

# El futuro del olivar tradicional y de su recolección

En Andalucía, la mayoría de las parcelas de olivar de almazara presentan una densidad de plantación baja, dominando las plantaciones de olivar tradicional (78% de las explotaciones), es decir, de más de un pie por árbol, con grandes marcos de plantación y una densidad media de 130 árboles por hectárea. La recolección del olivar tradicional de secano representa aproximadamente el 50% de los costes di-

rectos totales y en olivar de alta pendiente superan el 60%. En las explotaciones intensivas este coste se sitúa entre el 40 y el 50% del total. Con el precio actual del aceite, solo los olivos muy productivos son rentables sin ayuda, y la reducción de costes es una necesidad que tiene que venir en gran parte por la racionalización, la adaptación y la mecanización de las explotaciones.

J.A. Gil Ribes, G.L. Blanco Roldán,  
S. Castro García.

G.I. AGR 126 Mecanización y Tecnología Rural. ETSI.  
Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba.

**E**spaña mantiene un claro liderazgo en el olivar mundial, con una superficie cultivada de 2,6 millones de hectáreas (Magrama, 2010), siendo el primer país productor del mundo de aceite (47% del total y 1,4 millones de toneladas) y de aceituna de mesa (24% y 0,5 millones de toneladas) (COI, 2009). En esta campaña se han superado esas cifras. Andalucía, con 1,4 millones de hectáreas dedicadas al olivar de almazara y algo más de 0,1 millones de hectáreas de olivar de mesa, que en conjunto produjeron en las dos últimas campañas unos 6



Foto 1. Olivar tradicional de varios pies con poda de renovación intensa en una operación de soplado de las aceitunas para su recogida con barredoras.



Foto 2. Olivar tradicional de dos pies.



Foto 3. Olivar tradicional de un pie.



Foto 4 (izquierda). Olivar intensivo de alta densidad. Foto 5 (derecha). Olivar superintensivo o en seto.

millones de toneladas de aceituna, encabeza claramente este sector.

Se pueden distinguir tres tipologías de olivar según la morfología de las plantaciones (AEMO, 2010): olivar tradicional (**fotos 1, 2 y 3**), olivar intensivo (**foto 4**) y olivar superintensivo (**foto 5**). Cada tipología de olivar, junto con el nivel de producción y la pendiente del terreno, condicionan notablemente su

mecanización y el coste de recolección. La mecanización de la recolección tiene como objetivo mejorar la rentabilidad de las explotaciones a través de la reducción de costes y el aumento de calidad del producto final.

En Andalucía, la mayoría de las plantaciones de olivar de almazara presentan una densidad de plantación baja, dominando las plantaciones de olivar tradicional (78% de

las explotaciones), es decir, de más de un pie por árbol, con grandes marcos de plantación y una densidad de plantación media de 130 árboles por hectárea. En cambio, el 53% de la superficie de olivar de mesa es de un solo pie y la densidad de plantación es mayor, alcanzando los 168 árboles por hectárea. Las plantaciones tradicionales marginales (menos de 1.500 kg/ha) de uno o varios pies suponen

desde

# 20.800

Euro

CON EQUIPAMIENTO STANDARD (IVA Y TRANSPORTE NO INCLUIDO)

## TGF 7800S

**PLUS**

**BASTIDOR:** Actio™ bastidor integral oscilante

**MOTOR:** 71 CV - Cilindrada 3.300 cm<sup>3</sup> - 16 válvulas

**PAR:** potencia max (Nm/giri) 326/1600

**TRANSMISIÓN:** Cambio sincronizado de 32 velocidades

**TOMA DE FUERZA:** trasera, independiente 540/540E

**FRENOS:** 4 frenos de disco en baño de aceite

**ECOLÓGICO:** mínima emisión, mínimo consumo

**VELOCIDAD:** homologada en carretera a 40 km/h

TGF 7800 Serie S es un tractor mono direccional de ruedas desiguales. El nuevo diseño, en línea con el family feeling de los tractores de gama alta de AC, contribuye tanto a la mejora de la estética como al confort operativo. TGF se distingue por tener un centro de gravedad bajo, que le confiere estabilidad y seguridad en pendientes y en terrenos escabrosos.

PARA MAYOR INFORMACIÓN  
Red de agentes Antonio Carraro  
iberica@antonio carraro.com  
Tel: 933 779 957

Promoción válida hasta el 30/07/2012 o fin de existencias para los concesionarios adheridos a la promoción.



Nº1 of compact tractors



Foto 6 (a y b). Cosechadoras cabalgantes tipo vendimiadora en recolección de olivar en seto.

unas 300.000 ha, las plantaciones tradicionales productivas unas 900.000 ha, las de olivar intensivo 300.000 ha y las de superintensivo unas 30.000 ha.

La recolección del olivar tradicional de secano representa, aproximadamente el 50% de los costes directos totales y en olivar de alta pendiente superan el 60%. En las explotaciones intensivas este coste se sitúa entre el 40 y el 50% del total. En el caso del olivar superintensivo los costes son más reducidos, aunque, un factor a considerar es la inversión y la amortización de las plantaciones en un corto espacio de tiempo.

Con el precio actual del aceite (1,570

€/kg para el virgen extra, según datos del Mercado de Futuros del Aceite de Oliva, en febrero 2012), solo los olivos muy productivos son rentables sin ayuda, y la reducción de costes es una necesidad que tiene que venir en gran parte por la racionalización, la adaptación y la mecanización de las explotaciones.

No existe una solución generalizada para todas las tipologías de olivar. Cada tipo olivar condiciona la maquinaria a emplear, siendo el olivar tradicional el que presenta mayores problemas. Con los sistemas de recolección actuales no es posible realizar la recolección integral del olivar tradicional, por lo que se

requiere de un desarrollo tecnológico innovador para impulsar el olivar más importante y representativo de Andalucía y de España.

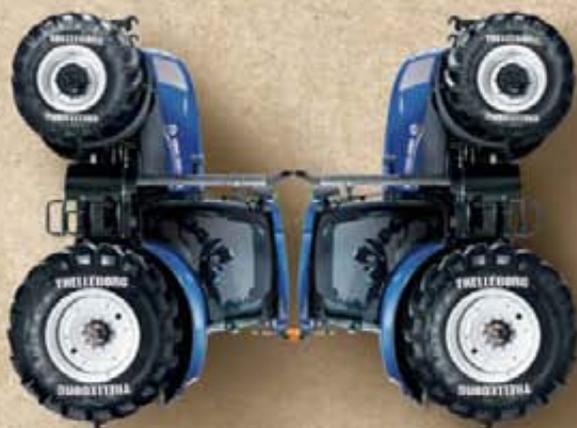
El olivar tradicional es el tipo de olivar mayoritario en los países mediterráneos donde el cultivo del olivo tiene varios siglos de antigüedad, representando más del 75% de la producción española y además es el sistema mayoritario en otros países productores como Siria, Egipto, Turquía y Marruecos. Solo los nuevos países productores como Estados Unidos, Argentina y Australia presentan plantaciones adaptadas a la mecanización, ya que, han sido plantadas tras el desarrollo de maquinaria específica de recolección.

Un claro ejemplo de esta situación son las nuevas plantaciones de olivar superintensivo. Estas plantaciones han surgido tras el desarrollo de las vendimiadoras como cosechadoras de olivar (foto 6) que emplean un sistema de derribo basado en sacudidores de copa, proporcionando una recolección integral del olivar. Sin embargo, este tipo de plantaciones se está viendo limitado por los requerimientos de insumos, vida útil y alta inversión; aunque presentan un fuerte atractivo al permitir una recolección mecanizada integral y, por tanto, una reducción de costes, siendo un ejemplo para la introducción de nuevas tecnologías en la mecanización del olivar tradicional.

En el caso del olivar intensivo, se utilizan los vibradores con paraguas (fotos 7 y 8) y las nuevas cosechadoras cabalgantes de



Foto 7. Paraguas con vibrador desplegándose.



*Trelleborg y New Holland.  
Nuestro ecosistema es tan frágil que necesita el neumático más ligero y ecológico.*



La mariposa. La criatura más delicada de la naturaleza. El Blue Power T7. El tractor que menos impacto medioambiental provoca en la naturaleza. Equipado con neumáticos TM800 de Trelleborg, la huella del Blue Power T7 es hasta un 9,2% más ancha que la media del mercado. ¿El resultado? Reducción de la presión sobre el terreno, menor compactación y mayor rendimiento. El Blue Power T7, con 28,1 kg / CV, presenta la mejor relación potencia-peso de su clase, garantizando el máximo respeto al medio ambiente. Gracias a la tecnología ECOBlue™ SCR se consigue reducir hasta un 10% del consumo de combustible. Además, la baja resistencia a la rodadura de los neumáticos TM800 reduce aún más las emisiones nocivas al medio ambiente. La madre Naturaleza, New Holland y Trelleborg: una alianza natural para mejorar tu rentabilidad agrícola.



[www.trelleborg-newholland.com](http://www.trelleborg-newholland.com)



gran tamaño (**fotos 9 y 10**), cuyo principal problema es la fuerte adaptación que exigen en la plantación y la necesidad de trabajar en grandes parcelas, siendo también factible, aunque inusual, el uso dos plataformas autopropulsadas trabajando en paralelo, una con el sistema de derribo y otra con el de almacenamiento (**fotos 11 y 12**), como sistema alternativo a los paraguas con vibrado (Gil Ribes y Blanco Roldán, 2009).

La elección técnica y económica entre uno u otro sistema, en nuevas plantaciones o en la reconversión del tradicional, es una decisión difícil, que depende de la disponibilidad de agua y de las condiciones de suelo y clima. El potencial productivo se puede alcanzar igual con los dos sistemas; en el superintensivo antes con mayores inversiones e insumos y menor vida de las plantaciones.

En este sentido, realizar una reconversión del olivar tradicional a intensivo o superintensivo no es factible en la mayoría de los casos, debido al alto coste económico para el agricultor y a la necesidad de ayudas económicas específicas. Actualmente, se está haciendo en las zonas en que es viable y aunque sería deseable una reconversión casi total, una gran parte del olivar tradicional productivo no va a poder realizarla. Por ello, es ineludible abordar un cambio tecnológico para la mejora de sus sistemas de mecanización y de recolección, permitiendo así reducir los costes de producción.



Foto 8. Olivo en recolección con paraguas y vibrador.

### Vibradores de tronco

Un principio básico de la mecanización es la necesidad de adaptar el cultivo a la máquina y la máquina al cultivo. Pero este principio no puede ser completamente considerado en el olivar tradicional al ser longevo y de difícil remodelación. Aun así, su recolección mecanizada debe responder a tres objetivos específicos:

1. Maximizar la cantidad de fruto y aceite cosechado.
2. Aumentar la calidad de la cosecha, fruto o aceite.
3. Minimizar los costes de producción, mediante la introducción de sistemas de recolección mecanizada integrales que permitan la sostenibilidad del cultivo.

El olivar tradicional no dispone de una solución eficiente que permita su recolección

mecanizada. En la actualidad, este tipo de olivares se recolecta en su mayor parte con vibradores de troncos autopropulsados o montados en un tractor, recibiendo el fruto sobre mallas, cuyo tendido y recogida se hace de forma manual (**fotos 13 y 14**). En muchos casos el alto número de pies, el tipo de poda y la edad de la plantación dificultan la recolección con vibradores de troncos. Los principales aspectos que limitan a los vibradores de troncos en las plantaciones tradicionales son:

- La eficiencia de la vibración del tronco del árbol para el desprendimiento de la aceituna es reducida debido al tamaño de los viejos tocones, a la intensa poda de renovación y a la reducida transmisión de la vibración a las ramas bajas o péndulas. Normalmente, exigen que se emplee vareo de apoyo o la ayuda de vibradores o sacudidores personales para el apure del fruto (**fotos 13 y 14**).

• Existe una limitación de potencia en los tractores disponibles en las explotaciones olivareras (100-110 CV) para accionar las grandes máquinas vibratoras requeridas.

• Reducida capacidad de trabajo en campo, cercana a 1 ha/día, con una cuadrilla de 8-10 trabajadores.

• La eficiencia de recolección depende de la fuerza de retención del fruto y ésta varía con la fecha de recolección y variedad, ocasionando menores eficiencias de recolección al inicio de la campaña.



Foto 9 (foto izquierda). Cosechadora cabalgante para olivar intensivo con sacudidor de copa con movimiento pantográfico. Foto 10 (derecha). Cosechadora cabalgante para olivar intensivo con varios sacudidores adaptables a la copa.



Foto 11. Conjunto de dos plataformas (derecha con vibrador, izquierda con tolva). Foto 12. Plataformas autopropulsadas trabajando en olivar intensivo.



Foto 13. Vibrador autopropulsado con vareo de apoyo. Foto 14. Vibrador montado en un tractor con sacudidor de apoyo en recolección de aceituna de mesa.

• El derribo de las aceitunas a los pocos segundos del comienzo de la vibración del tronco no permite interceptar los frutos simultáneamente, debido a la reducida altura de las ramas bajas, a la presencia de varios troncos y al elevado peso del fruto derribado.

• Las pendientes elevadas impiden el uso de estos sistemas de recolección con tractor y, en ocasiones, la única alternativa viable es la recolección con sistemas manuales, como son los vibradores de ramas, los sacudidores de ramas (peines eléctricos),

el vareo o una combinación de ellos.

En el caso del olivar de mesa (foto 14), la recolección mecanizada se enfrenta con un número mayor de inconvenientes, debido a que los frutos se recolectan cuando aún no son fisiológicamente maduros y la zona

## Dorado<sup>3</sup> 90 Classic

Polivalente tractor semi-estandar con cabina en plataforma totalmente plana.

Acción **Nacional**

financiación a **2 años 0%** TAE 2,99% con primer pago en octubre 2012

Desde: 23.800 € + IVA\*

SAME DEUTZ-FAHR

# Condiciones hasta el 30 de junio

- Motor de 4 cilindros 4.000 cm<sup>3</sup>, de 85 CV
- Regulación electrónica del motor
- Transmisión 30/15 con súper reductor, a 40 km/h
- Capacidad máxima elevación: 3.000 kg
- Neumático: 480/70R30
- Sistema de frenado sobre las 4 ruedas

SAME

Fiabilidad.

\*Válida hasta el 30 de junio de 2012. Transporte desde concesión al domicilio del cliente no incluido. Promoción válida en concesionarios adheridos a la campaña. Precios según tarifa 2012. Same Deutz-Fahr Iberica S.A. se reserva el derecho de modificar precios, equipamientos y condiciones sin notificación previa durante el periodo que dura la oferta de este y otros posibles modelos. Los modelos ofertados pueden no coincidir con las imágenes y equipamientos mostrados.

\*\*Ejemplo para una financiación de 10.000 €. TAE calculada para una operación firmada en mayo con primera cuota anual en octubre 2012. Financiación con ingresos anuales, pago de cuotas en octubre. Comisión de apertura 1,70%. Comisión de estudio 0,35% (coste mínimo 95 €). Condiciones de Financiación hasta el 66% del PVP (IVA incluido). Promoción válida para operaciones presentadas a la financiera y aprobadas antes del 31 de mayo de 2012. Importe mínimo a financiar 4.500 €. Financiación ofrecida por BNP PARIBAS LEASE GROUP S.A., Sucursal en España. Condiciones sujetas a aprobación de la financiera. Intereses subvencionados por SAME DEUTZ-FAHR IBERICA, S.A.

Para más información, acuda a su concesionario oficial SAME o llame al teléfono de atención 001 345 345.



Foto 15. Sacudidor de copa lateral con plataforma de recepción en olivar intensivo. Foto 16. Sistemas sacudidores de una cosechadora cabalgante.

de abscisión no está aún formada. Por tanto, el desprendimiento de los frutos inmaduros requiere vencer una alta fuerza de retención para separarlos del pedúnculo; el tronco es más susceptible a los daños por descortezado; y, además, los daños al fruto disminuyen la calidad del producto.

La introducción de la recolección mecanizada en olivar de mesa se centra en incrementar la eficiencia de recolección y mantener la calidad del producto mediante la reducción de los daños al fruto. Este tema, por su importancia para la supervivencia de este sector, merece ser tratado específicamente, aunque aquí solo se cite.

La mecanización integral del olivar tradicional productivo requiere de una adaptación moderada de las plantaciones, según los casos, principalmente a través de los sistemas de poda. El paso de la viña del suelo a la espaldera, que es el modelo del olivar superintensivo, ha permitido que este cultivo tenga una mecanización prácticamente integral. En Florida (Estados Unidos), los cítricos son otro ejemplo donde se ha conseguido la mecanización integral tras adaptar los marcos de plantación y la poda a cosechadoras integrales basadas en sacudidores de copa con plataformas de recogida.

## Sacudidores de copa

El sistema de sacudida mecánica de la copa del árbol ha sido diseñado y adaptado a diversos cultivos como cítricos y viña, y, en la

actualidad, se desarrolla para el olivar de mesa intensivo en California (Estados Unidos) (foto 15). Al contrario que los vibradores de troncos, la sacudida de la copa actúa directamente sobre las ramas fructíferas del árbol evitando fenómenos de amortiguamiento de la vibración. Además, este sistema de derribo no está influenciado por parámetros como el peso, la fuerza de retención de los frutos o la existencia de ramas pendulares que reducen la eficiencia de recolección.

Los sistemas de sacudidores de copa suelen estar formados por uno o varios tambores con varas horizontales o inclinadas semirígidas dispuestas en forma radial, cuyo movimiento puede ser oscilatorio o giratorio (foto 16). El sistema de derribo del fruto se realiza por la sacudida (vareo) de las ramas; es decir, las varas penetran de forma parcial y perpendicular en la copa del árbol moviendo las ramas mediante el movimiento oscilatorio que genera sistema de agitación del tambor, que suele ser de baja frecuencia y elevada amplitud, de manera que no se rompan ramas o se provoquen daños importantes en los árboles. La rotación, libre o controlada, del tambor alrededor de su propio eje, permite que el sistema avance introduciendo sucesivamente varas en la copa del árbol sin arrastrar o batir las ramas.

Entre las ventajas que este método de derribo presenta para el olivar tradicional se encuentran:

- Aplicación de la vibración directamente en ramas fructíferas, evitando reducciones en

la vibración transmitida y la rotura de ramas o troncos.

- Altos porcentajes de derribo en las zonas de sacudida.
- Mejora de la eficiencia de recolección en fechas tempranas, si bien se requiere una pequeña adaptación previa de la copa de los árboles.
- El derribo de los frutos se produce de forma localizada, lo que posibilita interceptar el fruto con estructuras de recogida bajo la copa.
- Posible mejora de la calidad de los frutos cosechados al no impactar con el suelo.

Para la adaptación a la recolección del olivar tradicional, los amplios marcos de plantación, así como la forma redondeada de la copa, permiten que pueda realizarse la recolección continua de los frutos, girando la máquina alrededor de los árboles. Aunque existen cosechadoras de frutos basadas en estos sistemas de derribo para trabajo en línea, sin embargo, no existe en el mercado una máquina similar adaptada al olivar tradicional y que sea capaz de alcanzar una eficacia adecuada en el derribo.

## Proyecto de investigación para la recolección mecanizada del olivar tradicional

En los últimos años, el grupo de investigación AGR-126 Mecanización y Tecnología Rural de la Universidad de Córdoba, ha realizado un proyecto de investigación para la recolección mecanizada del olivar tradicional con sistemas

# “YO SOY KUBOTA”

**Ignacio Gómez Hortelano**

\*10 veces Campeón  
de España de arada

**Ignacio Gómez Ramos**

\*1 vez Campeón  
de España de arada

**“Hace tiempo utilicé otras marcas,  
pero ahora tengo cuatro tractores Kubota”**



**Gracias por vuestra confianza, Campeones.**

“En mi opinión, las ventajas de Kubota incluyen un precio razonable, una maniobrabilidad excelente y un servicio de confianza.”

“Estoy especialmente encantado con el pequeño radio de giro y el inversor hidráulico que facilita el cambio rápido y fácil del sentido de la marcha.”

Consulte la Red de Concesionarios en:

**[www.kubotatractores.es](http://www.kubotatractores.es)**



# Kubota®

**Kubota da 2 años de garantía (sin límite de horas)**



Foto 17. Cosechadora integral autopropulsada de cítricos con sacudidor de copa, plataforma de recepción y sistema de descarga en continuo a remolque.



Foto 18 (derecha). Sacudidor de copa en olivar tradicional para determinar zonas de caída de los frutos.

sacudidores de copa, partiendo de la base del sistema Oxbo, diseñado en Florida para la recolección de cítricos en línea con poda formando un seto piramidal de gran tamaño (foto 17). Hasta el momento se han llevado a cabo dos fases:

- Fase I: determinación de los parámetros de la vibración para el derribo de la aceituna en olivar tradicional. Esta fue una fase inicial de evaluación de la capacidad de los sistemas sacudidores de copa para trabajar en olivar tradicional, en la que se comprobó la viabilidad de los mismos (foto 18). En esta fase del proyecto se concluyó que:

- Los parámetros de la vibración fueron determinantes para una recolección eficiente: posibilidad de derribar más del 80% de los frutos del árbol con una vibración de 5 Hz y una velocidad de avance de 1,5 km/h trabajando alrededor de la copa del árbol.

- Los daños ocasionados al árbol, a través de la rotura de ramas y caída de hojas, eran asumibles y menores que los producidos por los vibradores de troncos.

- La adaptación moderada de los árboles era necesaria para aumentar la eficiencia de recolección.

- Fase II: Diseño de una estructura de interceptación de frutos. Para el sacudidor de copa Oxbo, modelo 3210, se determinó la posibilidad de realizar la recolección integral del olivar tradicional (foto 19). En esta fase del proyecto se concluyó que:

- Los frutos interiores de la copa del árbol fueron inaccesibles al sistema de recolección y no pudieron ser recogidos. Por ello, una poda de adaptación podría reducir su número y aumentar el derribo por encima del 90% al producir frutos exteriores accesibles.

- La estructura de recogida debe ser capaz de interceptar más del 90% de los frutos derribados trabajando alrededor de la copa del árbol, para lograr una eficiencia global de recolección del 85%. Hay que tener en cuenta que el máximo de eficiencia con vibrador y sistemas de apoyo no llega al 95%, quedando, en los mejores casos, del orden de un 7% de la cosecha sin recoger.

- Es posible hacer la recolección integral del olivar tradicional al interceptar los frutos derribados por un sacudidor de copa. Además, los frutos fueron transportados, limpiados y descargados en discontinuo en otros vehículos.

Actualmente se va a abordar el desarrollo de un sacudidor de copa específico para el oli-

var y capaz de trabajar con los tractores típicos del olivar de unos 100-110 CV.

## Conclusión

Estamos a las puertas de un cambio tecnológico en el olivar tradicional productivo que va a obligar a cambios en sus sistemas de cultivo, poda y recolección. A medio y largo plazo la reconversión de gran parte del olivar es inevitable y se necesita la confluencia del sector público y el privado para llevar a cabo este cambio. Debemos ser conscientes de esta situación y realizar las investigaciones y desarrollos tecnológicos necesarios con la confluencia de la investigación privada y pública para que esta transición sea lo más suave posible y aportar soluciones en los casos en que no sea factible la reestructuración. ●

## Agradecimientos

A la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía (Proyecto de Agentes del Conocimiento: "Sistemas avanzados de Recolección del Olivar tradicional"), a la Interprofesional del Aceite de Oliva Español y a la Fundación Citoliva, por la financiación recibida.

## Referencias

AEMO, 2010. Aproximación a los costes de los distintos sistemas del cultivo del olivo. Fundamentos. Asociación Española de Municipios del Olivo (Obtenido en: <http://www.aemo.es>).

COI, 2009. International Olive Council (Obtenido en: <http://www.internationaloliveoil.org/>).

Gil Ribes J.A., Blanco Roldán G.L., Castro García S. 2009. Mecanización del cultivo y de la recolección en el olivar. Junta de Andalucía. Sevilla, España. MARM, 2010.

MAGRAMA, 2010. Anuario de estadísticas agrarias: superficies y producciones de cultivos (Obtenido en: <http://www.magrama.es>).



Foto 19. Sacudidor de copa con plataforma de recepción y tolva para trabajo en redondo en olivar tradicional de grandes marcos.