidos y sus respectivos costes de producción. Las nuevas plantaciones de los países emergentes (Portugal, Marruecos, Túnez, Argentina, Chile, etc.) y la intensificación del olivar español, basada en el aumento de densidad y la puesta en riego, auguran mayores y regulares producciones futuras. En este escenario, en el que una parte muy importante de la producción española (60-70%) se ha de exportar, el olivar tradicional se enfrenta al reto de competir con países emergentes que cuentan con nuevas plantaciones diseñadas para la recolección mecanizada y, en algunos casos, con costes de mano de obra netamente inferiores, así como con otros olivares mucho más productivos y mecanizados en el territorio nacional.

El olivar español ocupa unos 2,6 millones de ha. (*Esyrce, 2018*), las cuales representan el 23% de la superficie mundial. Andalucía, con 1,51 millones de ha., es la

Siglo XX (décadas 70, 80 y 90)	Siglo XXI (situación actual)
1972. Ministerio de Agricultura. <i>El Olivar Español</i>	2003. Tous, Romero, Plana. <i>Plantaciones superintensivas en olivar. Comportamiento 6 variedades</i>
1975. Martín Gallego, J.A. <i>Olivar intensivo</i>	2004. Barranco, Fdez-Escobar y Rallo. <i>Cultivo del olivo</i>
1976. FAO-INIA. <i>La olivicultura moderna</i>	2006. Pastor, Hidalgo, Vega, Fereres. <i>Densidades de plantación en olivar de regadío. El caso de plantaciones en seto en Andalucía.</i>
1981. Caballero, J. <i>Multiplicación del olivo por estaquillado semileñoso</i>	2007. León et al. <i>Influence of spacing on the initial production of hedgerow 'Arbequina' olive orchards.</i>
1981. Ministerio de Agricultura. <i>Olivar intensivo. Ensayos de marcos de plantación. Explotaciones Olivareras Colaboradoras</i>	2010. Tous, Romero, Hermoso. <i>New trends in olive orchard design for continuous mechanical harvesting.</i>
1982. Pastor, M. <i>La nueva olivicultura intensiva. INIA</i>	2010. Rius. X. y Lacarte, JM. <i>La revolución del olivar: el cultivo en seto.</i>
1988. Guerrero, A. <i>Nueva olivicultura.</i>	2012. Gómez del Campo et al. <i>Diseño y manejo del olivar en seto: efecto producción y calidad del aceite</i>
1989. Pastor, M. y Humanes, J. <i>Poda del olivo. Moderna olivicultura</i>	2013. Rallo et al. <i>High-Density Olive Plantations</i>
1990. Tous, J. <i>El Olivo. Situación y perspectivas en Tarragona</i>	2014. Tous et al., <i>Olive orchard design and mechanization: Present and future</i>
1995. Pastor, M. <i>Plantaciones intensivas de olivar</i>	2016. Díez et al., <i>Cultivar and tree density as key factors in the long-term performance of SHD olive orchards</i>
1995. Tous et al. <i>Moderna olivicultura de Cataluña</i>	2017. Navarro, Hidalgo, Gómez del Campo. <i>Sistemas de plantación. Cultivo del Olivo</i>
1998. Pastor, Humanes, Vega, y Castro. <i>Diseño y manejo de plantaciones de olivar</i>	2019. Tous y Franquet. <i>Olivo y aceites de calidad</i>

Cuadro 1. Cronología de las fuentes destacables de información relacionadas con los sistemas de plantación del olivar español durante el período 1970-2019.

principal zona productora (60% de la superficie total), seguida de Castilla-La Mancha (16%), Extremadura (10%) y Cataluña (4%). La tipología de este olivar, según el modelo de plantación, se distribuye aproximadamente de la siguiente forma (*Fig. 2b*): un 71% de la citada superficie española lo ocupan las plantaciones tradicionales (T), susceptibles en algunas zonas de mecanizar la cosecha, incluyendo en este grupo el olivar marginal o de montaña (un 20% del mismo), de gran interés social y medioambiental; un 26% de olivar intensivo con formación en vaso (I); y, finalmente, en el momento actual se acerca al 3% de plantaciones superintensivas o en seto (S), que ocupan unas 75.000 ha., con un alto grado de mecanización. La distribución de la superficie en los años 80 del siglo pasado se presenta en la *Fig. 2a*.

El olivar tradicional (T) se caracteriza por su gran diversidad en cuanto a variedades, emplazamientos orográficos, tamaños, edad avanzada de los árboles, bajas densidades (70-120 árboles/ha.), formaciones (uno o varios pies por ár-

bol), etc., que dan lugar a producciones bajas (1-5 t./ha.) y con unos elevados costes de cultivo, motivados por la variable pluviometría en el olivar de secano y la elevada mano de obra empleada en la recolección y poda (*Cuadro 2*).

La tendencia a la intensificación del olivar ha dado lugar a grandes cambios en el diseño y tecnología de las plantaciones. Los modelos intensivos (I) de secano y regadío (IS e IR) normalmente se plantan en buenas condiciones de clima y suelo, y emplean unas densidades más elevadas -del orden de 200-400 árboles/ha.- con los árboles formados a un solo tronco para facilitar una recolección mecanizada con vibradores de tronco u otros tipos de máquinas, muchas de ellas con riego localizado, con potenciales productos mayores, unos costes de producción medio-bajos y árboles con volúmenes de copa entre 25 y 50 m³/árbol. (*Fig. 3a y b*).

El olivar en seto (S) requiere cultivares de vigor moderado y una mayor inversión inicial que los modelos I, debido al aumento de la densidad y también al proceso de

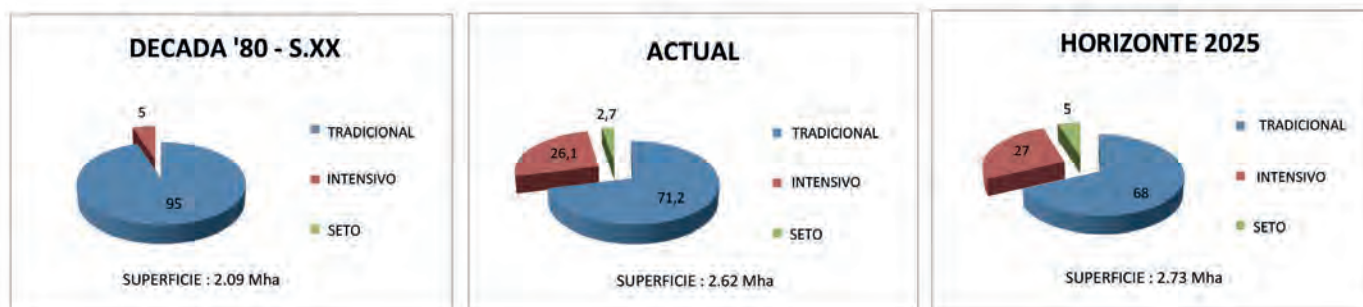


Figura 2. Distribución porcentual de la superficie española de olivar por modelos de plantación, desde la década de los 80 del siglo XX (Fig. 2a) hasta inicios del s. XXI (situación actual-Fig. 2b) y horizonte 2025 (Fig. 2c).

entutorado, y generalmente se implanta en suelos de fertilidad media-baja, con buen drenaje y terrenos poco accidentados, en aras de permitir la recolección integral mediante el empleo de máquinas cabalgantes, reduciendo de esta forma los costes, periodo de recolección y necesidades de mano de obra en esta operación (Fig. 3f). En cuanto al diseño de las plantaciones superintensivas, los árboles están espaciados entre 1,3-2,0 m. y formados tanto en “eje central” como en “vaso de crecimiento libre controlado”, constituyendo un seto después de dos ó tres años de realizar la plantación (Figura 4). El tamaño adecuado del árbol para la máquina cabalgante y aprovechamiento óptimo de la radiación solar es de aproximadamente 2,5-3,5 m. de altura, por 0,8-1,0 m. de ancho y con una altura de tronco no inferior a 0,5 m. Se recomienda orientar las plantaciones en la dirección Norte-Sur (N-S), ya que favorece la radiación de los setos. Los marcos rectangulares utilizados varían entre 3,75-5,00 x 1,3-2,0 m. (1.111 y 2.051 olivos/ha.), con volúmenes de copa de unos 5 a 7 m³/árbol, aunque la distancia más usual en arbequina es de 4,0 x 1,50 m. (1.666 árboles/ha.). Este sistema, dado el elevado número de plantas, permite la obtención de altas producciones en los primeros años por la baja competencia entre ellas, reduciéndose las mismas a medida que aumenta la edad de la plantación. Como inconvenientes de este olivar se destacan

Características	Tradicional (T)	Intensivo secano (IS)	Intensivo regadío (IR)
Variedades	Muchas	P, H, A, y otras**	P, M, H, A, y otras
Densidad (olivos/ha.)	70-120	150-200	200-400
Formación	Vaso y otras	Vaso abierto	Vaso abierto
Troncos/árbol	1-4	1	1
Potencial productivo***	1-5	5-6	7-12
Tipo de recolección	Manual, sacudidor de ramas	Vibrador troncos (con o sin receptáculo)	Vibrador troncos (con o sin receptáculo)

*A finales de la década de los 90 aparecen las primeras plantaciones del modelo en seto.

**P (picual), M (manzanilla de Sevilla), H (hojiblanca), A (arbequina);

***Cosecha media en plena producción (PP, t./ha.)

Cuadro 2. Tipología de los sistemas de plantación entre las décadas 70 y 90 del siglo pasado, dentro del marco de la nueva olivicultura española*.



dad del seto, y su inferior vida económica respecto a los modelos intensivos costes, destacando la mayor rentabilidad de los sistemas intensivos y en seto.

Vidrimon

ENVASES DE VIDRIO



Desarrollo y fabricación
de envases personalizados

www.vidrimon.net

VIDRIMÓN ENVASES DE VIDRIO, S.L.
Ctra. Córdoba-Málaga Km. 44
Tfno. +34 957 650 925
14550 MONTILLA (Córdoba) SPAIN



Tipo de plantación	Variedades	Densidad (olivos/ha.)	Formación	Potencial productivo (PP, t./ha.)	Tipo de recolección	Coste aceite (€/kg.)
Tradicional secano (TS)	Muchas	50-100	Diversa, Vaso	1-4	Manual, sacudidor de ramas	2,4-3,0
Tradicional regadío (TR)	"	70-120	Diversa, Vaso	5-6	Mecánica parcial	2,3
Intensivo secano (IS)	P, A, H, otras*,...	150-200	Vaso abierto	5-6	Vibrador de tronco	1,8
Intensivo regadío (IR)	P, A, M, H, otras*,...	200-400	Vaso abierto	7-12	Vibrador de tronco	1,6
Seto secano (SS)	A, K	800-1000	Eje central	4-6	Vendimiadora modificada	1,4-1,5
Seto regadío (SR)	A, Ab, K, y selecciones**	≥ 1000	Eje central	8-12	Vendimiadora modificada	0,8-1,3

* A (arbequina, clones i-18 y otros), Ab (arbosana, clon i-43), H (hojiblanca), K (koroneiki, clon i-38), M (manzanilla de Sevilla), P (picual)

** Nuevas selecciones procedentes de programas de mejora genética, tanto públicos como privados, como sikitita, oliana, Tod I-15, etc.

Cuadro 3. Situación actual de los sistemas de plantación del olivo.

de aceite de oliva y del nivel de vida en las zonas productoras. En concreto, hemos pasado de una media de 710.000 t. en el período 1990-2000 a 1.313.000 t. en las últimas cinco campañas, consolidando el papel de España como primer productor mundial. En un escenario hipotético del año 2025, salvo circunstancias excepcionales, se incrementarán estas medias. En la Fig. 2c se puede ver la distribución futura de los diferentes modelos de cultivo, apreciándose porcentualmente las diferencias existentes entre los distintos periodos estudiados. Los porcentajes indicados son dinámicos y variables en el tiempo, debido a los procesos de intensificación del cultivo, que conllevan un paulatino aumento de la superficie de olivar intensivo y seto y una reducción paralela del olivar tradicional. Por tanto, ante este escenario, podría ocurrir que aproximadamente un 55-60% de la producción de aceite de nuestro país procediera de modelos intensivos y de alta densidad, y el resto se repartiera entre los distintos sistemas tradicionales.

En los últimos años, la aparición de nuevas cosechadoras tipo cabalgadoras en continuo de mayor dimensión, vibradores autopropulsados o sistemas alternativos como máquinas de recolección lateral equipadas con sacudidores de copa rotativos con plataforma de recepción (Fig. 3b,c,e) han dado lugar a que se puedan recolectar árboles con menores volúmenes de copa que los manejados en planta-

ciones intensivas, pero mayores que en las superintensivas. Ello podría incrementar el desarrollo de plantaciones con densidades intermedias, del orden de 500-700 árboles/ha., denominadas olivar de alta densidad o seto ancho-AD (Fig. 3e), intentando combinar las ventajas de ambas. Basándose en este modelo, una plantación se tendría que diseñar con árboles en libre espaldera, de tamaño cercano a 4 m. de altura, 2-3 m. de anchura y con alturas de tronco de 0,6-1 m.; y espaciados, según la cosechadora, entre 2-4 m. entre árboles y 6-7 m. entre hileras. Este modelo (AD) con formación final en seto ancho abre otras opciones para los productores, con una mayor vida económica (30-40 años) y elección de variedades, y con formaciones pensadas para la poda y recolección mecánica.

En el Cuadro 4 se presentan características comparativas de los modelos potencialmente más empleados en un futuro -IR, ADR y seto-, todos ellos adaptados a "paquetes tecnológicos" que incluyan variedades competitivas para determinadas prácticas culturales (densidades, uso eficiente de insumos, estrategias de poda mecánica, etc.) y su adaptación a las nuevas máquinas recolectoras del momento, que podrían mejorar en su conjunto la rentabilidad, la calidad del producto final y la vida económica de las plantaciones de olivar. Otro aspecto importante a tener en cuenta es la sostenibilidad económica y medioambiental, además de su comportamiento respecto al



Figura 3. Tipología de las diferentes plantaciones de olivar y sus tipos de recolección mecanizada: A y B) Intensiva de riego (200-400 árboles/ha., con vibradores de tronco y tipo side-by-side); C, D y E) Alta densidad (450-800 árboles/ha., con cosechadora lateral basada en sistemas sacudidores de copa-prototipo UCO/Moresil, vendimiadora modificada arrastrada por tractor CV5045 de Pellenc y con grandes cabalgadoras tipo Colossus S); y F) Seto (≥ 1.000 árboles/ha., con vendimiadora modificada autopropulsada NH7090).

cambio climático, de cada una de las variedades empleadas en estos sistemas.

Consideraciones finales

En las últimas décadas se han realizado muchas plantaciones de olivo en España y otros países oliveros, impulsadas por el incremento del consumo mundial de aceites de oliva, las ayudas de la UE al sector y, también, por el hecho de convertirse en

Tipo de plantación	Variedades	Densidad (olivos/ha.)	Formación	Potencial productivo (PP, t./ha.)	Tipo de recolección	Vida útil	Impacto medioambiental & insumos utilizados*
Intensivo regadío (IR)	P,A,M,H, y otras**...	200-400	Vaso abierto	7-12	Vibrador de tronco	≥40	Bajo
Alta densidad regadío (ADR)	P,A, otras, y nuevas selecciones**	450-800	Espaldera libre	7-12	Cabalgadoras, side by side, cosechadoras laterales	≥30	Medio
Seto seco (SS)	A, K, nuevas selecciones**	800-1000	Eje central y VLM ***	5-6	Vendimiadora modificada	≥15	Medio
Seto regadío (SR)	A, Ab, nuevas selecciones**	≥ 1000	Eje central y VLM	8-12	Vendimiadora modificada	≥20	Medio-alto

* Determinados consumidores del norte de Europa valoran cada vez más que los productos tengan poco impacto ambiental, además de un balance de carbono positivo.

**P (picual), M (manzanilla de Sevilla), H (hojiblanca), A (arbequina), Ab (arbosana), K (koroneiki), nuevas selecciones...

***VLM (vaso libre modificado).

Cuadro 4. Previsiones futuras de los sistemas de plantación más utilizados en el año 2025.

un cultivo “refugio” para muchos inversionistas y agricultores de cultivos herbáceos de secano. Casi todas ellas, intensivas y en seto, mayoritariamente en regadío y con una recolección mecanizada. Al mismo tiempo, varios modelos de plantación, como el olivar tradicional y las modernas plantaciones, se cultivan simultáneamente en nuestro país, pero con distinta rentabilidad económica. Por ello, es muy importante mejorar la tecnología del olivar tradicional susceptible de mecanizar la cosecha, o iniciar donde se pueda su reconversión.

En las nuevas plantaciones o reconversiones podemos elegir básicamente tres alternativas de olivar, junto con las posibilidades de mecanización existentes: intensivo-I (200-450 árboles/ha., con vibradores de tronco, en explotaciones medianas), alta densidad-AD (450-700 árboles/ha., utilizando vibradores autopropulsados con plataformas o cosechadoras laterales basadas en sacudidores de copa) y en seto-S (800-1.500 árboles/ha., con vendimiadoras modificadas), dependiendo su elección del tamaño de las explotaciones, orografía, varie-

dad elegida, zona de cultivo, disponibilidad de mano de obra y exigencias del inversor.

El futuro de los distintos sistemas productivos planteados (I, AD y S) dependerá en algunas zonas de la disponibilidad de mano de obra y de la evolución del precio del aceite de oliva en origen, al igual que de su impacto medioambiental (huellas hídrica, de carbono, energética, etc.). Estos últimos indicadores son cada vez más demandados en los productos agrícolas consumidos en los países desarrollados del norte de Europa y otras zonas del mundo. 🍋



¡Barremos los precios!

TVX, MARCA LÍDER EN VENTAS DE MAQUINARIA DE LIMPIEZA INDUSTRIAL EN 2017 EN EEUU, YA ESTÁ EN ESPAÑA.

BARREDORAS Y FREGADORAS. RELACIÓN CALIDAD-PRECIO IMBATIBLE. DESDE 1.700€ ¡PRUÉBALAS!



Llámanos: 670 394 380

www.tvxspain.es

info@tvxspain.es