

La opción del motocultor

Análisis de motocultores y motoazadas como alternativa para el agricultor

El motocultor tiene su espacio propio en el parque de las máquinas agrícolas: en la agricultura minifundista y de baja renta; en la del ocio; en invernaderos y complementando los tractores convencionales en explotaciones hortofrutícolas.

● **CARLOS GRACIA LOPEZ.** Catedrático y director del Departamento de Mecanización Agraria. Universidad Politécnica de Valencia



Motocultor es la máquina automotriz conducida a pie y destinada a accionar y/o arrastrar útiles de trabajo.

En la normativa europea sobre maquinaria agrícola, se define motocultor como máquina automotriz concebida para ser conducida a pie y destinada a accionar y/o arrastrar diferentes útiles de trabajo. El motocultor puede entenderse, también, como un subgrupo de los tractores agrícolas, con la singularidad de tener un sólo eje de ruedas (tractor monoeje) y ser conducido por manceras, pero preparado para acoplarle diferentes aperos con los que realizar un variado número de operaciones agrícolas. Es decir que el carácter polivalente del tractor también es típico en los motocultores.

Si, por el contrario, el diseño de la máquina es para realizar un sólo tipo de trabajo, como por ejemplo: fresado del suelo, siembra, transplante, tratamientos, transporte de productos, siega, etc., su denominación como motomáquina debe referirse

a esa función única que tiene encomendada, es decir: motoazada, motosembradora, mototransplantadora, carretilla (autopropulsada) para tratamientos, carretilla (autopropulsada) para transporte, motosegadora, etc.

La definición que la norma europea establece para las motoazadas dice, máquina automotriz conducida a pie, con o sin rueda de apoyo, concebida de manera que su eje de propulsión está constituido por fresas o azadas. En algunos modelos el eje de fresas puede sustituirse por un eje de ruedas motrices (aunque carente por ejemplo, de mecanismo diferencial). Además se instalan enganches y tomas de fuerza para poder acoplar diferentes aperos. Este tipo de motoazadas son consideradas motoazadas transformables y se suelen incluir en el grupo de motocultores por su semejanza constructiva y características de empleo.

Es frecuente que los constructores fa-

briquen al mismo tiempo ambos tipos de máquinas: motocultores y motoazadas transformables, presentándolos como una gama de productos alternativos. Incluso la normativa española y europea las trata conjuntamente, estableciendo cuando procede las diferencias particulares. Aquí se dará por entendido que los comentarios van también dirigidos a las motoazadas transformables, englobándolas a veces en el término principal de motocultor.

El intervalo normal de potencias y pesos de estas máquinas es el que aparece en el **cuadro I**.

Normalmente todos los motocultores, y las motoazadas de más potencia, van equipados con motor Diesel. El motor de gasolina es frecuente en las motoazadas de potencias menores.

Hay que advertir que las potencias disponibles en el eje de ruedas motrices o en el eje de azadas son muy inferiores a las potencias nominales que se indican por los fabricantes y que se refieren al motor libre. Suele ocurrir en las comprobaciones y mediciones de potencia en el eje, realizadas en los laboratorios de ensayo, que los valores reales se ven reducidos a la mitad de los que figuran en catálogo.

El mercado del motocultor

La situación del mercado europeo del motocultor, después de un largo período donde la disminución de ventas se ha repartido de modo desigual en el espacio y en el tiempo, puede considerarse estacionaria. Han desaparecido bastantes firmas, particularmente nacionales, y muchas han tenido que diversificar su producción completando con productos de otros sectores de la industria de la maquinaria o del metal en general.

En la Comunidad Valenciana han quedado escasamente cinco fabricantes de motocultores y con series de producción muy cortas. Tres de ellos están asociados a ASMAVA (Asociación de Fabricantes de Maquinaria Agrícola de la Comunidad Valenciana); sus marcas son Impal, Llac y Macaper. En el resto de España también se ha experimentado una reducción de firmas y volúmenes de ventas de motocultores. En el mercado exterior destacan sobre todo las marcas italianas y japonesas.

Pero la necesidad del motocultor, y con ello su presencia en el parque de máquinas

agrícolas, es un hecho. Por un lado, puede justificarse como un escalón intermedio en el proceso natural hacia una agricultura plenamente mecanizada. En ese sentido se considera tanto una alternativa de la tracción animal, como a los tractores convencionales de dos ejes. Por otro lado, es un complemento del tractor, cubriendo zonas y situaciones de trabajo donde su menor tamaño y facilidad de maniobra y manejo le hacen más apropiado.

En cuanto a precios de adquisición, puede decirse que el coste medio por unidad de potencia motor es aproximadamente la mitad que el correspondiente a los tractores de ruedas convencionales. Pero a nivel de potencia útil en el eje, esta relación es sólo alrededor de un 0,8.

La mayor utilización del motocultor en nuestro país corresponde a las Comunidades de Valencia, Murcia, Cataluña y País Vasco.

¿Cuándo se debe recurrir al motocultor? ¿Por qué?

1. Países y zonas en desarrollo con estructuras agrícolas minifundistas. Muchos lugares de Latinoamérica, África y Asia se encuentran todavía en un estado de incipiente o nula mecanización agrícola. La mano de obra asume un trabajo de baja productividad, ayudándose de la tracción animal en la mayor parte de los casos. La llegada repentina, masiva e indiscriminada de grandes tractores y sus equipos, superiores tecnológicamente a la capacidad profesional de los campesinos y a la organización y medios de asistencia en esos lugares, en ningún modo puede ser una buena solución.

Sin embargo, las posibilidades que ofrecen motocultores y motoazadas en esas circunstancias son suficientemente convincentes para recomendar su adquisición y empleo. Las razones son estas:

- Porque dada la elevada relación entre los costes de los factores «capital (maquinaria)/trabajo (mano de obra)», que allí se dan, sólo son rentables aquellas inversiones que desplazan poca mano de obra, como sucede con estos equipos.

- Porque la capacitación profesional de los agricultores en esas condiciones no al-



Vista general de una motoazada transformable. Marca Impal.

canza, en general, el nivel suficiente para aprovechar eficazmente una maquinaria más potente y compleja que la representada por los motocultores y motomáquinas de fácil manejo y mantenimiento sencillo.

- Porque los cambios que la introducción del motocultor, en sustitución de la tracción animal, supone en las prácticas de cultivo, son mínimos y fáciles de asumir.

- Porque se logra con mayores garantías la plena utilización del equipo. En el caso de optar por tractores y equipos mayores, no sólo es probable que se infrautilicen –pocas horas y pocas funciones– sino, como ha ocurrido en ocasiones, se produzca el abandono del propio equipo.

2. Pequeñas explotaciones, generalmente con parcelación deficiente. Estamos ante el caso de explotaciones cuya dimensión no justifica la adquisición de un tractor. No resultaría rentable. Podría optarse por comprar entre varios el tractor, pero las fórmulas de uso compartido son muchas veces difíciles de llevar a la práctica.

Así, sería justificado recurrir al motocultor:

- Porque su rentabilidad está asegurada sin tener que compartir la propiedad y el uso de la máquina con otras explotaciones, lo que supondría, cuanto menos, una pérdida de autonomía.

- Porque las dificultades de parcelación –parcelas pequeñas, irregulares, y con malos accesos– que están presentes en la mayor parte de las pequeñas propiedades, son bien sorteadas por estas máquinas.

3. Invernaderos.

- Porque las dificultades de movimiento de los tractores y equipos mayores en esos espacios reducidos –normalmente con anchos de 20 a 30 m por longitudes inferiores a los 100 m– dan paso a los equipos mono ejes, motocultores, carretillas,

y motomáquinas en general.

4. Agricultura de recreo (pequeños huertos y jardinería).

No son ahora razones económicas, sino de comodidad, las que buscan la colaboración de la maquinaria en el cultivo y mantenimiento de esos espacios. Normalmente, el propietario quiere llevar directamente las tareas, sin considerar el tiempo empleado como un coste, sino más bien como una actividad recreativa. Pero ese mismo sentido de ocio trata de eludir esfuerzos y tareas excesivamente duras y penosas.

- Porque la herramienta o el pequeño apero accionado mecánicamente (caso de motocultores y motoazadas), sigue dependiendo del concurso y habilidad del hombre que se recrea en una buena tarea mientras se le libera del esfuerzo y fatiga que supondría el trabajo exclusivamente manual.

5. Complemento del tractor en explotaciones hortofrutícolas. Existen operaciones y circunstancias en las explotaciones hortícolas y frutícolas que aconsejan la presencia del motocultor completando el trabajo de los tractores de dos ejes. Por ejemplo: la construcción de cercos de pie alrededor de los árboles; completar el laboreo de las zonas finales de la parcela (cabeceras, lindes...); la construcción de caballones cruzados, pasos para el agua de riego por inundación o por surcos, etc. En resumen, porque puede maniobrar y controlarse con ventaja sobre el tractor convencional.

La elección del modelo apropiado

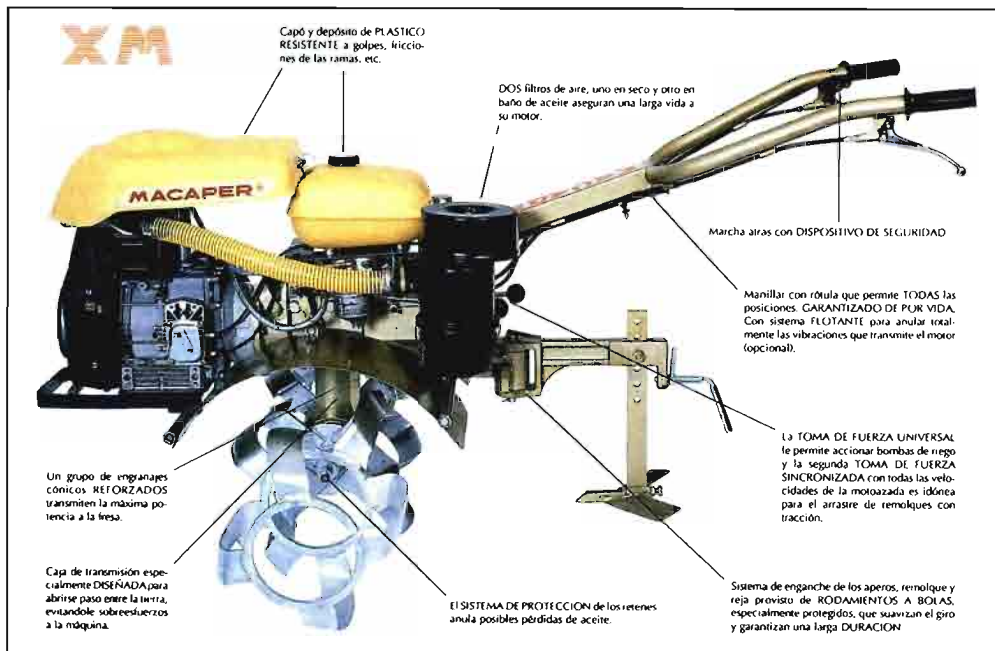
El modelo más apropiado a cada caso se establecerá como respuesta a las exigencias y planteamientos que constituyen la aplicación. Los principales aspectos a considerar, sin pretender establecer prioridades entre ellos son:

1. Tamaño (potencia y peso). Es comprensible admitir que ciertas variables del trabajo (como la profundidad y ancho de las labores, la velocidad de avance, la carga transportada, los volúmenes de líquido bombeados, la leña recogida o el material triturado en la unidad de tiempo, la carga transportada) dependen sobre todo de la potencia, y a veces también del peso, de la máquina. Por tanto su tamaño determinará la capacidad para realizar el trabajo en el tiempo disponible. Las mayores explotaciones necesitarán potencias mayores.

En el caso por ejemplo, de una horticultura intensiva, con dos cosechas anuales, donde se desea mecanizar con motocultor los siguientes trabajos: labores de

CUADRO I

Máquina	Potencia del motor, kW (CV)	Peso en kilos
Motocultores	7 a 16 (9 a 21)	100 a 400
Motoazadas (transformables)	3 a 7 (4 a 9)	50 a 100



Detalles de una motoazada moderna. Marca Macaper.

suelo –preparación y cultivo–; siembra o plantación; pulverización; arranque de una cosecha de raíces o tubérculos y acarreo de materias y productos; las necesidades normales de potencia para el pleno empleo de la máquina serán:

- Hasta 3 ha, motoazadas transformables de unos 7 CV.
- De 3 a 5 ha, motoazadas transformables o motocultores de 10 CV.
- De 5 a 7 ha, motocultores de 14 CV.
- A partir de las 7 ha es norma recurrir al uso de pequeños y medianos tractores.

Además, si se trata de una agricultura a tiempo parcial, donde el encargado comparte su trabajo con otras actividades fuera de la explotación, el tiempo disponible para las operaciones se reduce, y consecuentemente se verá obligado a elegir maquinaria más potente, aunque su finca sea de menor superficie a la considerada anteriormente.

2. Polivalencia. Las funciones que un motocultor o motoazada transformable puede realizar son realmente amplias. Los límites vienen dados por la potencia, tracción y estabilidad que la herramienta o apero requieran.

Repasando estas funciones se tiene:

- Fresado mediante azadas rotativas.
- Cavado mediante palas cavadoras articuladas.
- Transporte con remolques monojees, a veces dotados de tracción.
- Laboreo primario mediante arados de vertedera (normalmente monosurcos, reversibles y con volteo manual).
- Labores preparatorias y de cultivo mediante rejas, abresurcos, acaballadoras y útiles diversos.
- Abonado siembra y trasplante acoplando los aperos apropiados, capaces de dosificar y distribuir con caída libre o centrífuga del abono, la distribución de semillas a chorrillo o grano a grano para una o varias líneas y la colocación de plantas con la asistencia del operario.

• Tratamientos con productos fitosanitarios mediante acoplamiento de equipos de pulverización a base de pequeños remolques (cubas) o unidades montadas, accionando bombas. Así mismo, pueden incorporarse distribuidores de microgránulos y equipos de espolvoreo.

• Segado mediante acoplamiento de barras de corte con inversión del sentido de avance de la máquina.

• Y finalmente accionamiento de equipos estacionarios diversos a través de ejes y tomas de fuerza: grupos de bombeo, molinos, peladoras de almendras, trituradoras de leña, grupo electrógeno, ventiladores...; siempre limitado obviamente a pequeñas potencias.

Pero hay que tener en cuenta que el fabricante de motocultores en muchos casos no es fabricante de aperos o herramientas, o simplemente que no dispone de toda la gama posible para su propio motocultor. Y que, además, los acoplamientos –enganches y tomas de fuerza– no suelen estar normalizados para estas máquinas, salvo excepciones, por ejemplo, Macaper y Llac, que si equipan sus motoazadas con tomas de fuerza universales en dimensión y estriado, y con dos velocidades, según los usos. Con ello la polivalencia práctica del motocultor será distinta para cada modelo y marca. Dependerá de lo que el mercado con suministradores de aperos, de carácter local generalmente, ofrezca en cada momento y para cada caso.

3. Precio y garantías. La elección de un motocultor ha de tener en cuenta también aspectos económicos. Principalmente la relación precio/potencia de la máquina es un buen índice para ordenar las preferencias desde la perspectiva económica.

Pero junto al precio, hay que situar las garantías que el fabricante con-

Motocultor Agría de la Serie Global, modelo 715.

cede, ya que son una cobertura de riesgo frente al coste de reparaciones e, indirectamente, es un índice de fiabilidad del equipo.

También debe primarse un buen servicio postventa, que asegure la reposición de piezas y los medios para el buen mantenimiento del motocultor, con rapidez y eficacia.

4. Seguridad. La seguridad de los motocultores y motoazadas, especialmente por su condición de ser conducidos a pie, presenta un riesgo importante para el operario, que marcha desprotegido junto a ellos.

Los Normas de Seguridad, singularmente la Europea EN709 –«Exigencias de seguridad para máquinas agrícolas y forestales. Motocultores y motoazadas»–, establecen unos requisitos técnicos que deben ser tenidos en cuenta, no sólo en los modelos actuales que se comercializan, sino también en los modelos antiguos.

Así, cuando se está decidiendo sobre la compra de un determinado modelo, deben comprobarse sus dispositivos y características de seguridad, valorando práctica y positivamente las mejoras y complementos opcionales de que está dotado.

De modo sucinto, recogemos los principales apartados relativos a la seguridad y las disposiciones que deben observarse:

a) Puesta en marcha. La máquina debe contar con un dispositivo que impida el arranque en el caso de que la caja de cambios no esté en punto muerto y la toma de fuerza para accionar el útil no esté desembragada desacoplada. De ese modo se previene un accionamiento de la máquina o del útil al arrancar el motor.

No obstante, la Norma Europea citada anteriormente, no considera necesario ese dispositivo si el sistema de arranque accionado por el conductor no le obliga a situarse en la zona peligrosa: delante o detrás de la máquina.

Los sistemas de arranque aceptados actualmente por la Norma son: el arranque eléctrico (el mejor, aunque encarece el equipo); el de pedal (aconsejándose un soporte antideslizante cómodo) y el de cuerda o cable autoenrollable.

El de manivela sólo se admite si el desacople de la manivela al arrancar el motor está previsto, y si evita que se pueda conec-



**40
AÑOS**



*EN
VANQUARDIA
DE LA
INDUSTRIA*



*Tradición
de calidad*

AGRIA HISPANIA, S.A.

Telfs.: (94) 673 04 50 * 54 - 58 - 62

Fax: (94) 673 11 98 - Apartado 26

48340 AMOREBIETA (Vizcaya) ESPAÑA

agria



Acoplamiento de un equipo de pulverización a un motocultor con toma universal. Marca Llac.

tar con el motor en marcha.

b) Mando de acción mantenida. En las manceras debe estar situado un mando de «acción mantenida» que permita el desplazamiento de la máquina y la rotación de los útiles sólo cuando se mantiene presionado, pulsado, etc.

c) Marcha atrás. Una posición de punto muerto debe estar prevista en las máquinas dotadas con marcha atrás:

- En los motocultores la fresa no debe funcionar cuando la marcha atrás está conectada. O bien al colocar la marcha atrás se desembraga simultáneamente la fresa, o bien la fresa embragada impide colocar la marcha atrás.

- En las motoazadas, ya que la fresa es el propio eje motor, la velocidad máxima de marcha atrás no debe pasar de 1 m/s por construcción. No obstante este valor debería limitarse más, por ejemplo a 0,5 m/s.

d) Dispositivos de protección de elementos móviles. Todos los elementos en movimiento que forman parte de la máquina (fresadoras y cavadoras, polea, ejes de tomas de fuerza...) deben estar protegidos de todo contacto accidental, mediante carters o pantallas adecuadas y firmemente sujetas.

e) Organos de mando.

- Empuñaduras regulables con relación al suelo, para asegurar la posición correcta del operador. Y la fuerza vertical que debe realizarse sobre ellas para conseguir el equilibrio estático no debe ser superior a 20 DN.

- Los mandos accionados manualmente –embrague, frenos, cambio de velocidades, inversor de marcha, sistema de dirección, embrague de la herramienta accionada, mando del acelerador, mando de acción mantenida...– deben estar en posiciones accesibles y cómodas.

f) Protección del escape y su silencioso para evitar contacto accidental.

g) Protección contra el ruido y vibraciones mecánicas.

Aunque la Norma Europea no tiene niveles definidos para estas perturbaciones que se consideren máximos admisibles, es evidente que en el análisis de seguridad de las máquinas se valorará positivamente cuanto menores sean el ruido y las vibraciones producidas.

5. Calidad. En realidad, el concepto de calidad de una máquina es de difícil concreción y apreciación, a priori. Sería después de su completa utilización cuando podría valorarse este aspecto.

Sin embargo, el hecho de que exista una amplia garantía del fabricante sobre las piezas y el normal funcionamiento, así como que cumpla satisfactoriamente y con exceso los requisitos de seguridad antes relacionados, son de por sí síntomas de calidad.

Además de esto, para los actuales motocultores y motoazadas, la calidad puede concretarse en:

- Potencia y consumo. Conviene disponer de certificados oficiales o ensayos de laboratorio que aseguren sus prestaciones en potencia, par y consumo a nivel del eje de ruedas o del útil accionado. En la práctica comercial los valores de potencia que se anuncian difieren mucho de las prestaciones reales.

- Arranque del motor. Siempre se considerará preferible disponer de arranque eléctrico, desde el punto de vista de seguridad y comodidad para el operador.

- Embrague principal. Es preferible que la máquina venga dotada con embrague de disco en seco

o multidisco. Menos interesante es el embrague de conos. Y, en último lugar, los embragues de correas y centrífugos.

- Cajas de velocidades. Cuanto mayor sea el número de velocidades y mejor escalonadas estén, la utilización de la máquina será más ventajosa. En motocultores es suficiente disponer de 8 velocidades (6 adelante y 2 atrás). En motoazadas podrían aceptarse la mitad de velocidades.

- Transmisión de la caja de velocidades a las ruedas o eje de la herramienta. Se valorará mejor la transmisión por engranajes frente a la transmisión por cadenas.

- Manillar. Es preferible un manillar largo, regulable en posición y provisto de sistemas antivibración.

- Tomas de fuerza. Se preferirán tomas de fuerza universales y siempre con posibilidad de desconexión. También es interesante que existan tomas de fuerza sincronizadas con la caja de velocidades para acoplar a remolques, que de ese modo se convierten en autopropulsados (equivalente a pequeños tractocarros).

- Centro de gravedad. Para evitar esfuerzos en las manceras se valorará positivamente que los centros de gravedad de la máquina se proyecten sobre los ejes de apoyo.

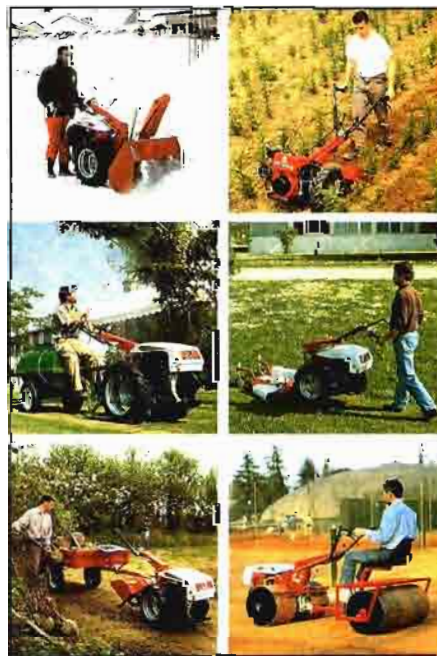
- Mandos. Deben estar cómodamente situados, señalizados y que no requieran esfuerzos anormales para su accionamiento. En este sentido pueden existir diferencias significativas entre los modelos que merecerán distinta valoración.

En resumen:

El motocultor tiene su espacio propio en el parque de las máquinas agrícolas.

En la agricultura minifundista y de baja renta; en la agricultura del ocio; en invernaderos, y como complemento de los tractores convencionales en explotaciones hortofrutícolas.

Su opción debe considerarse desde la capacidad de trabajo que pueda desarrollar, la polivalencia de que goza, la economía lograda con su empleo y la seguridad y calidad que ofrezca su diseño. ■



Distintas funciones de un motocultor. A. Carraro.

BIBLIOGRAFIA

Contamos con la bibliografía utilizada a disposición del lector interesado.