

# ¿Es rentable la recolección mecanizada de la aceituna?

## Ventajas e inconvenientes de recolección con vibrador o manual

Los progresos, hechos por la industria de la maquinaria agrícola española desde que se construyó el primer vibrador multidireccional de olivos en 1975 hasta la actualidad ha sido enorme. La eficacia de estas máquinas es satisfactoria y ofrecen varias alternativas de modo que necesiten el acompañamiento de una cuadrilla humana más o menos reducida. Podría afirmarse que la recolección mecanizada de la aceituna ya no es un problema técnico, sino económico.

● **JACINTO GIL SIERRA.** Dr. ingeniero agrónomo. Dpto. Ingeniería Rural. Madrid.

La rentabilidad puede considerarse desde dos puntos de vista: a largo plazo y de forma inmediata. La recolección mecanizada de la aceituna pudiera no ser rentable a largo plazo si los olivos sufrieran daños de tal magnitud que la producción en los años subsiguientes disminuyera; o, peor aún, que la vida de los propios árboles se acortara. La rentabilidad inmediata viene definida por la comparación entre el coste de la recolección mecanizada y el de la recolección manual.

En un principio se temía más por los daños que sufriera el árbol que por la eficacia y el coste del derribo. El árbol podía sufrir daños en las raíces si se removían demasiado, en el tronco debido al apriete de la pinza, y en la copa a causa de la rotura de ramas y el desprendimiento de hojas.

A finales de los años setenta y principios de los ochenta se hicieron varios ensayos para observar en el campo la magnitud de los daños que el vibrador de troncos pudiera infringir al árbol. Estos ensayos tuvieron lugar en varios olivares



F. 1.- Aplicación de una capa de grasa entre el taco de la pinza y la lona que lo envuelve.



F. 2.- Enganchando una malla para subirla sobre el remolque y descargarla.

de Andalucía, duraron varios años para observar algún efecto sobre el árbol a largo plazo y los llevaron a cabo personal de centros de investigación radicados en Jaén y Córdoba. El patrón de comparación era la recolección por vareo, de modo que lo que se quería averiguar era si los vibradores producían más o menos daños que el vareo.

Pronto se descartó que las raíces sufrieran. Parece ser que el movimiento brusco del tronco no llega a romper las primeras (y fuertes) raíces, aunque se observe que la tierra se remueve en torno al tronco. Lo más que ocurre es que esas primeras raíces se aireen, cosa que no consigue el laboreo del terreno, ya que las gradas no suelen pasar muy cerca del tronco. Quizás, sólo en olivos situados en terrenos en pendiente, con rocas y poca capa de tierra fértil (donde, por cierto, es difícil que transite un vibrador montado en tractor) existe el riesgo de desgajar algunas raíces.

El riesgo de daño a la corteza en el punto de agarrar de la pinza se ve aminorado por el hecho de que la corteza de los olivos viejos

es dura y resistente, y la recolección de la aceituna se efectúa en invierno cuando hay poco movimiento de savia y, por tanto, la corteza está más "agarrada" al tronco. De todos modos, es necesario que la fuerza de apriete esté bien regulada en la máquina, que debajo del faldón que cubre los tacos de caucho se unte grasa (figura 1) para que el posible deslizamiento que se produzca en el agarre ocurra entre el faldón y el taco, pero que el faldón y la corteza se mantengan firmemente unidos mientras dura la vibración. También influye la pericia y sentido común del operario de la máquina. Debe procurar agarrar cada árbol en una zona donde no pille ninguna curva o abultamiento del tronco, porque la pinza podría deslizarse hacia una zona más estrecha del tronco mientras se produce la vibración, desplazándose unos centímetros hacia arriba o abajo del punto inicial de agarre, con el consiguiente desgarro de la corteza.

En la copa está claro que se producen daños, pues lo evidencia las hojas y ramitas que caen junto con las aceitunas. En muchos ensayos se recogían y pesaban esas hojas para tener una idea de su cuantía, en tanto que la observación más detenida ponía de manifiesto que se trataba de las hojas y ramitas que están algo secas, enfermas o viejas. Pesando también las hojas que derriban los vareadores, se comprobó que, en árboles que tuvieran un estado sanitario normal, es muy superior el derribo de hojas provocado por el vareo que por la vibración. Quien haya observado un olivo nada más ser vareado y otro recién vibrado, podrá dar fe de que bajo el recién vareado se ve una espesa parva de hojas y ramitas, mientras que en el vibrado no llega a tanto. Además, las ramitas que rompen los vareadores son las jóvenes que hay junto a las aceitunas, las cuales hubieran dado fruto al año siguiente, mientras que el vibrador derriba las más viejas y enfermas, ahorrando al olivo el tener que desprenderlas en los meses sucesivos.

En un ensayo hecho en Córdoba, donde se pretendía no tanto tener observaciones detalladas, sino una idea de la evolución general de los árboles, se planteó lo siguiente: durante varios años, en una finca se vibraron la mitad de las filas de olivos (siempre los mismos), mientras que los olivos de las otras filas eran vareados. Al cabo del tercer o cuarto año, se



**F. 3.- Avance de la cuadrilla colocando mallas (hacia arriba en una anchura de, por ejemplo, siete filas de árboles) y del vibrador (a izquierda y derecha para vibrar todos los olivos de cada fila).**

empezó a notar un aumento de la producción media de los olivos vibrados respecto a los vareados. La deducción no es, por supuesto, que la vibración favorezca a los olivos, sino que la vibración es menos perjudicial que el vareo.

Conozco el caso de un fabricante de vi-



**F. 4.- Arriba, vibrador acercándose al tronco de un árbol bajo cuya copa ya están colocadas las mallas. F. 5.- A la derecha, vibrador y paraguas invertido acoplados sobre el mismo tractor, ideal para cosechar las aceitunas en olivos de un solo pie.**

bradores que, cada vez que introducía una novedad en la máquina, la ensayaba en el campo para comprobar su eficacia. Los ensayos siempre los hacía so-

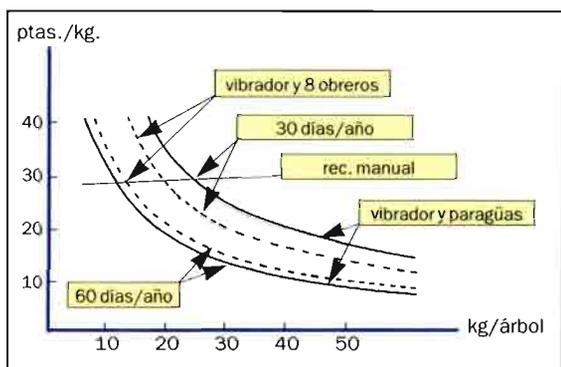
bre los mismos olivos (de su propiedad), aunque no tuvieran aceitunas maduras, para poder comparar el efecto de esas modificaciones sobre la vibración de los árboles (árboles diferentes a veces se comportan de forma muy diversa, sin que ello sea achacable al vibrador, sino al tamaño, porte y demás características del árbol). Esos olivos eran vibrados ocho o diez veces al año y no han mostrado ningún decaimiento respecto a los situados a su alrededor.

### La rentabilidad económica

La otra gran cuestión que atañe al uso de vibradores de tronco es la economía. El precio de un vibrador montado sobre tractor es del orden de unos 3 millones de pesetas. Si el equipo lleva colocado también un paraguas invertido para interceptar las aceitunas en su caída, el precio sube un millón más, y si el vibrador está sobre un vehículo especial autopropulsado, el conjunto vibrador-vehículo, puede llegar al doble de precio.

El coste que le interesa al olivarero es a cuánto saldrá el kilogramo de aceituna cosechada, pues a él la producción se la pagan a tanto el kilo y esa es la cifra que le sirve de comparación para saber si la recolección es rentable o no. Los diversos métodos desarrollados para calcular el coste de utilización de la maquinaria agrícola, lo más que consiguen es obtener el valor del coste de cada hora que la máquina trabaja en el campo. Es decir, teniendo en cuenta todos los costes achacables a la máquina (la depreciación, el beneficio dejado de percibir por no invertir el dinero en otro negocio, el alojamiento, los seguros e impuestos, las reparaciones y mantenimiento, el combustible y el jornal del operario), podemos calcular con alguna precisión las pesetas atribuibles a cada hora de uso. Además, como alguno de los costes son valores fijos, no es lo mismo repartir, por ejemplo, la depreciación anual entre más o menos horas que la máquina





F. 6.- Gráfica que muestra el coste de recolección en función de la producción de cada árbol para varias hipótesis de método de recolección.

se haya usado durante el año. El coste horario se verá influido también por el uso que se le dé a la máquina; en general, a más horas de utilización, menor es el coste de cada hora. Esa cifra ya daría una idea acerca de su rentabilidad, pero todavía falta pasar a pesetas por cada kilo recolectado.

El problema es que, en una hora de estar el vibrador en el campo, el número de olivos recolectados varía en función de factores tan diversos como número de pies de cada árbol, obstáculos (lindes o arroyos), pendiente del terreno y forma de organizar el trabajo de la cuadrilla.

Al vibrador lo suele acompañar un grupo de 8 ó 10 personas encargadas de colocar mallas bajo los olivos, echar en espueñas las aceitunas derribadas y llevar las mallas vacías al siguiente olivo. Por detrás avanzará un tractor con remolque para cargar las aceitunas. También se pueden descargar las aceitunas directamente de las mallas al remolque si, como vemos en la **figura 2**, las mallas tienen un asa en cada esquina y el remolque una pluma con gancho para elevarlas sobre la caja.

El esquema de la **figura 3** da una sugerencia sobre cómo debe avanzar la cuadrilla para reducir las distancias de desplazamiento y optimizar los tiempos de trabajo. Lo ideal es que, con el mínimo de operarios, el vibrador siempre encuentre olivos con mallas colocadas bajo su copa (**figura 4**) y no tenga tiempos muertos de espera.

Aún en el caso de que el número de olivos vibrados en una hora fuera una cifra estable, esos olivos pueden tener más o menos de cosecha. Los kilogramos recogidos serían el número de olivos vibrados multiplicado por su producción media. El coste en pesetas por kilo sería, entonces, el resultado de dividir el coste horario de

la faena de recolección entre los kilogramos cosechados por hora, lo cual, como vemos, depende de factores variables y de imposible control.

Para abaratar el coste de recolección mecanizada, hay que intentar que la máquina trabaje un mayor número de horas al año, que lo haga en terrenos donde se pueda mover con facilidad, acompañarla por una cuadrilla experta que consiga que no se interrumpa el trabajo y evitar los olivares donde la producción media por árbol sea baja.

Por el contrario, la recolección manual por vareo tiene un coste en pesetas por kilogramo bastante fijo (a veces, los jornaleros se contratan a destajo y se les paga por kilo cosechado).

De modo que la recolección mecanizada de la aceituna será más económica que

los árboles), llega a los 40 olivos por hora.

Tomando en consideración el coste de las máquinas y del equipo humano que acompaña a cada una, llegaríamos en cada caso a una cifra en pesetas por hora. Dividiendo esa cifra entre los hipotéticos kilogramos cosechados, en función de la posible producción media de los olivos (desde 10 hasta 70 kg/árbol), se obtendrían las curvas que se muestran en la **figura 6**, donde se ve también una línea casi horizontal que muestra el coste de la recolección manual.

Si las hipótesis de cálculo son correctas, nos encontramos con que, para árboles con una producción media menor de unos 15 kg, ningún sistema de recolección mecanizada puede competir en economía con la recolección manual. A partir de los 15 kg/árbol, ya empezaría a ser más rentable la recolección mecanizada siempre que las máquinas se utilicen 60

días al año. Si las máquinas se utilizan sólo 30 días, lógicamente el coste de cada kilogramo recogido es mayor que si se utilizan 60 días al año, y sólo empiezan a ser más rentables que el vareo a partir de unos 23 kg/árbol (vibrador y cuadrilla que coloca y quita las lonas) y a partir de unos 29 kg/árbol (vibrador y paraguas). También puede observarse que con 60 días de trabajo al año, el vibrador con paraguas incorporado siempre es más rentable que el vibrador y la cuadrilla, mientras que con 30 días de uso al año ocurre lo contrario.



F. 7.- Máquina completa compuesta de vibrador montado sobre su propio vehículo.

la manual en determinadas circunstancias, y en otras no.

Aún a costa de cometer errores, vamos a intentar valorar hasta qué punto es más económico un sistema de recolección u otro. Consideremos tres posibilidades: recolección manual, recolección con vibrador montado sobre tractor y una cuadrilla de 8 operarios colocando y retirando lonas bajo los árboles, y recolección con vibrador y paraguas invertido acoplados sobre el mismo tractor (**figura 5**). Al hacer el cálculo del coste horario de las máquinas, se contemplarán dos posibilidades: 30 días de uso al año y 60 días de uso al año. Supongamos que el vibrador y paraguas combinados son capaces de cosechar un olivo cada dos minutos (30 olivos a la hora), en tanto que el vibrador sólo, al no tener que perder tiempo en desplegar y plegar el paraguas (las lonas ya las ponen y quitan los operarios bajo

Por supuesto, estas cifras pueden variar mucho en función de las condiciones de cada olivar y organización del trabajo. No hay que tomarlas al pie de la letra, pero sí dan una idea de en qué circunstancias hay que fijarse para determinar qué sistema de recolección puede ser el más rentable. En el caso de que el vibrador esté montado sobre su propio vehículo autopropulsado (**figura 7**), el rendimiento horario aumenta gracias a la mayor maniobrabilidad del vehículo, pero el coste fijo también aumenta a causa de su mayor precio. Probablemente, esta máquina empezaría a ser competitiva a partir de un número elevado de días de trabajo al año, y una vez superada esa utilización anual, sería quien obtuviera el coste de recolección más bajo. Es, por tanto, la opción ideal para fincas muy grandes de cosecha escalonada o para maquileros. ■