

Recolección de la aceituna

Una parte pequeña pero significativa es hoy recolectada de forma mecanizada

La gran diversidad en cuanto a tipo de árboles y tamaño de las fincas han sido los mayores obstáculos a la hora de lograr la mecanización en la recogida de la aceituna, de la que hoy podemos decir que ya es posible y que las perspectivas de futuro son buenas.

● **JACINTO GIL SIERRA.** Departamento de Ingeniería Rural. Madrid

Después de muchos años hablando de mecanización de la recogida de la aceituna, más como un deseo que como una realidad. Al cabo de unos 30 años en los que se ideaban máquinas que apenas se quedaban en prototipos de escasa utilización. Tras muchos trabajos de investigación, concienciación y difusión entre los oliveros, hoy vemos cómo una parte significativa aunque aún pequeña de nuestros olivares es cosechada con máquinas. Además, podemos estar orgullosos por ser España el país que está a la cabeza en el desarrollo y fabricación de máquinas para la recolección de la aceituna.

Ha sido necesario mecanizar tres tareas: derribo del fruto, intercepción o recogida del suelo y limpieza. La limpieza se hace con cribas y lavadoras que, en muchos casos, están situadas en las almazaras, por lo que los oliveros no tienen que preocuparse mucho por ellas. Hay varias soluciones, diferentes entre sí, que realizan las otras tareas con una eficacia aceptable. Los diversos tipos de máquinas se adaptan a las condiciones tan variables en cuanto a tipo de árboles y tamaños de finca que tienen nuestros olivares. El orden lógico es exponer por separado cómo son las máquinas capaces de derribar las aceitu-

nas y las que las interceptan en su caída o las recogen del suelo, para terminar con aquellas que realizan ambas labores.

Derribo del árbol

La máquina que ha conseguido imponerse como la solución ideal para el derribo de la aceituna es el vibrador de troncos, pero no podemos olvidar que hay otras de menor rendimiento que son utilizadas por pequeños oliveros.

Quien posea un número pequeño de olivos (por ejemplo, menos de 100) y no desee seguir con el tradicional vareo ni esperar la aparición de maquileros que ofrezcan el uso de un vibrador, puede recurrir a las pequeñas máquinas portátiles. Estas máquinas las lleva el operario colgadas del hombro y constan de un pequeño motor y de un tubo largo en cuyo extremo está el elemento de trabajo. El dispositivo final que actúa sobre las ramas puede ser de dos tipos: peines oscilantes o gancho vibratorio, según se muestran en las **figs. 1 y 2**.

Los peines oscilantes describen un giro alternativo mientras el operario los desplaza por la superficie de la copa del ár-

bol. Los ganchos vibratorios hay que colocarlos en torno a las ramas pequeñas de los olivos para comunicarles un movimiento vibratorio de relativamente gran amplitud y baja frecuencia.

El motor puede ir en el propio bastidor que cuelga del hombro o sobre un pequeño carrito con ruedas del cual se va tirando. Según sea el montaje, el operario soporta un peso comprendido entre 5 y 11 kg. Los mandos para dirigir una corriente de aire a presión por el interior del tubo para accionar los peines o el gancho están al alcance de las manos.

Estas máquinas requieren menos el esfuerzo que el realizado en la labor de vareo y mejoran un poco el tiempo de trabajo, pero no pasan de ser soluciones transitorias para pequeñas explotaciones en terrenos con mucha pendiente.

Una capacidad de trabajo algo mayor tienen los vibradores de cable (**fig. 3**), que alcanzaron su máximo auge hace unos 5 años. Son adecuados para fincas que tengan unos 500 olivos. Constan de un pequeño bastidor que se engancha a los tres puntos del tractor y de un cable largo en cuyo extremo libre hay una correa o faja que se coloca, sucesivamente, en torno a las 3 ó 4 ramas madres del árbol. Hay que cambiar la posición del tractor en torno al árbol cada vez que se engancha una rama. Una vez sujeta cada rama, el giro de la toma de fuerza produce sucesivos tirones del cable, recuperando la rama su posición entre tirón y tirón gracias a su elasticidad. El tiempo de trabajo es de 5 a 10 minutos por árbol.

La única máquina capaz de derribar todas las aceitunas de un olivo en breves segundos con gran eficacia es el vibrador de troncos. Los modelos actuales provie-



Fig. 1. Peines oscilantes accionados por un motor y un compresor que el operario lleva en la espalda.

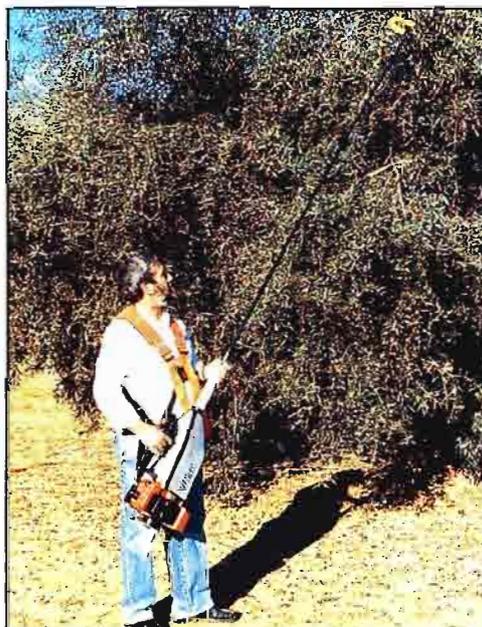


Fig. 2. Pequeño vibrador portátil de ramas.

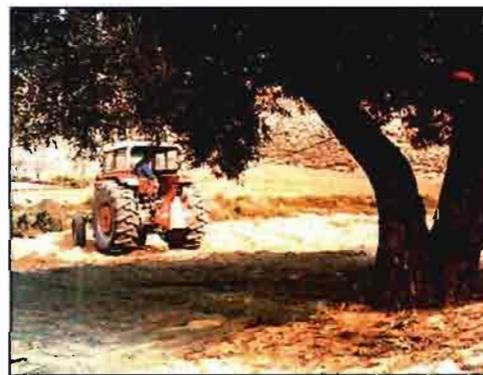


Fig. 3. Vibrador de cable agarrando una de las ramas madres.

nen de los que se construyeron en California en los años 60 para recoger otros frutos (almendras, nueces, fruta para industria), pero han sufrido grandes cambios para adaptarlos a las condiciones de los olivos españoles. En 1975 se construyó el primer vibrador de troncos en España. La difusión de los vibradores fue muy escasa durante varios años, quizás debido a las condiciones socioeconómicas y la desconfianza de los olivereros más que a las limitaciones técnicas de las máquinas. A partir de una gran huelga de jornaleros acaecida en 1990 que retrasó la recogida de la aceituna en toda Andalucía, se dispararon las ventas de vibradores de troncos, alcanzándose desde entonces una cifra superior a 200 unidades anuales. Además, este fenómeno comercial coincidió con la gran regresión en el mercado de la maquinaria agrícola ocurrido a principios de los años 90, por lo que muchos fabricantes de otros aperos se lanzaron a construir vibradores, aumentando la competencia y las ideas para mejorar las máquinas.

Casi todos los vibradores van montados sobre tractor, aunque ya hay modelos autopropulsados como el de la **fig. 4** y se espera que haya más en el futuro inmediato. Los montados sobre tractor se instalan en la parte delantera, colgando de una barra semejantes a las de las palas cargaderas, o en la parte trasera sobre una plataforma independiente arrastrada por la barra de tiro (**fig. 5**). Este segundo montaje libera al tractor de soportar el peso del vibrador, pero es menos maniobrable y los tiempos de trabajo aumentan. Para reducir en lo posible el peso que soporta el tractor en el caso de llevar el vibrador montado en la parte frontal se tiene la posibilidad de abatir la cabeza vibradora hacia atrás de modo que quede sobre el morro del tractor durante el transporte (**fig. 6**).

El tiempo de vibración de cada tronco varía entre 3 y 12 s, según la resistencia que muestren las aceitunas a desprenderse. Dadas las tareas auxiliares que se deben hacer, lo normal es que se tarde, en conjunto, de uno a dos minutos por olivo.



Fig. 5. Vibrador de troncos situado en una plataforma tras el tractor.

Evidentemente, los modelos autopropulsados tienen menores tiempos de trabajo, en tanto que los montados sobre una plataforma tras el tractor son los más lentos.

La eficacia de derribo suele ser superior al 90%, pero los olivereros tratan de no dejar ninguna aceituna en el árbol, adoptando soluciones diversas. En Andalucía suelen acompañar al vibrador uno o dos vareadores que golpean las ramas durante la vibración para ayudar a desprender aquellos ramilletes que se resisten a la acción del vibrador. El golpe dado sobre las ramas mientras están vibrando es muy eficaz y consiguen derribar las aceitunas mejor que si el olivo no estuviera vibrando. En Las Garrigas (Lérida), se suelen dar dos pasadas de vibrador en la recolección de la variedad Arbequina que, a causa de su pequeño tamaño, se desprende peor. El desprendimiento de hojas y ramitas es mucho menor que con vareo.

La vibración que tradicionalmente han producido los vibradores de troncos es multidireccional, de modo que se comunica al tronco un movimiento en estrella con un número de direcciones variable, según modelos, entre 20 y 60. También hay quien prefiere la vibración circular, haciendo que el tronco se balancee siguiendo una circunferencia. Las frecuencias de

vibración varían entre 1.400 y 1.800 rpm, y la amplitud en el punto de agarre suele ser entre 1 y 3 cm. Evidentemente, cada variedad y estructura de árbol responde mejor a determinadas características de la vibración, por lo que los fabricantes ofrecen diversas posibilidades adaptables a las condiciones locales de cada zona.

Vibradores de frecuencia constante

La última novedad importante en el diseño de vibradores es la aparición de los denominados «vibradores de frecuencia constante». Veámos qué significa y en qué estriba su interés.

Tanto al comenzar el movimiento de vibración como al terminar, las masas excéntricas que originan la vibración no giran a la velocidad de régimen (entre 1.400 y 1.800 rpm), sino que arrancan de cero y regresan a cero. Esto significa que durante el arranque y la parada, hay unas décimas de segundo en que las masas se mueven a una frecuencia comprendida entre cero y la de régimen, y estas frecuencias son perjudiciales para el árbol, ya que le producen un movimiento de gran amplitud que puede romper alguna rama madre o alguna raíz en la zona de unión al tronco. Esto



Fig. 4. Vibrador multidireccional autopropulsado por su propio vehículo.



Fig. 6. Vibrador de troncos replegado sobre el tractor para favorecer el transporte.



Fig. 7. Barredora-recogedora para trabajar a lo largo de las calles.



Fig. 8. Lonas con enrollamiento mecánico montadas sobre un bastidor.

Fig. 9. Conjunto vibrador y paraguas invertido trabajando en un olivo de un pie.

se ha resuelto haciendo que las masas estén siempre en movimiento a la velocidad de régimen, incluso cuando el vibrador se desplaza de un árbol a otro, pero que las dos masas cambien de posición relativa. Mientras se va de un árbol a otro, las masas se mantienen en posiciones diametralmente opuestas, por lo que sus fuerzas centrífugas se anulan y no generan ninguna vibración. Después de efectuar el agarre del tronco, las masas se aproximan entre sí y sus fuerzas centrífugas se desequilibran, por lo que hay vibración, pero ésta se inicia y termina siempre a la velocidad de régimen. No hay pues vaivenes bruscos al árbol durante el arranque y la parada.

Recepción y recogida

Para recoger la fruta derribada también hay varios sistemas. Algunos tienen escasa difusión, como son las aspiradoras o las máquinas manuales que pinchan las aceitunas con un rodillo. Los dos sistemas que tienen más partidarios son el barrido de las calles de los olivares después del desprendimiento y la interceptación con mallas movidas mecánicamente.

El barrido y recogida del suelo es el sistema más polémico, pues tiene grandes partidarios y detractores. Sus partidarios dicen que es la mejor forma de independizar las dos faenas (derribo y recogida) y la recogida se hace de forma rápida. Sus detractores le encuentran un pequeño inconveniente (hay que pasar antes un rodillo para alisar el suelo, aumentando así el número de labores de que consta la recolección) y otro bastante grave. El inconveniente grave es que la barredora-recogedora no distingue las aceitunas recién derribadas por el vibrador y las que llevan ya varios días o semanas caídas en el suelo, y recoge todas por igual. Las aceitunas que ya llevan algún tiempo en el suelo suelen dar un aceite de peor calidad, con ligero sabor a tierra, y esto estropea la calidad de todo el aceite al ir mezcladas con las recién derribadas.

Hay dos tipos de lonas o mallas movidas mecánicamente: las enrolladas en un rodillo situado en el lateral de un remolque o cinta transportadora

(**fig. 8**), y las montadas en el denominado «paraguas invertido».

Las enrolladas en un rodillo deben ser desenrolladas y extendidas a mano bajo la copa de los olivos, por lo que necesitan la intervención de dos personas auxiliares. Después de desprenderse las aceitunas, el enrollamiento se efectúa mecánicamente cayendo sobre el remolque o cinta en cuyo lateral se va enrollando.

El paraguas invertido, como su nombre indica, es una estructura de barras radiales que sujetan una lona en forma de cono invertido. Está partido en la zona delanteras opuesta al tractor que lo porta, plegándose cada medio lado hacia el tractor y extendiéndose cuando se encuentra ante un olivo. Las aceitunas que se desprenden del olivo resbalan por las paredes del paraguas hacia el fondo, donde hay un recipiente con capacidad para almacenar las aceitunas de varios árboles. Se fabrican con un diámetro de abertura del paraguas entre 6 y 10 m, en función del tamaño de la copa de los árboles.

Por supuesto, estas máquinas deben trabajar simultáneamente con otra que provoque el desprendimiento, pues las lonas deben estar colocadas bajo el árbol en el momento de caer las aceitunas.

Las lonas enrolladas pueden trabajar en fincas con olivos de varios pies, mientras que el paraguas invertido sólo se puede utilizar con olivos de un pie.

Cosechadoras de aceitunas

Si sobre un mismo vehículo se coloca



Fig. 10. Máquina de vendimiarse cosechando aceitunas en olivos de 8 años.

un dispositivo de derribo y otro de recogida, tenemos una cosechadora de aceitunas.

El único modelo de este tipo existente hasta ahora es el constituido por un vibrador y un paraguas invertido montados sobre el mismo tractor (**fig. 9**). De este modo, un solo operario derriba y recoge las aceitunas, necesitando que otro tractorista acerque un remolque cada vez que está lleno el depósito situado bajo el paraguas. La descarga en el remolque se realiza levantando sobre él el paraguas y abriendo una compuerta situada en el fondo. Este equipo consigue cosechar una media de un olivo por minuto, aunque dados los tiempos muertos e interrupciones que hay a lo largo del día, la cifra total de árboles cosechados sea algo inferior a los 200 diarios.

La otra forma de cosechar las aceitunas con una sola máquina es emplear las vendimiadoras de uva modificadas (**fig. 10**). Esto es algo que se está ensayando actualmente en Italia y en Cataluña, donde ya llevan 2 ó 3 campañas de ensayos. La idea es conseguir que los olivos sean suficientemente pequeños, aunque con un marco de plantación estrecho que aumente mucho el número de pies por hectárea. De este modo, con muchos olivos de pequeño tamaño la producción de aceituna por hectárea no se verá reducida. En los ensayos se ha trabajado con árboles de 7 u 8 años de edad, y el problema es saber hasta cuándo se podrán mantener con un tamaño lo suficientemente pequeño para permitir el paso de una vendimiadora. Los resultados son muy prometedores, alcanzándose prácticamente el 100% de aceituna derribada (variedad Arbequina, de difícil desprendimiento), y se piensa que quizás los árboles puedan llegar hasta los 20 años de edad y después sean arrancados y replantada la finca para seguir utilizando la máquina de vendimiarse. Con esta cadencia de varios años de producción y tres o cuatro de crecimiento de nuevos árboles, y dado el escaso coste del uso de las vendimiadoras, se cree que la plantación sería rentable.

El resumen final es que la recolección mecanizada de la aceituna ya está conseguida en olivares que se presten al uso de las máquinas existentes en la actualidad, y existen perspectivas de mejorar las técnicas de mecanización en el futuro.

Al hacer una nueva plantación, hay que pensar que la recolección de esos olivos se hará con máquina cuando sean adultos, por lo que se debe estudiar bien el marco de plantación y la estructura que le queramos dar a los árboles en función de la máquina que se prevea utilizar en el futuro. ■