

# El futuro del sector pasa por la agricultura de precisión

FIMA permite a los agricultores conocer la oferta para elegir bien la maquinaria más adecuada

*Hemos comentado repetidas veces en páginas de diversas publicaciones técnicas que la Feria Internacional de Maquinaria Agrícola, FIMA, que se celebra en Zaragoza, representa, sin duda, en los últimos, bastantes, años, el acontecimiento anual, o bianual últimamente, más significativo para la agricultura española.*

● **Carlos Bernat Juanós.** Profesor de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona.

**L**a maquinaria es, evidentemente, el motivo principal, pero, además de la maquinaria, en Zaragoza convergen y están representados todo el resto de sectores agrícolas y un buen número de los organismos vinculados a la agricultura. Los stands del Ministerio de Agricultura, del Gobierno de Aragón, de la Diputación de Zaragoza, tienen un claro protagonismo, y, junto a los de las organizaciones sindicales y de las principales editoriales nacionales, constituyen otro de los puntos de interés de FIMA.

Otro elemento que ha ido manteniendo, y acrecentando si cabe, su interés ha sido el conjunto de reuniones y jornadas técnicas que tiene lugar a lo largo de su desarrollo. Queremos insistir, pues, en el interés, como punto de encuentro, de una buena parte de lo más representativo de nuestra agricultura. Pero este comentario debe referirse, fundamentalmente, a la maquinaria, y a ello vamos. De entrada, debemos recordar que en la agricultura moderna la maquinaria desempeña uno de los papeles más importantes, sino el principal, claramente, en muchos casos. No es, por tanto, de extrañar que en torno al evento de la maquinaria se desarrolle el encuentro general agrícola que hemos mencionado. Y, del mismo modo, FIMA representa un magnífico barómetro del estado general de la agricultura en nuestro país.

Así, en esta ocasión, las opiniones de muchos de los expositores eran francamente optimistas. La andadura de sus empresas ha venido siendo positiva en los últimos años, tendencia que ya recogíamos hace dos años, y esta tendencia positiva se puede extrapolar, en líneas generales, al conjunto de la agricultura: si los agricultores compran máquinas es porque tienen dinero, lo cual significa a su vez que han tenido buenas cosechas, o buenos precios, o ambas

cosas a la vez. En el optimismo general colaboraban también los recientes resultados de la reunión de la Unión Europea en Berlín, bastante mejores de lo que se temía, y que pueden contribuir a mantener por un cierto tiempo las razones de una situación favorable.

Sin embargo, no hay que olvidar el carácter particular de la producción agrícola, sus oscilaciones difícilmente controlables, su ciclicidad en muchos sectores. A unos años más o menos favorables siguen siempre otros que no lo son tanto, y durante los buenos hay que pensar en los malos, y en establecer las oportunas reservas o las medidas adecuadas para que no sean tan duros de superar.

A nivel de las grandes empresas, vemos desde hace ya años



Las grandes empresas de maquinaria agrícola tienen claro que no sólo hay que vender máquinas, sino también servicio.



una clara política de concentración orientada fundamentalmente a diversificar las producciones y a reducir costes en capítulos tan importantes como el I + D o en los procesos de producción. Esta línea parece mantenerse o incluso incrementarse para las primeras empresas del sector, y empieza a apuntar en las pequeñas o medianas, que deberán seguir en esta línea o bien conseguir una alta especialización que les permita despuntar en algún sector específico.

Pero no sólo las empresas fabricantes de maquinaria deben preocuparse de cuando vengan tiempos más difíciles. Los agricultores deben tener en cuenta, también, que la maquinaria es, en muchos casos, su principal y más caro factor de producción, y que una de las posibilidades más reales de reducir sus costes es la racional

lización de la mecanización. Y para esta racionalización, las ocasiones como FIMA son de lo más oportunas: racionalizar significa, en primer lugar, elegir bien la maquinaria más adecuada a cada tipo de explotación. Para ello, el conocimiento de lo que ofrece el mercado, la comparación entre distintas opciones, el contraste de pareceres con otros agricultores, usuarios o técnicos, son elementos esenciales, y la asistencia a una feria los proporciona. Ahora bien, racionalizar indica también mejorar la calidad de la utilización: cumplir las normas de mantenimiento, regular adecuadamente, conseguir la adecuada proporcionalidad entre tractor y apero, no forzar la capacidad de trabajo. De todo ello los agricultores están muy necesitados, y el mejor camino para conseguirlo es una buena colaboración entre fabricantes, distribuidores y usuarios, que se puede reforzar en encuentros como FIMA. Cada vez más, será importante no sólo vender máquinas, sino vender **servicio**. Se trata de vender la máquina requerida para aquellas condiciones específicas e instruir al futuro usuario para que pueda obtener el mejor rendimiento de su adquisición.

En esta ocasión se han presentado en FIMA numerosas novedades técnicas, cuya extensa relación y premios otorgados son glosados en la página 42 de esta revista. El reciente carácter bianual tiene seguramente bastante que ver con este elevado número, pero que es un reflejo también del buen momento del sector y del creciente nivel de exigencia por parte del usuario. Más que las sesenta y tantas novedades presentadas al concurso podemos mencionar una cantidad mucho más amplia de equipos, que aunque no representen, quizás, una estricta "novedad", sí que incorporan pequeñas o grandes mejoras con respecto a modelos anteriores, siempre con el objetivo de mejorar su rendimiento en el trabajo. Por otra parte, debemos señalar muchas "mejoras", a menudo difícilmente apreciables a simple vista, en la calidad de la fabricación, tanto a nivel de materiales empleados como de procesos, que se hacen patentes en las explicaciones de los técnicos de las empresas.

## Tractores

Los tractores han sido, este año, uno de los puntos clave del certamen. El tractor ha sido siempre la pieza maestra en la mecanización de las explotaciones y, como tal, uno de los focos de interés en cualquier feria agrícola, pero en los últimos años el progreso ha sido espectacular. Como se ha reflejado en los premios, la incorporación masiva de elementos electrónicos e informáticos ha influido en la facilidad de control y de manejo, lo que, además, a su vez, en

mayor rentabilidad de la operación. El hecho de facilitar la operación no es una simple preocupa-



Todos los equipos agrícolas se benefician de la continua mejora tecnológica.



ción por el bienestar del operario, cosa que ya sería interesante y meritoria, sino que, al hacerse cada vez más compleja la operación de las máquinas (diversas operaciones a la vez, aumento de la anchura y velocidad de trabajo) el hecho de descargar de la atención

del tractorista un cierto número de las operaciones de rutina, le permite prestar mucha mayor atención a otras operaciones igualmente importantes para el rendimiento del conjunto.

En el mismo sentido, el estudio ergonómico de los mandos y de la cabina ha permitido alcanzar niveles de confort y de facilidad de control realmente espectaculares. El diseño de las cabinas y de los capots del motor consiguen incrementar la visibilidad frontal. Los motores mejoran su consumo específico, a la vez que ofrecen cada vez mayores reservas de par y la parte alta de la curva de potencia cada vez más plana (potencia constante en un intervalo creciente de revoluciones). Las cajas accionables bajo carga se generalizan, incluso en algunos casos para los inversores, en pequeñas potencias.

Un aspecto particular ha sido el representado por los tractores orugas, con orugas de goma, con potencias elevadas, entre los 250 y 350 CV, que pueden tener notables utilizaciones específicas en las explotaciones agrícolas de gran tamaño, o para empresas de servicios, y que no dudamos ver incrementar su presencia en próximos certámenes.

Las tomas de fuerza se hacen más sofisticadas. Casi todas las marcas ofrecen la opción "económica" y, en algún caso, se llega a una verdadera caja de cambios antes de la salida, con velocidades normalizadas de 540, 750, 1000 y 1400 rpm. Los elevadores hidráulicos, con mandos electrohidráulicos, incrementan su capacidad de elevación, su facilidad de manejo y empiezan a introducir el concepto de ahorro en el consumo, con la bomba trabajando sólo proporcionalmente al esfuerzo requerido.

Las series de tractores "pequeños", fruteros y viñeros, elevan su gama de potencias por encima de los 80 CV, incrementando su versatilidad y polivalencia e incorporando medidas de seguridad para el usuario tanto pasivas como activas.



Las cabinas han alcanzado niveles de confort impresionantes.

## Equipos para el trabajo del suelo

Si bien hemos podido ver conjuntos para la siembra directa o para un laboreo mínimo, los arados clásicos, especialmente los de vertedera, no pasan de moda y en FIMA'99 hemos podido ver nuevos modelos de los grandes fabricantes tradicionales y algunas empresas locales, que incorporan fundamentalmente mejoras en los procesos de fabricación, de cara a reducir peso manteniendo la solidez y abaratando el precio de venta. Las anchuras de trabajo, el número de cuerpos, sigue en cifras altas. Se habló del nuevo récord del mundo de arado, con uno de ¡15 cuerpos!



La calidad de la fabricación de aperos ha aumentado notablemente.

Dentro de la tónica general de las grandes anchuras de trabajo se presentaron una serie de equipos accionados por la toma de fuerza, plegables para posición de transporte, que una vez en posición de trabajo cubren anchuras de más de 6 metros. Pudimos ver, asimismo, algunas soluciones muy ingeniosas para el cambio de anchura de trabajo en chisels y cultivadores, para las distintas separaciones, en viña, por ejemplo, manteniendo el mismo número de brazos, o algunas variantes de las soluciones clásicas de disminuir el número de brazos para acomodarse en cada caso a la potencia disponible y a las exigencias concretas del terreno.

Existe una clara conciencia de que la preparación del suelo es uno de los factores indispensables para obtener una buena cosecha. Como hemos dicho no se han descartado las soluciones de siembra directa y de laboreo mínimo, que continúan siendo válidas en muchos casos específicos, pero para obtener cosechas importantes, en terrenos buenos, para controlar las malas hierbas sin recurrir a agentes químicos, el laboreo que podemos llamar "tradicional" ha mantenido una clara presencia en esta última FIMA.

## Equipos de distribución

Hablaremos más adelante de la "agricultura de precisión", que también podemos considerar una de las "estrellas" de FIMA'99, pero debe quedar muy claro que **cuando hablamos de "agricultura de precisión" no nos estamos refiriendo únicamente a las conexiones vía satélite. Cuando echamos la cantidad "justa" de abono o de semilla en una parcela, podemos hablar de precisión.** Y muchos agricultores saben que una parte de esta o aquella parcela "rinde" más o "rinde" menos que el resto, y aplican la semilla o el abono en la proporción correspondiente: ¡mejoran la precisión!

Pero también es cierto, y a menudo demostrado, que en muchos casos esta precisión brilla por su ausencia, y que se aplican más abonos de lo necesario, o más pesticidas, o dosis de semilla exce-

sivas y mal repartidas. La tendencia general en las máquinas presentadas es la facilidad para conseguir esta buena distribución. En abonadoras se presentaron diversos complementos para mejorar la distribución en bordes de parcela y para facilitar la regulación y la precisión de la misma. Hemos visto sistemas de pesada continua del contenido de la tolva para ir manteniendo la precisión de trabajo independientemente del nivel de contenido en la tolva.

Como se puede decir para casi todas las operaciones agrícolas, una condición que prima cada vez más el trabajo es el respeto al medio ambiente, y a unas normas cada vez más estrictas de "agricultura sostenible", o "razonable" hemos leído en alguna parte. Por ello, el control de distribución de sustancias que en determinadas condiciones pueden ser tóxicas o generar problemas medioambientales se va haciendo cada vez más exigente por parte de autoridades y usuarios, y los fabricantes responden con equipos mejor preparados en este sentido.



En el caso de las semillas, su precio, por un lado, y la incidencia de una buena distribución en la cosecha futura, exigen también una precisión creciente. A pesar de que se han alcanzado ya niveles muy notables, siempre aparece alguna mejora interesante. Este año podemos hablar de una combinación de rodillo acanalado y rodillo dentado en los sistemas de distribución mecánica que permite una mejor adaptación a los diferentes tipos de semilla. Otra mejora en la precisión de la distribución viene aportada por un distribuidor eléctrico-electrónico, accionado por una fuente de 12 v de corriente continua (que puede suministrar la batería del tractor), especial para semillas pequeñas y delicadas, como hortícolas o pratenses.

La siembra directa, como hemos dicho, continúa siendo considerada como una opción válida en muchos casos, y buena prueba de ello son los modelos que presentaban casi todas las marcas. La anchura de trabajo es también un elemento clave y junto con tolvas de gran capacidad permiten rendimientos de hasta 60 ha./día.

En tratamientos fitosanitarios la precisión es imprescindible, tanto desde el punto de vista económico, como ecológico, pero al mismo tiempo la velocidad de trabajo es un factor relevante para la eficacia del tratamiento (realización en el momento más oportuno). Por ello, las anchuras de las barras van creciendo (modelos de hasta 30 metros) a la vez que se asienta definitivamente el uso de la corriente de aire auxiliar en pulverizadores de barras con el fin de controlar mucho más eficazmente la deriva y al mismo tiempo mejorar la penetración en cultivos densos. En el mismo sentido, la tecnología de boquillas sigue ofreciendo opciones adaptadas a todos los tipos de pulverización y los sistemas de control de la operación son cada vez más eficaces (en el sentido que son fáciles de manejar y de "leer").

Dentro del mismo campo de la distribución, señalemos las plantadoras y trasplantadoras: de patatas, de planta con cepellón, de ajos, que incorporan en cada nueva presentación alguna mejora de diseño que incrementa su eficacia.

## Cosechadoras de cereales

A pesar de haber alcanzado un nivel tecnológico considerable en los últimos años, continúan siendo uno de los polos de atracción de la feria. Las grandes máquinas recolectoras son las principales participantes en la agricultura de precisión. La posibilidad de adecuar las dosis de fertilizante o de semilla en distintas zonas de la parcela dependen en gran medida de las producciones en años

# INMEJORABLE VERSATILIDAD



**ACTIO™** es el sistema exclusivo de **CHASSIS DE OSCILACIÓN TOTAL** que garantiza que las cuatro grandes ruedas de tracción siempre estén en contacto con el suelo; el resultado: una tracción sin precedentes. **FRENOS EN BAÑO DE ACEITE** a las cuatro ruedas para asegurar que el tractor pueda moverse con seguridad por cualquier terreno. **CAJA DE CAMBIOS** sincronizada 16x16 con Hi-Lo opcional. **DOBLE BOMBA HIDRÁULICA** para asegurar la **ACCIÓN** del levante hidráulico, y la dirección. **MOTORES** de inyección directa con potencia suficiente para seguir en **ACCIÓN** en cualquier situación. **RGS™**, Rev-Guide System, para una inmejorable versatilidad. No cabe duda: Antonio Carraro lo está poniendo muy fácil para los agricultores.

**ANTONIO CARRARO**  **IBERICA**

*Elegidos por la mayoría!*

NUEVA SERIE

**BERGIT**

Antonio Carraro Iberica S.A. - Paseo de la Campsa, 65  
08940 CORNELLÀ (Barcelona) Tel. (93) 377 99 57  
Fax (93) 377 84 70, E-mail carraro@abaforum.es



anteriores. Prácticamente todas las marcas introducen la posibilidad de registrar puntualmente la cosecha y establecer mapas de rendimiento.

Hemos vuelto a ver sistemas espectaculares para trabajo en laderas, coincidiendo, seguramente, con el mantenimiento de los precios por encima de lo esperado en estos últimos años. Los sistemas de trilla, separación y limpieza mejoran su rendimiento. Hemos vuelto a ver el sistema Axial Flow que presenta unas indudables ventajas en determinadas condiciones de cosecha.

Las cabinas, con las consolas de mando laterales y las pantallas digitales indicadoras en los montantes, disponen de una visibilidad "total" y de una "habitabilidad", en muchos casos para dos personas, perfectamente suficiente.

### Recolección de forraje

Otro de los aspectos más interesantes de FIMA coincide con los equipos destinados a la recolección de uno de los grupos de cultivo que tienen un presente claro y un porvenir interesante. Alguna de las máquinas que compiten en espectacularidad con las cosechadoras o los grandes tractores son las **picadoras automotrices de forraje, con potencias superiores a los 500 CV y anchuras de corte de hasta 6 metros o para ocho hileras de maíz**. Se trata de un grupo de máquinas que empiezan a generalizar su uso a través de empresas de servicios, como en su momento hicieron las cosechadoras de cereales. En la misma línea encontramos segadoras automotrices con anchuras de corte superiores a los 8 metros, con una extraordinaria capacidad de trabajo que, sin embargo, puede ser igualada por las henificadoras de gran anchura y suavidad de trabajo y las empacadoras gigantes, que también van imponiéndose. Lo que no impide que equipos de dimensiones más convencionales vayan incorporando sensibles mejoras en su capacidad de trabajo. La combinación de segadora y acondicionadora se ha impuesto totalmente, y las máquinas, a pesar del incremento de anchura de trabajo presentan una mejor adaptación a las diversas condiciones de las parcelas y una maniobrabilidad creciente. Un detalle que hemos observado en distintas marcas es la posibilidad de superponer el material cortado en diversas pasadas sucesivas, hasta 5 en un caso, para facilitar el trabajo a las empacadoras. En el caso de estas últimas, la generalización de la técnica de los "minisilos", del "envolvido" en plástico de las pacas, ha propiciado o, mejor dicho, ha obligado a buscar soluciones para garantizar la presión suficiente desde el centro de la paca hasta su periferia, con soluciones muy interesantes.

Las envolvedoras también han evolucionado, siendo muchas de ellas polivalentes, en el sentido de poder trabajar tanto con pacas cilíndricas como con pacas paralelepípedicas grandes, de hasta 1.000 kg, haciendo una labor "especializada", en estos casos, con refuerzo de plástico en los vértices y las aristas.

### Otros aspectos interesantes de FIMA

La mecanización de la cosecha de otros productos agrícolas ha seguido una andadura paralela a las otras operaciones culturales y a la de los grandes cultivos, y se ha beneficiado de la mayoría de adelantos técnicos que se habían ido introduciendo. Así, a medida que se han ido resolviendo los problemas técnicos específicos, hemos visto generalizarse cosechadoras de patatas, de remolacha (que continúan teniendo una notable presencia en FIMA), de algodón, de tomate, de otras hortalizas...

Algunos cultivos muy extendidos en España, como la viña y el olivo, tienen ya soluciones más o menos operativas, y FIMA es un buen escaparate de lo que ofrece el mercado. Pudimos ver varios modelos recientes de vendimiadora, automotrices la mayoría, pero

en algún caso arrastrada, con una gama de potencias y capacidades de trabajo que permite hallar una solución adecuada a cada tipo de explotación. En olivo, por el contrario, los vibradores y los paraguas invertidos, montados sobre tractor o sobre vehículos especiales, ofrecen soluciones válidas, pero no resuelven aún la totalidad de los problemas según el tipo de aceituna, de plantación, o de relieve de las parcelas. Estos mismos vibradores, en cambio, son totalmente eficaces para otros frutos como almendras, ciruelas para conserva,

nueces... Otros cultivos de los que se presentaron máquinas recolectoras fueron la avellana y hortalizas como habas, guisantes, judías verdes, espinacas...

Si tenemos en cuenta que un porcentaje considerable del tiempo de trabajo en cualquier explotación agrícola se destina al transporte, al transporte y manejo, y almacenamiento de todo tipo de productos, no es de extrañar que se vayan generalizando los vehículos específicos. Cuando la finca es suficientemente grande no bastan los tractores para realizar a plena satisfacción muchos de estos trabajos, y así vemos como muchas de las primeras empresas en el sector de la maquinaria agrícola han presentado modelos de cargadoras telescópicas, vehículos muy maniobrables, versátiles, y a partir de determinadas dimensiones de explotación, plenamente rentables.

Hemos dicho que hablaríamos de "agricultura de precisión". Lo venimos haciendo, tímidamente, desde hace apenas un par de años, pero estamos convencidos que en los próximos, a nivel de maquinaria agrícola, este tema será un verdadero "leit motiv". No sólo para mejorar los rendimientos de las operaciones y, por tanto, los márgenes disponibles para el agricultor, sino para cumplir las crecientes exigencias de la sociedad en cuanto al respeto al medio ambiente.

En FIMA'99 hemos empezado a oír hablar del DGPS (Differential Global Position System). La novedad es la D, el "differential". Este sistema corrige los errores, sensibles, del GPS y permite una localización en el campo, del tractor o la cosechadora, ¡con un error de posición inferior a 1 metro! A partir de aquí los mapas de rendimiento adquieren una máxima precisión. La cobertura vía satélite es permanente, con cobertura total garantizada, a un precio asequible en cuanto la superficie cubierta sea suficiente y, en países como Estados Unidos o Inglaterra, ya tiene una serie de realizaciones notable.

Se habla ya de un control de la distribución de purines y de su efecto medioambiental, de guiado de máquinas, de sustitución de los sistemas de marcadores de espuma o de tráfico controlado en abonado o pulverización, de dirección de los tratamientos aéreos. Estamos convencidos que en estos próximos años oiremos hablar, con frecuencia, de la agricultura de precisión. ■



Las cosechadoras fueron uno de los polos de atracción de FIMA.

