

# Panorama actual de las cosechadoras de cereales

## Los nuevos modelos buscan incrementar la capacidad de trabajo

La mejora de los dispositivos de las cosechadoras ha conseguido aumentar la capacidad de trabajo de estas máquinas, llevando a cabo la labor de dos o tres de las antiguas. Esto ha permitido parar un poco la tendencia a la baja del mercado. A continuación analizamos las mejoras más relevantes.

● **JACINTO GIL SIERRA.** Prof. titular de Universidad. Dpto. Ingeniería Rural. Madrid.

Las cosechadoras de cereales mantienen, desde su invención, una ya centenaria tendencia a aumentar la capacidad de trabajo, es decir, a que una máquina sea capaz de cosechar más kg/h o ha/h. Esto hace que, si no cambia la superficie cultivada, cada vez se necesiten menos unidades.

Si nos fijamos, por ejemplo, en lo que ha ocurrido en el conjunto de Europa, encontramos que desde 1985, fecha en la cual la recolección de cereales ya estaba totalmente mecanizada, el número de cosechadoras vendidas anualmente hasta 1995 ha seguido una tendencia descendente. En 1996 y 1997 las ventas se recuperaron un poco, debido quizás al excesivo descenso de los años precedentes.

La tendencia en el corto y medio plazo es que el número de unidades vendidas siga descendiendo, si bien su valor económico puede que sea mayor ya que, lógicamente, el aumento de capacidad de trabajo se consigue gracias a la mejora y tecnificación de todos sus dispositivos. Los agricultores y maquileros estimulan con sus compras este aumento de capacidad, pues prefieren tener una sola máquina que, con un solo conductor, haga el mismo trabajo que dos o tres máquinas antiguas.

Este incremento de la capacidad de trabajo se consigue con mejoras en casi todos los dispositivos de la máquina, sin más restricción que la de no aumentar su tamaño por razones de maniobrabilidad y tránsito por las vías públicas. Las mejoras alcanzan a los dispositivos mecánicos de siega, trilla y limpia, al sistema de control, a la comodidad del operario y, últimamente, se está intro-

duciendo la toma de datos e informatización para alcanzar la denominada agricultura de precisión.

### Cabezal de siega

El dispositivo de siega aparenta ser el más simple y, por tanto, el menos susceptible de incorporar modificaciones espectaculares. En la actualidad se observa, en los nuevos modelos, un aumento del diámetro del cilindro embocador, la instalación de dedos retráctiles en toda la anchura del cilindro (no sólo en la zona central), y una mayor distancia entre la barra de siega y el cilindro embocador. Estas mejoras tratan de conseguir que la alimentación de mies hacia el sistema de trilla sea lo más uniforme posible.

La búsqueda de mayor frecuencia de movimiento de la barra de siega ha hecho que se haya ido abandonando el tradicional accionamiento de la barra a base de biela-manivela en favor de un accionamiento planetario. Esto ha permitido pa-



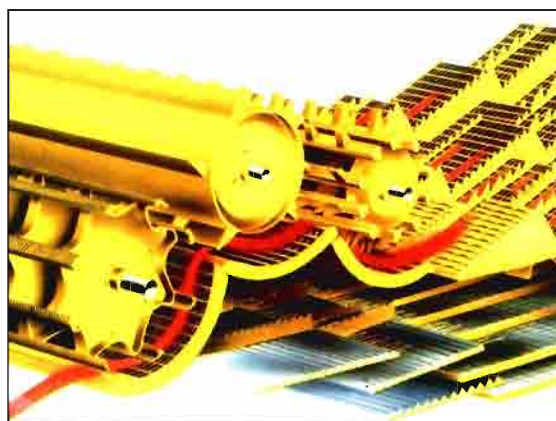
Detalle del divisor de mies abatido hacia el centro, preparado para cargar el cabezal sobre un remolque.

sar de unos 700 ciclos/min de las cuchillas a más de 1.000, llegando las plataformas HMW II de Deutz-Fahr a los 1.220 ciclos/min. Esta alta frecuencia de las cuchillas de siega es lo que posibilita trabajar a mayores velocidades (hasta 8-9 km/h), ya que las cuchillas y contracuchillas se entrecruzan tan rápidamente que siegan todos los tallos sin llegar a atascarse ni a arrastrarlos.

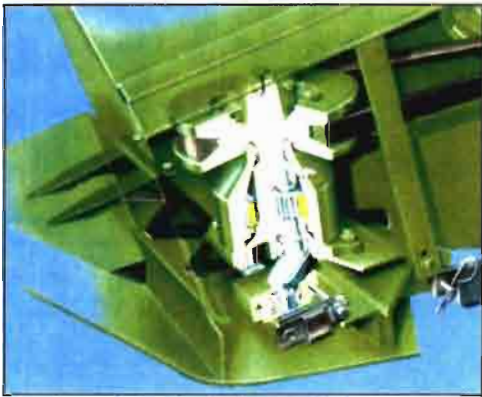
Se empiezan a instalar divisores de mies abatibles hacia el centro de la barra de corte para no tener que desmontarlos al transportar el cabezal sobre un remolque. Esto reduce el tiempo de preparación para el transporte y para el trabajo.

La flotación lateral, junto con el control automático de la altura de corte, hace posible que la plataforma se adapte a las irregularidades del terreno. Los cabezales autonivelantes pivotan lateralmente respecto al cuerpo de la cosechadora para mantenerse paralelos al terreno.

Algunos modelos ofrecen opcionalmente la posibilidad de regulación automática de la velocidad de giro del molinete en función de la velocidad de avance.



Montaje del cilindro trillador, el batidor y el separador rotativo antes de los sacudidores en las cosechadoras New Holland.



El accionamiento planetario Deutz-Fahr ofrece elevadas frecuencias de corte.

## Dispositivos de trilla y separación

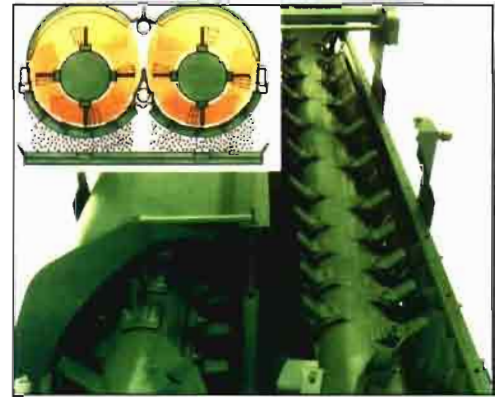
La inmensa mayoría de los modelos de cosechadoras, que mantienen el tradicional sistema de separación por sacudidores, continúa con el típico dispositivo de trilla constituido por cilindro transversal y cóncavo.

Tanto la separación entre cilindro y cóncavo como el tensado de las correas que hacen girar el cilindro ya se hace automáticamente. La tensión de las correas se ajusta cuando se detecta que hay resbalamiento.

Con el sistema tradicional, aproximadamente el 85-90% del grano se separa de la paja a través de las rejillas del cóncavo. En los sacudidores se debe recuperar ese 10-15% de grano que acompaña a la paja a la salida del cilindro.

Siempre ha habido que buscar una solución de compromiso entre someter a esfuerzos a la paja para que se desprenda el grano, y no dañarla y romperla demasiado para que no haya una gran cantidad de pajas cortas que dificulten la limpia y sea aprovechable si se quiere empaquetar. En 1972, New Holland introdujo el llamado Separador Rotativo, un tercer cilindro, además del cilindro trillador y el batidor, que somete a la paja a un movimiento semirrotativo que le hace desprender parte del grano antes de enviarla a los sacudidores. Esta idea se generalizó en los años 90 (Deutz-Fahr en 1990, Massey Ferguson y Fiat en 1991, John Deere y Claas en 1993). Incluso se instalan ya cuatro cilindros antes de los sacudidores (TopLiner 8XL).

En todos los casos excepto uno, el cilindro separador se instala después del trillador. La excepción es la instalación que Claas introdujo en la serie Mega y mantiene en la Lexión. Ese tercer cilindro va situado delante del cilindro trillador, y



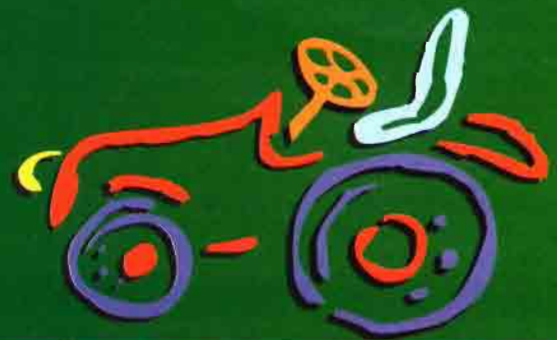
Sistema separador de dos rotores longitudinales en las cosechadoras de arroz CTS de John Deere.

consigue acelerar la mies a fin de que la trilla se haga sobre una capa más fina de cañas y espigas, mejorando así la eficacia.

Los cambios más revolucionarios son aquellos en los que la separación de la paja se realiza por cilindros rotativos de mayor longitud, eliminando la necesidad de instalar sacudidores. En estos momentos tenemos en el mercado dos máquinas que realizan esta trilla y separación rotativa, se trata de la cosechadora de arroz CTS de John Deere, y la cosechadora de cereales Axial-Flow de Case IH.

La cosechadora CTS lleva, tras el cilin-

# EXPO VICAMA



**FERIA AGRICOLA Y GANADERA**

**DEL 21 AL 24**  
de mayo de 1998

Exposición de maquinaria agrícola,

material para la forestación y jardinería, fertilizantes,

fitosanitarios, zoonosanitarios y material ganadero.

La mayor muestra de ganado ovino manchego.

Todo el mundo del caballo.

Concursos, Campeonatos, Exhibiciones...

**INFORMACION:**

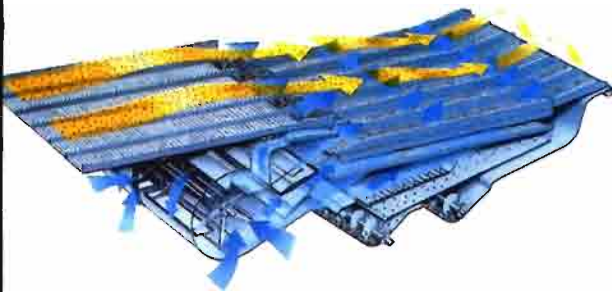
Apdo. de Correos, 414 • Ctra. Madrid, s/n  
02080 ALBACETE

Tfno. (967) 21 90 75 • Fax (967) 21 59 10

**ALBACETE 98**

# EXPOVICAMAN





División del aire a la salida del ventilador en varias corrientes para incidir de forma diferente sobre cada zona de las cribas.

dro trillador y el batidor, dos cilindros longitudinales que giran en sentidos opuestos. Los cilindros tienen pequeñas paletas a lo largo de toda su longitud y están envueltos por cóncavos de forma ovalada.

Los cóncavos están muy próximos a los cilindros longitudinales sólo en la parte inferior de éstos, siendo ahí el roce de la paja más enérgico y, por tanto, más efectiva la separación del grano, mientras que en el resto de la envolvente hay menos desmenuzamiento de la paja y menos consumo energético.

La Axial-Flow de Case IH tiene un único cilindro longitudinal de gran tamaño que realiza la trilla y la separación. El cilindro tiene 61 cm de diámetro y 2,8 m de longitud, y numerosas paletas distribuidas helicoidalmente en toda su periferia. La mies roza entre el cilindro y el cóncavo que lo envuelve, describiendo alrededor de la superficie del cilindro un movimiento en forma de hélice, y termina saliendo por el extremo trasero al cabo de dar aproximadamente ocho giros entre el cilindro y su cóncavo.

En ensayos con cosechadoras que trabajan realizando la separación por sacudidores y las que lo realizan por cilindro rotativo, se ha encontrado que el sistema rotativo consigue separar una mayor proporción de granos, y estos quedan menos dañados. Por contra, los sacudidores necesitan menos potencia de accionamiento y rompen menos la paja en trozos pequeños. En la actualidad, son las empresas productoras de semillas las más interesadas en la separación rotativa, debido a la menor rotura de granos que estas máquinas producen. Otro factor que actúa en contra de la separación rotativa es que ese sistema es menos versátil y sólo sirve para unos pocos cultivos, pero no se puede adaptar a la variedad de cultivos (colza, girasol, etc.) que se cosechan con máquinas que hacen la separación con sacudidores.

## Sistema de limpia

El aumento de la capacidad de trabajo ha obligado a mejorar el tamaño y el rendimiento del sistema de limpia. Al ser mayores las cribas, es más importante conseguir un reparto uniforme de la corriente de aire

en toda su anchura. Asimismo, el dispositivo debe ir preparado para que el grano se reparta en toda la anchura cuando la máquina trabaja en pendiente, para que sea efectiva toda la superficie de limpia.

Para conseguir que la corriente de aire se reparta uniformemente en toda la anchura se instalan ventiladores helicoidales de una pieza (Deutz-Fahr y Case) o por varios elementos independientes (Claas y John Deere), o ventiladores. La corriente de aire se divide en varias porciones a la salida del ventilador para que incida de manera diferente en cada zona de las cribas. Se consigue la máxima eficacia de cribado si la velocidad es alta (4 m/s) al comienzo de las cribas, justamente a continuación de la bandeja de grano, y sólo 1 m/s en el extremo final de las cribas.

En cuanto al trabajo en laderas, poco se ha innovado en los últimos años. Continúa existiendo el sistema 3 D de Claas que esparce el grano en toda la anchura de las cribas aunque la máquina esté inclinada late-



Vista lateral de la cosechadora MDW Arcus, en la que se aprecia que las ruedas delanteras son directrices y las grandes ruedas traseras son las motrices.

ralmente, y los sistemas de autonivelación en las demás marcas, ya sea sólo de las cribas o de todo el cuerpo de la máquina. Con esto se consigue trabajar a pleno rendimiento en pendientes transversales de más del 20% y longitudinales del 6-8%.

## Otras innovaciones

Para amortizar el cada vez más elevado precio de las cosechadoras, es necesario reducir los tiempos no productivos y dotarla de accesorios o regulaciones que le permitan cosechar el mayor número posible de productos, ampliando así su utilización anual.

En 1997 ha llamado la atención la original idea realizada por los fabricantes de la marca MDW Arcus, ausente en el mercado español. Esta cosechadora ha invertido el clásico papel que juegan las ruedas delanteras y traseras. En la MDW, las ruedas delanteras, de menor tamaño, son las directrices, en tanto que las traseras son grandes y motrices. La idea es que la máquina sea tan maniobrable como un camión o cualquier otro vehículo pesado, de modo que con la dirección delantera la conducción sea intuitiva y tome mejor las curvas a gran velocidad. Con esa configu-

ración puede alcanzar velocidades de hasta 40 km/h en carretera, reduciendo drásticamente los tiempos de transporte.

Los tiempos muertos también se han reducido automatizando las regulaciones y aumentando el número de elementos electrohidráulicos de fácil manejo. Otro aspecto en el que se han fijado los fabricantes es el tamaño del depósito de grano y su velocidad de vaciado. Los depósitos se construyen grandes para aumentar la autonomía de la máquina antes de proceder a su vaciado. Ya se pueden ver depósitos de casi 10.000 l de capacidad, e incluso en algunos, su capacidad nominal se amplía en 1.000 l más por un mecanismo hidráulico (TopLiner).

Entre los sensores que tienen las cosechadoras para controlar las diversas funciones, los más recientes son los que miden la cantidad de grano cosechado en cada instante. El cálculo del caudal que se dirige al depósito no se hace por métodos directos (medida del peso o del volumen de grano), sino indirectos.

Massey Ferguson utiliza un sensor de rayos X de baja intensidad; los rayos inciden sobre la corriente de granos y son interceptados por ellos. Esta es la base de la información que suministra su sistema Datavision. Un sensor basado en la medida de la capacitancia eléctrica del

producto pasando entre dos placas cargadas eléctricamente es quien calcula en la serie Lexion de Claas el caudal cosechado. Por supuesto, estos sensores habrán sido calibrados previamente con caudales conocidos de grano para saber a qué caudales corresponden los valores de radiación interceptada o de capacitancia eléctrica que detectan en cada instante.

La tecnología para elaborar mapas de producción que ya tienen a punto todos los fabricantes a fin de propiciar la agricultura de precisión es probable que tarde en aplicarse en nuestro país. Además de lo reacios que son los agricultores a adoptar innovaciones llamativas que no aporten un beneficio perfectamente tangible, hay otra causa que afecta al campo español. Muchísimas fincas son de pequeñas dimensiones, incluso más pequeñas que las parcelas en las que pueden dar tratamientos individuales según la agricultura de precisión. Es probable que en las grandes explotaciones cerealistas de Estados Unidos, Australia o Argentina sea útil conocer la producción de cada porción de esas fincas, pero en España, quien posea por ejemplo cinco hectáreas conocerá la producción media y no puede descender al detalle de la producción en cada metro de finca. ■