

# Recolección en Olivar

*España es el primer productor mundial de aceite de oliva, seguido por Italia, Grecia y Túnez. Según datos del MAPA de 2001, la superficie de olivar destinada a la producción de aceite en España es de 2.265.468 ha, de las cuales 1.961.118 ha son de secano y 304.350 de regadío.*



**Belén Diezma Iglesias.**

*Dr. Ingeniero Agrónomo*

**Guillermo P. Moreda Cantero.**

*Ingeniero Agrónomo*

L RENDIMIENTO MEDIO del secano es de 2.061 kg/ha y el del regadío 3.870 kg/ha. Por otro lado, la superficie de olivar para aceituna de mesa es de 163.832 ha, de las cuales 122.714 ha son de secano y 41.118 de regadío.

Por provincias, la mayor productora de aceite de oliva es Jaén, seguida a distancia por Córdoba, y más alejadas Granada, Málaga, Sevilla, Badajoz, Toledo y Ciudad Real (tabla 1). En cuanto a la aceituna de mesa, las principales provincias productoras son Sevilla, Córdoba, Málaga, Huelva, Badajoz y Cáceres.

## **Sistemas de recolección**

La aceituna de mesa se cosecha mediante la técnica conocida como "ordeño", consistente en la recolección del fruto con la mano. No obstante, en algún caso se han efectuado ensayos de recolección de aceituna para mesa con medios mecánicos, pero a causa del elevado porcentaje de frutos que muestran magulladuras resulta necesario hacer en el mismo campo la inmersión en disolución alcalina diluida.

El sistema tradicional empleado mayoritariamente en la recolección de la aceituna de almazara es el vareo: una cuadrilla de operarios con varas o pértigas golpean lateralmente los ramones para provocar el desprendimiento y caída de la aceituna, que es recogida en mantones o mallas extendidos alrededor del tronco del olivo. En algunas comarcas se practica una variante de ordeño menos delicado que el de aceituna de mesa, consistente en deslizar la mano entreabierta por los ramos cargados de fruto, dejando caer éste sobre las mallas extendidas en el suelo.

Los principales inconvenientes del vareo tradicional son el elevado coste de la mano de obra necesaria, la dificultad creciente de disponer de esta mano de obra en los momentos críticos y los daños que se producen al olivo. Estos daños pueden facilitar la penetración de enfermedades como la tuberculosis y comprometer la cosecha del año siguiente, al acentuar la vejería.

Con el avance de la mecanización agraria se ha tratado de mecanizar las principales tareas en que se descompone la reco-



lección de la aceituna: derribo, recogida y carga; llegando a los sistemas integrales que realizan todas las operaciones.

Hace ya algunos años se introdujeron los vibradores de troncos para olivos (fig. 1). Se estima que actualmente en España un 10 % de la aceituna para almazara se cosecha con estas máquinas.



**Figura 1.** Vibrador de troncos montado sobre tractor, abatido para el transporte. Fuente: Catálogo Halcón.



## Tabla 1. Producción de aceite de oliva en España.

Principales provincias productoras. Medias anuales de los períodos, en miles de toneladas. Fuente: Elaboración propia.

Provincias	CAMPAÑAS					
	1972/76	1977/81	1982/86	1987/91	1992/96	1997/01
Jaén	140	164	206	248	231	420
Córdoba	76	75	96	111	124	191
Granada	24	19	29	41	42	73
Málaga	18	23	27	29	35	55
Sevilla	36	25	29	26	25	56
Badajoz	14	13	19	22	16	26
Toledo	17	14	19	19	17	27
Ciudad Real	14	10	16	18	17	25

Los equipos vibradores autopropulsados, con o sin paraguas interceptor de frutos desarrollan una gran capacidad de trabajo, y por su excelente maniobrabilidad reducen sensiblemente los tiempos muertos.



Potencia y  
Precisión



MAQUINARIA AGRÍCOLA  
EL LEÓN

Palas  
Cargadoras

Delegación:  
Vía Universitat, 6-8º Pta. 3  
Tel. 976 55 84 57 - 50009 Zaragoza

Fábrica:  
Políg de Valdeferrín, parcela 104 Apdo. 23 • Telfs.: 976 66 02 58 -  
976 66 02 62 • Fax: 976 66 01 70 • 50600 Ejea de los Caballeros ZARAGOZA  
<http://www.el-leon.com> E-mail: [info@el-leon.com](mailto:info@el-leon.com)

También se han ido introduciendo paulatinamente en el olivar español equipos más ligeros, como los vibradores de ramas (fig.2) o las vareadoras de peines oscilantes (fig. 3), cuyo peso es soportado por el operario que las maneja. La diferencia entre ellos es que los vibradores de ramas, aunq. de mayor rendimiento, son

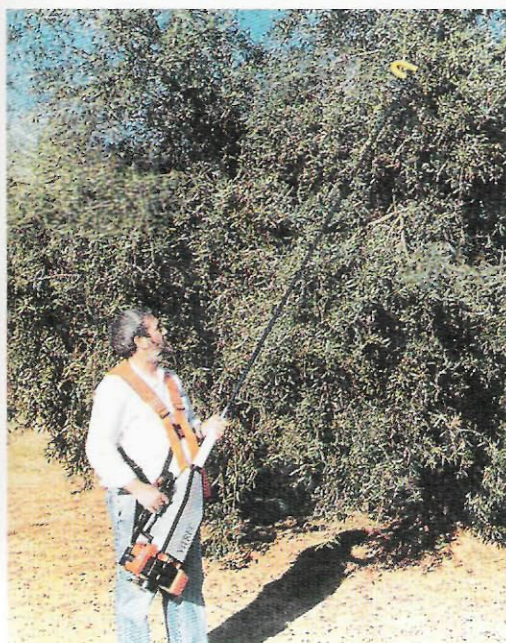


Figura 2. Vibrador de ramas. Fuente: Catálogo Vitrec.





**Figura 3.** Vareadora de peines oscilantes.

mucho más agresivos para el operario, ya que éste, en base al principio de acción-reacción, ha de contener la máquina para que se produzca la vibración de la rama. La rotación en el uso de los vibradores de ramas debería ser obligatoria, cambiando de operario cada media hora de trabajo.

Los vibradores de ramas generan una vibración unidireccional, gracias a un mecanismo de manivela-biela, mientras que las vareadoras de peines oscilantes funcionan generalmente por aire comprimido, con un pistón neumático que acciona dos pequeñas bielas, una por cada peine.

Conviene asimismo mencionar que actualmente existe otra máquina para la recolección mecanizada, destinada a las nuevas

plantaciones superintensivas (de 1.700 a 2.500 olivos/ha) en palmeta o seto, que sobre todo son de la variedad Arbequina. Se trata de adaptaciones de las vendimiadoras y que por tanto trabajan en continuo. Disponen de un "túnel de vareo" por el que se hace pasar la línea de árboles, desprendiendo los frutos mediante sacudidas de la copa de los olivos (fig. 4). En cuanto al diseño de los elementos sacudidores, pueden ser tanto con forma de arco como de tipo bastón. El éxito de este tipo de conducción de la vegetación en olivar no está asegurado, y algunos autores afirman que dada la escasa experiencia disponible, es una técnica que precisa de mayor experimentación antes de ser ofrecida al sector olivarero.

## **Características genéricas de los vibradores de tronco**

Estas máquinas, por su capacidad de trabajo, son los equipos más importantes en la recolección mecanizada de la aceituna, por lo que en adelante nos centraremos en ellos. Básicamente se componen de una carcasa en cuyo interior se mueven unas masas excéntricas, un sistema de agarre al tronco del árbol recubierto con almohadillas, un sistema hidráulico y una estructura de soporte. Su eficacia en el derribo de aceituna está en torno o incluso por encima del 90%.

Generalmente los vibradores de tronco se montan sobre el tractor. El vibrador propiamente dicho suele ir suspendido de un bastidor, para no transmitir vibraciones al tractor. A su vez el bastidor suele acoplarse a éste como si de una pala cargadora se tratase (fig. 1). El depósito de aceite y la bomba se colocan en la parte trasera del tractor, como se puede apreciar en dicha figura,

**Figura 4.** Vendimiadora adaptada para la recolección de aceituna en olivar superintensivo.







**Figura 5.** Vibrador frontal articulado montado sobre tractor. Fuente: Catálogo Pellenc.



**Figura 6.** Vibrador de troncos autopropulsado.

siendo la bomba accionada por la t.d.f. Aparte del movimiento de vibración, los movimientos básicos que tienen todos los vibradores de tronco son el movimiento de apertura y cierre de la pinza y el movimiento de giro de todo el cabezal vibrador, para permitir agarrar troncos inclinados, como los de los olivos de varios pies.

El vibrador mostrado en la figura 1 es de tipo *fijo*, ya que obliga al tractor a situarse a una distancia determinada del tronco/s del árbol. Existe otra posible disposición del vibrador sobre el tractor, que es la representada en la figura 5, la cual permite una mayor flexibilidad en cuanto a la distancia de posicionamiento del tractor respecto al olivo que se va a vibrar, gracias a la articulación incorporada a la estructura.

Una alternativa al montaje de vibradores sobre tractor son los vibradores autopropulsados, como el mostrado en la figura 6. Estas máquinas están especialmente diseñadas para maniobrar en espacios cortos, facilitando la mecanización de plantaciones con marco pequeño. Debido a su elevado precio, estas máquinas se justifican en el caso de grandes explotaciones y para empresas de servicios.

Entre las numerosas novedades de los últimos años en el diseño de los vibradores de troncos, se encuentra el agarre por tres puntos (fig. 7). La ventaja de este sistema es que se consigue una mayor fuerza de agarre de los troncos.

### **Consideraciones técnicas sobre los vibradores de tronco**

Los mandos básicos de un vibrador de tronco son las palancas de posicionamiento y apertura/cierre de la pinza y la palanca de accionamiento del motor hidráulico que origina la vibración. Es importante no accionar el motor hasta no tener un agarre correcto del tronco, para evitar su descortezado. La excepción a esto son los vibradores de frecuencia constante que se tratarán a continuación, en los cuales el motor está siempre girando.

Cuando se emplea receptáculo de paraguas invertido, primero se agarra el tronco, después se despliega el paraguas y en tercer lugar se vibra el árbol. El tiempo de vibración depende, entre otros factores, de la edad del árbol; suele estar entre 5 y 10 segundos. Tiempos excesivos de vibrado pueden perjudicar a los olivos.

El tipo de vibrador de tronco más empleado es el de masas excéntricas. La cabeza vibradora (fig. 8) consiste en dos poleas,

# Santamaría



**Remolques y Semirremolques**

**Cisternas de Purín**



**Distribuidores de Estiercol**



**Encamadoras y Mezcladoras**

# Sin intereses

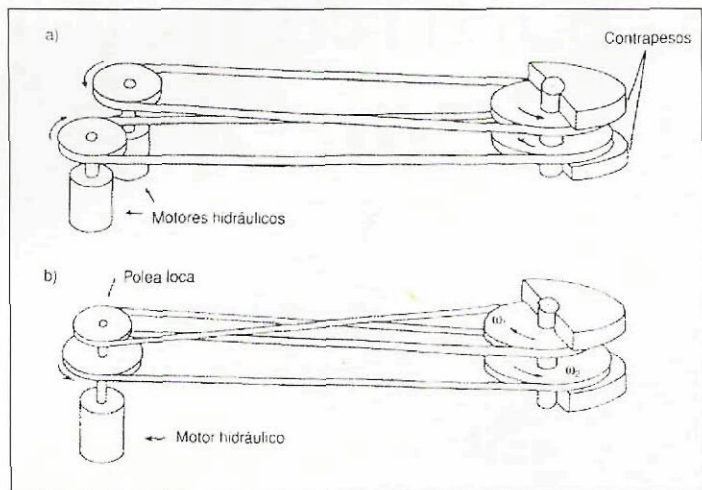
**Préstamos a un año T.A.E. 2,45%**  
**Préstamos a dos años T.A.E. 1,36%**

**Unas condiciones como sólo usted merece**

Pol. Ind. Villalmanzo C/ Principal, parcela N.2  
Tel. +34 947170405 Fax. +34 947171165  
e-mail:stmerino@santamaria-merino.com  
09390 VILLALMANZO (BURGOS) SPAIN  
www.santamaria-merino.com







**Figura 8.** Vibrador de masas excéntricas. Accionamiento de los contrapesos que giran en sentidos opuestos: a) mediante 2 motores hidráulicos y b) mediante un solo motor y correa cruzada. Fuente: Ortiz-Cañavate (2003).

cada una de las cuales lleva acoplado un contrapeso excéntrico, y que son obligadas a girar en sentido contrario y a velocidades distintas. Como consecuencia de ello, el movimiento circular de accionamiento se transforma en una vibración multidireccional o en estrella.

Las aceitunas se desprenden de los pedúnculos a frecuencias por encima de 1400 r/min. El período transitorio que se produce hasta alcanzar esas frecuencias es perjudicial para el árbol, lo que ha tratado de solucionarse con los vibradores de frecuencia constante. En estos equipos, durante el trayecto de un árbol a otro las masas no dejan de girar, sin embargo el cabezal no vibra porque las masas están equilibradas. Una vez que se agarra el tronco, mediante un mecanismo se provoca la excentricidad necesaria para que se produzca la vibración.

## Recogida de la aceituna

Cuando para recoger los frutos derribados se utilizan mallas colocadas en el árbol antes de la llegada del vibrador o de iniciarse el vareo, la carga a un remolque suele hacerse con ayuda de "plumas" o palas cargadoras con cazo ampliado. Si la aceituna se derriba sobre suelo desnudo previamente alisado y "rulado" se utilizan dispositivos agrupadores y barredores para la recogida de los frutos. Para que no se interfieran las labores de colocación de las mallas y vibración, puede parecer mejor la segunda opción, pero el inconveniente es que, a menos que se haga un pase previo de barredora justo antes del vibrado, se recogen tanto las aceitunas recién derribadas como las que ya estaban en el suelo por caída natural previa a la recolección, lo cual acaba afectando negativamente a la calidad del aceite.

Otra alternativa para la recogida de la aceituna derribada son las lonas enrolladas en el lateral de un remolque, que se despliegan y recogen mecánicamente. Hay diseños muy ingeniosos que reducen al máximo la longitud del remolque en cuyo lateral van las mallas, de modo que el conjunto tractor-remolque pueda transitar con facilidad entre los olivos.

Tanto en los vibradores sobre tractor como en los autopropulsados, el vibrador puede llevar

## Bibliografía

- ◆ Civantos L. (1999). *Obtención del aceite de oliva virgen*. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid.
- ◆ Consejo Oleícola Internacional (1994). *Las aceitunas de mesa*. Consejo Oleícola Internacional. Madrid.
- ◆ Estadísticas MAPA 2001.
- ◆ Gil-Ribes J., López-Giménez, J. (2001) Capítulo 13: *Mecanización*. En Barranco D., Fernández-Escobar R. y Rallo L. *El cultivo del olivo*. Coedición Junta de Andalucía y Ed. Mundi-Prensa.
- ◆ Gil Sierra J. (1999). *Avances en la recolección mecanizada de la aceituna*. *Vida Rural*. 1 de noviembre.
- ◆ Halcón. *Catálogo de sus productos*.
- ◆ Hermoso Fernández M., González Delgado J., Uceda Ojeda M., García-Ortiz Rodríguez A., Morales Bernardino J., Frías Ruiz L. y Fernández García A. (1998). *Elaboración de aceite de oliva de calidad. Obtención por el sistema de dos fases*. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Sevilla.
- ◆ Ortiz-Cañavate J. (2003). *Las máquinas agrícolas y su aplicación*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- ◆ Pellenc. *Catálogo de sus productos*.
- ◆ Rodríguez Mulero F. y Ballester Segarra A. (1990). *Influencia de la sanidad vegetal en la calidad del aceite de oliva*. *Hojas Divulgatorias MAPA*, núm. 16.
- ◆ Vitrec. *Catálogo de sus productos*.



**Figura 7.** Cabeza vibradora con agarre por tres puntos.





**Figura 9.** Vibrador de troncos con interceptor de paraguas invertido montado sobre un tractor de cadenas, y apurado manual de la pequeña proporción de aceituna no derribada por aquél

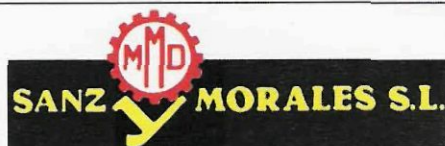


**Figura 10.** Interceptor "Mantor", presentado en Expoliva 2003.

incorporado un interceptor de paraguas invertido, plegable, para recoger la aceituna derribada. No obstante, muchos oliveros prescinden de la utilización de dicho receptáculo, continuando con el sistema clásico de la colocación de las mallas de recogida por parte de una cuadrilla de operarios. Las razones son que el interceptor de paraguas invertido se adapta mal a olivos con más de un pie y que además entorpece el apurado manual que sigue a la operación de vibrado, como se aprecia en la Figura 9, en la que el operario vareador trabaja en una posición forzada por no poder acercarse más al árbol. La ventaja de las lonas enrolladas en el lateral de un remolque frente a los interceptores de paraguas, es que pueden trabajar en olivos de varios pies.

En relación con lo anterior, conviene destacar una innovación presentada en la feria Expoliva 2003, llamada "Mantor" (fig. 10), consistente en un receptáculo especial que no tiene forma de paraguas, sino que es un plano horizontal con un paramento perimetral de poca altura, con el que se soluciona el problema de aproximación al árbol para el apurado.

En los interceptores de paraguas invertido, el plegado y desplegado del paraguas tiene lugar por medio de dos cremalleras que, accionadas hidráulicamente, hacen girar dos engranajes situados a ambos lados de la pinza de la cabeza vibradora. Sendas barras solidarias a ellos actúan girando y tirando del resto de las varillas que constituyen cada uno de los "semiconos" que forman el paraguas. Estos receptáculos de paraguas invertido llevan en su parte inferior un cajón o tolva, donde se va acumulando la aceituna recogida. Cuanto mayor capacidad tenga



## FÁBRICA DE APEROS AGRÍCOLAS

Ctra. de Pegalajar, s/n. · Apartado Correos 15  
 Fábrica y Oficinas:  
 Tel. 953 35 01 50 / 75 · Fax: 953 35 02 25  
 MANCHA REAL (Jaén) ESPAÑA

### Una completa gama de vibradores

La firma jienense Sanz y Morales presentó en la pasada edición de EXPOLIVA'99 su completa gama de vibradores, desarrollados de forma personalizada para algunas de las principales marcas del mercado: New Holland, Manitou, Caterpillar, etc...



Manipuladora telescópica New Holland con vibrador



Manipuladora telescópica Manitou dotada de vibrador con paraguas



Retropala Caterpillar con vibrador adaptado al bastidor

# A la cabeza de los grandes





esa tolva, con menor frecuencia habrá que descargar sobre un remolque. Ésta operación tiene lugar elevando el conjunto vibrador-paraguas y abriendo la trampilla que llevan los cajones en su parte inferior.

### **Momento óptimo para la recolección**

El momento óptimo para la recolección debe ser aquel en que haya la mayor cantidad y calidad de aceite en las aceitunas. Civantos (1999) denomina a este momento Momento Crítico de la Recolección (MCR). Este estado fenológico corresponde al momento en el que la mayoría de las aceitunas están en envero ("moradas"), ya hay algunas negras y aún quedan algunas verdes. Desde el punto de vista de la facilidad de desprendimiento, el

momento óptimo sería posterior, ya que entonces se necesita aplicar menos fuerza para derribar la aceituna. Sin embargo, un retraso excesivo puede producir mucha caída natural y además, se puede obstaculizar la inducción floral de la cosecha siguiente.

Otra razón a favor del MCR tiene que ver con el sistema de dos fases empleado para la extracción en las almazaras más modernas. Dado que en el sistema de dos fases prácticamente no se añade agua (sólo la necesaria para que la pasta sea bombeable), cuanto mayor contenido en agua tenga la aceituna menos agua habrá que añadir. Pues bien, dicho contenido en agua es mayor en el MCR que más tarde, especialmente si sobrevienen heladas que desecan la aceituna.

### **Consideraciones generales**

Aunque los actuales vibradores de troncos son muy versátiles, de cara a una óptima mecanización de la recolección, las plantaciones deberían tener olivos de un solo pie y con una altura de la cruz más bien alta, para facilitar el agarre de la pinza.

En cuanto a la poda de los olivos, ésta ha de buscar que no se formen ramas péndulas, ya que la vibración se transmite mal a través de ellas.

En general, en fincas pequeñas se suele optar por la recolección manual, es decir, mediante vareo, aunque cada vez con más frecuencia acompañada por vibradores de ramas o vareadoras de peines oscilantes. En fincas medianas y grandes, con marcos de plantación adecuados, es donde tiene plena justificación el empleo de vibradores de tronco, ya sean autopropulsados o montados sobre tractor. 🍷