

SISTEMAS DE CORTE Y ALIMENTACIÓN EN LAS COSECHADORAS DE GRANO

Parte 2.- Los cabezales especiales.



LUIS MÁRQUEZ

No todos los cultivos dirigidos a producir granos y semillas se pueden recolectar con un cabezal convencional. A veces, aunque la recolección sea posible, hay alternativas en el diseño de los cabezales que la optimizan, reduciendo las pérdidas de cosecha. A estos cabezales se dedica esta segunda parte sobre la tecnología de las cosechadoras de cereales.

Aunque es posible la recolección del grano en cultivos como el maíz o el girasol utilizando cabezales convencionales, las pérdidas de cosecha aumentarían de manera considerable. En el caso del girasol, la masa vegetal que acompaña a la cosecha es pequeña, por lo que con solo modificar la platafor-

FIGURA 1.- CABEZAL PARA MAÍZ



FIGURA 2.- CABEZAL PARA GIRASOL



ma, colocando unas bandejas especiales que impidan la caída de las cabezas, y cambiando la estructura del molinete, la recolección se realiza sin dificultad.

Para el maíz, dada la gran cantidad de masa que acompaña a las mazorcas en las que se insertan los granos, resulta preferible utilizar cabezales arrancadores de mazorcas, que dejan el tallo de la planta en el suelo. La proporción de grano y 'paja' es un factor que afecta a los elementos que completan la recolección, o sea, la trilla y la separación del grano, lo que exige cambiar algunos elementos de la máquina para conseguir la mayor eficiencia en la recolección.

El cabezal que se utiliza para la recolección del maíz dispone de tantas unidades como filas se recogen en una sola pasada. El mercado ofrece cabezales con doce líneas o más.

Cada unidad de recogida está formada por dos rodillos arrancadores, que giran en sentidos contrarios arrastrando hacia el suelo los tallos de la planta que se introducen entre ellos. Para guiar las plantas de cada línea a los correspondientes arrancadores se utilizan generalmente dos cadenas laterales con resaltes. Por delante de la unidad de arranque, y entre filas contiguas, se disponen unas puntas flotantes que elevan los tallos tumbados. Hay que destacar la utilización de cubiertas de plástico en los separadores

FIGURA 3.- CILINDROS ARRANCADORES CONVENCIONALES (vista inferior) Y CADENAS DE ALIMENTACIÓN



de filas para reducir el peso del cabezal.

En el desplazamiento de los tallos hacia el suelo por acción de los rodillos arrancadores se produce la separación de las mazorcas, que son arrastradas hasta la plataforma, donde el sin-fin embocador las desplaza

hasta la boca de alimentación de la cosechadora. El régimen de giro de los arrancadores debe ser proporcional a la velocidad de avance de la máquina; si giran lentamente pueden ocasionar el arranque de los tallos, mientras que si lo hacen rápidamente las mazorcas arrancadas pueden salir lanzadas fuera de la unidad de recogida.

También se utilizan cilindros arrancadores para maíz de forma cónica (*Cornspeed* de Claas), que modifican la velocidad a la que el tallo pasa entre ellos; al comienzo, mientras se arranca la mazorca, el paso es lento, para ir aumentando progresivamente, lo que asegura una elevada velocidad de trabajo y el triturado del tallo que queda sobre el terreno (Figura 4).

FIGURA 4.- CILINDROS ARRANCADORES CÓNICOS (CLAAS) VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD PERIFÉRICA OPTIMIZANDO EL ARRANQUE DE LAS MAZORCAS Y DETALLE DE LAS CUCHILLAS PICADORAS EN LA PARTE INFERIOR DE LA PLATAFORMA

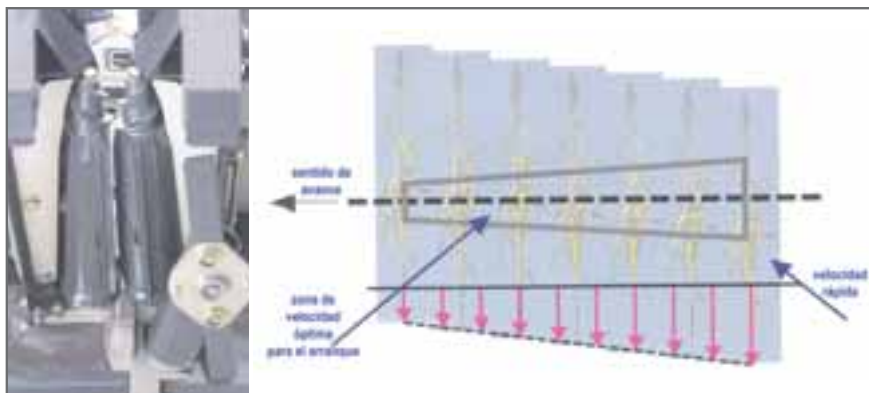
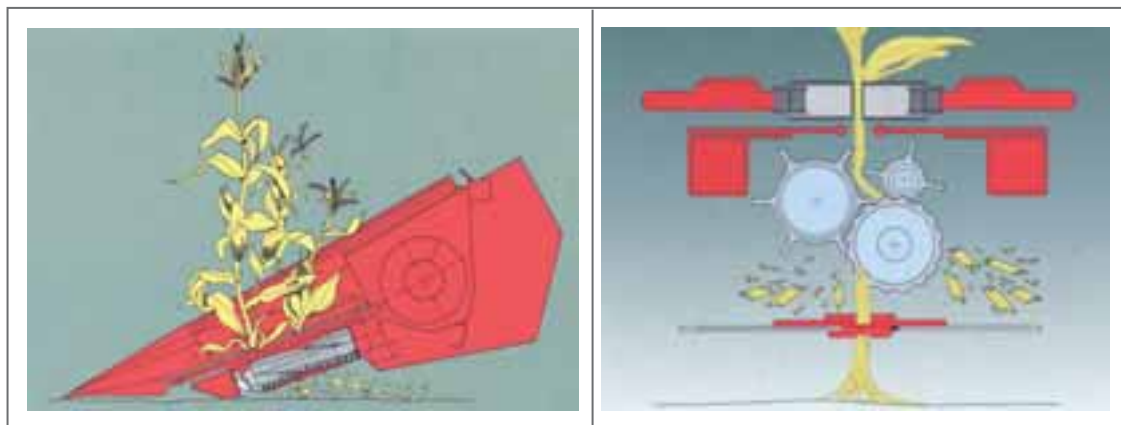


FIGURA 5.- CILINDROS ARRANCADORES-PICADORES
(GERINGHOFF)



Una alternativa a los cilindros arrancadores clásicos es la que desde hace años fabrica Geringhoff, combinando un cilindro estriado con otro con cuchillas, de forma que se produce un rajado longitudinal de los tallos que favorece su descomposición a corto plazo (Figura 5).

La mayoría de los cabezales para maíz grano realizan el troceado de los tallos, una vez que se arrancan las mazorcas, mediante cuchillas colocada sobre rotores situadas por debajo del cabezal.

Los cabezales 'peinadores'

Plinio menciona que los celtas utilizaban para recoger el grano un carro empujado por bueyes en el que, por delante de

En Inglaterra se desarrolló un cabezal con el que no se siega la planta en el momento de la recolección, sino que se 'cepillan' los tallos que quedan en pie

la caja, se situaba un peine que arrancaba las espigas. Mucho más tarde, en 1884, un agricultor australiano asocia una arrancadora de espigas a un sistema de trilla simplificado. Sistemas de este tipo continúan experimentándose en Australia y en USA, donde, en 1910, aparece el primer diseño que utiliza un rotor transversal para arrancar las espigas dejando la planta en pie.

En la década de los '80 del pasado Siglo XX, el entonces denominado NIAE (Instituto Nacional de Ingeniería Agrícola) de Inglaterra, desarrolla un cabezal en el que no se siega la planta en el momento de la recolección, sino que se 'cepillan' los tallos, que quedan en pie, retirando los granos que son los que pasan al interior de la máquina. Algo similar a lo que se hace en el cabezal para maíz, pero con un diseño específico adaptado a cultivos como trigo, arroz, cebada y avena.

Estos cabezales se fabrican inicialmente en exclusiva por Shelbourne Reynolds, que es la empresa que ha seguido comercializándolos, principalmente en USA y UK, con la progresiva incorporación de mejoras tecnológicas para optimizar su funcionamiento sobre trigo, arroz y semillas de especies prateses.

FIGURA 6.- REPRESENTACIÓN DE LA 'ESPIGADORA' CELTA.
DICCIONARIO DE LA AGRICULTURA (FRANCIA)



En el diseño original se utiliza un rotor dotado de peines con dientes triangulares situados de forma radial. Este rotor, que gira en sentido contrario al de avance de la máquina, y sobre el que se puede modificar la velocidad de rotación, realiza el arranque por peinado de los tallos, pasando los granos, solos o unidos en las espigas y restos de paja, al interior de la máquina.

En los primitivos diseños, el material arrancado pasa a unas cintas transportadoras que descargan el grano y la paja que lo acompaña sobre un sin-fin embocador, similar al de los cabezales convencionales, aunque adaptado a las características físicas del material que recibe. Sobre el rotor se sitúa un deflector regulable en función del desarrollo del cultivo sobre el que se cosecha.

Shelbourne mantiene este diseño en el mercado hasta 1995. En estas fechas lo modifica para adaptarlo a las características del trigo en USA (recogido en condiciones secas), acercando el rotor a la bandeja sobre la que trabaja el sin-fin embocador para eliminar la cinta transportadora. Este sistema trabajaba muy bien en condiciones secas, aunque ofrece limitaciones cuando se cosecha con elevada humedad. Para mejorar la eficiencia, tanto en condiciones secas como húmedas, se rediseñan los dedos de acero inoxidable que actúan como 'peinadores'.

Simultáneamente se introduce un cabezal especializado para el arroz, sustituyendo las cintas transportadoras por un fondo vibrante que facilita el paso del arroz húmedo al embocador. A la vez se aumenta la dureza del material de acero que se utiliza en los dientes para incrementar su duración en cultivos tan abrasivos como el arroz.



En el 2004 se establecen diferentes opciones de diseño, a partir de una estructura común, aproximado aun más el rotor peinador al embocador en los modelos para trigo, con nuevo diseño de los dedos para recoger cosechas tumbadas y prados. En la actualidad Shelbourne ofrece cabezales con anchuras entre 10 y 32 pies (3.0 y 10.6 m).

Con la utilización de este tipo de cabezales se aumenta la capacidad de trabajo de la máquina, pero también las pérdidas con respecto a la misma máquina con cabezal convencional (barra de corte), que están

**Con los cabezales
peinadores se
aumenta la capacidad
de trabajo de la
máquina, pero también
las pérdidas con
respecto a la misma
máquina con cabezal
convencional**

FIGURA 7.- ESQUEMA DEL CABEZAL PEINADOR DE SHELBOURNE REYNOLDS

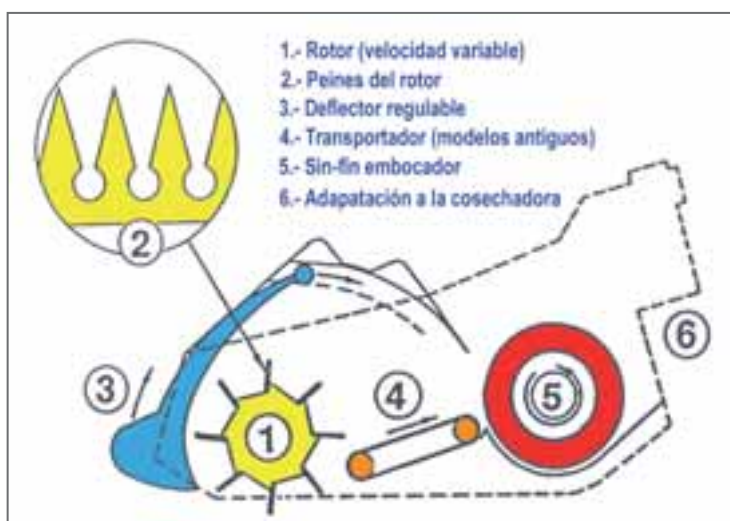


FIGURA 8.- CABEZAL 'STRIPPER'
PARA TRIGOFIGURA 9.- CABEZAL 'STRIPPER'
PARA ARROZFIGURA 10.- COSECHADORA CON CABEZAL
'STRIPPER' SOBRE TRIGO

muy influenciadas por el tipo de cosecha y el ajuste del cabezal a la misma.

En la década de los '90 del pasado Siglo XX, se publicaron ensayos comparativos realizados en Francia sobre trigo y en Italia sobre arroz con los cabezales fabricados en esta época. Así, con trigo, en una parcela de 10 t/ha de producción media con 14% de humedad, en condiciones muy favorables de recolección, se pudo pasar de 35 t/h a 60 t/h. El nivel de pérdidas por la cola de la cosechadora (sin contabilizar las producidas en la barra de corte) cuando se pasaba de 21 t/h aumenta rápidamente. Con el cabezal *stripper* se obtuvieron unas pérdidas mínimas del 1.4% con caudal de 43 t/h.

La cantidad de paja que entra en la cosechadora es muy reducida con la utilización del

Con la utilización del cabezal *stripper* (relación 1 a 6 con respecto al cabezal convencional), la cantidad de paja que entra en la cosechadora es muy reducida

cabezal *stripper* (relación 1 a 6 con respecto al cabezal convencional). Esto hace que las pérdidas por la trasera se deban principalmente a las cribas, que se pueden saturar, mientras que

con el cabezal convencional los límites los imponen el cilindro trillador y los sacudidores. En consecuencia, para obtener el máximo rendimiento sería conveniente modificar el diseño de las cosechadoras, reduciendo el tamaño de los sacudidores y aumentando los de las cajas de cribas.

El ensayo sobre arroz realizado en Italia (año 1991) puso de manifiesto que con el cabezal *stripper* se producían unas pérdidas entre el 1.3 y el 1.7%, lo que indica un punto porcentual superior al obtenido con el cabezal clásico. Esta diferencia aparece compensada con las menores pérdidas en la trilla y la separación, tanto en máquinas convencionales como de flujo axial. La baja relación paja grano (entre 0.05 y 0.18) con respecto a la obtenida en condiciones normales (1.50 a 1.85) permite trabajar a mucha mayor velocidad, aumentando la capacidad efectiva de trabajo, y reduciendo

FIGURA 11.- CABEZAL PEINADOR DE DOBLE ROTOR
DESARROLLADO EN LA ANTIGUA URSS