



Podría parecer que en cuestión de sembradoras ya está todo inventado, pero las nuevas tecnologías ofrecen cada día alternativas innovadoras, especialmente en todo lo que se relaciona con la 'Agricultura de Precisión'. Sin embargo, la calibración y puesta a punto de estas máquinas resulta imprescindible para una siembra de calidad.

La mayor parte de los esfuerzos dedicados por los constructores de sembradoras van encaminados hacia el incremento de las capacidades de trabajo de los equipos, mejora de la calidad de distribución y facilidad en la regulación.

Respecto al primer objetivo, se constata una generalización de células dosificadoras centralizadas y transporte neumático de la semilla. Esta concepción permite realizar sembradoras de grandes anchuras de trabajo, fácilmente plegables para la posición de transporte.

La mejora de calidad de distribución está directamente ligada con los aspectos agronómicos y económicos de la producción. Desde el punto de vista agronómico, la colocación en el terreno de la cantidad precisa de semilla y en la posición adecuada son garantía de éxito en el rendimiento final del cultivo. En términos de economía, y dentro de la necesidad de reducción de los costes de producción, la posibilidad de disminuir la cantidad de semilla empleada mediante la utilización adecuada de la sembradora va a permitir ahorros eco-

# LAS SEMBRADORAS DEL FUTURO



nómicos importantes, sobre todo si se tiene en cuenta el creciente coste de las semillas. Expondremos a continuación algunos ejemplos a este respecto.

La incorporación de la electrónica a los equipos agrícolas ha supuesto un paso importante en la mejora de la calidad de las labores. Concretamente en el tema de las sembradoras, la adaptación de sistemas capaces de controlar todos los parámetros que intervienen durante el proceso es toda una ventaja a tener en cuenta. Citemos como ejemplo, aunque no es el único que se encuentra en desarrollo, el sistema de Control Electrónico de Siembra (ESC) que incorporan las sembradoras Kverneland Accord. Este pequeño 'cerebro' permite controlar, en tiempo real, aspectos tan importantes como la velocidad real de avance, la dosis real distribuida y su relación con la teórica de-

seada, el rendimiento de la máquina y la superficie total de trabajo. Además, la información acerca del régimen de giro del ventilador, nivel de llenado de la tolva, velocidad de rotación del dosificador posibilita el control real de todas las funciones durante el trabajo.

Dentro de los sistemas propuestos para la mejora de la colocación de los granos en el lecho de siembra cabe mencionar el S.P.I. 'regul-line' presentado recientemente por Sulky. Se trata de un dispositivo que permite la alineación de los granos una vez extraídos éstos de la tolva por los rodillos de dedos dosificadores. De este modo, se consigue una reducción del número de dobles y del número de fallos en la línea de siembra. Este sistema está especialmente indicado para la utilización de semillas de 'alta gama', con elevado coste de adquisición.

## SIEMBRA 'EXACTA' TAMBIÉN CON LOS CEREALES

Los resultados de los diferentes ensayos e investigaciones acerca de la influencia que la colocación de la semilla en la línea de siembra tiene sobre el rendimiento final del cultivo han posibilitado la reciente aparición de nuevas sembradoras monograno polivalente con posibilidad de regulación para pequeñas separaciones entre líneas (12.5 ó 17 cm). Este hecho ha relanzado el debate sobre el interés de las siembras de precisión para el caso de los cereales.

En este sentido, el ITCF (*Institut Technique de Céréales et Fourrages*) ha diseñado una sembradora monograno polivalente de 3 m de anchura de trabajo y una distancia entre líneas de 17.6 cm con la que se han realizado diferentes ensayos comparativos con una sembradora clásica de las mismas características para la siembra de trigo. Las observaciones realizadas se han centrado principalmente en los siguientes aspectos: profundidad de siembra, distribución de semillas y rendimiento.

Con la sembradora de distribución monograno la separación entre granos se mantiene muy próxima a la distancia teórica –siempre que la máquina esté bien regulada– para densidades inferiores a 330 plantas/m<sup>2</sup>. Por encima de estas densidades, las diferencias de calidad de localización entre una sembradora volumétrica y una monograno se reducen considerablemente. Los resultados muestran cómo la separación del rendimiento entre la siembra de precisión y la siembra volumétrica clásica es positiva para den-



sidades bajas. Esto se explica por el hecho de que el rendimiento óptimo se alcanza con densidades inferiores en siembras de precisión.

En la práctica, a igualdad de rendimiento, es posible reducir las densidades de semillas, en siembras de precisión, del orden del 20% con respecto a las siembras volumétricas, con el consiguiente ahorro en cuanto al consumo de semillas.

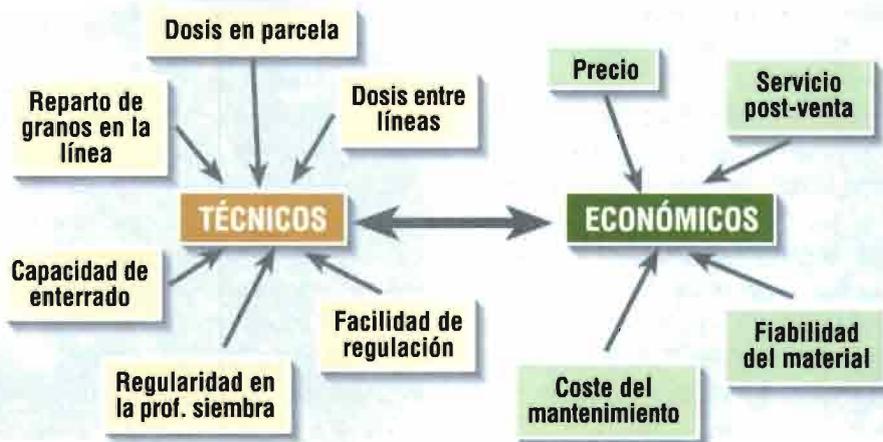
Se puede constatar que la distribución de la sembradora monograno tiende a alterarse a medida que aumenta el caudal de semilla (el caudal de semillas depende del número de orificios del disco y de su velocidad de rotación). Una siembra a 300 g/m<sup>2</sup>, realizada a 6 km/h con una separación entre hileras de 17 cm, exige que cada elemento de la sembradora distribuya sobre la línea 90 granos/segundo.

Los resultados de los ensayos llevados a cabo tras varios años muestran que el interés de la siembra de precisión para los cereales es doble:

- Por un perfecto conocimiento de la cantidad numérica de granos sembrados por m<sup>2</sup> y no sólo en peso por hectárea, como el caso de una sembradora clásica.
- Por una selección rápida y precisa de la densidad de siembra y no por aproximaciones sucesivas a partir de un índice que relaciona número de semillas con volumen.

Estas dos ventajas de la siembra de precisión respecto de la siembra volumétrica clásica permiten una economía de semilla consumida y no un incremento de la producción. Este último hecho puede presentarse pero solamente en el caso de bajas densidades, inferiores a las consideradas

### CRITERIOS DE SELECCIÓN DE SEMBRADORAS





como óptimas. Dentro de un contexto de una investigación encaminada a la reducción de los costes de cultivo, de limitación de la producción y de aparición en el mercado de semillas cada vez más sofisticadas y caras (aporte genético, protección fitosanitaria precisa, pildorado...) la siembra de precisión parece una técnica con un futuro prometedor incluso en cereales.

Pero, mientras que la siembra grano a grano para el caso de cereales de invierno todavía no está a nivel de usuario, lo que sí ha llegado, y de forma revolucionaria, ha sido la denominada 'Agricultura de Precisión'. Aun a pesar de la sencillez y claridad en la definición del término, 'Agricultura de precisión es hacer aquello realmente necesario, en el momento oportuno y en el lugar preciso'; no lo es tanto cuando se trata de llevarlo a la práctica. Por lo que se refiere a la siembra, la modulación de la dosis de semilla en función de las características potenciales locales empieza a ser un hecho. Recientemente Amazone presentó el 'Amasat D.A.T.' (*Dual Application Technique*). Este sistema, utilizado en combinación con un sistema de Posicionamiento Global Diferencial (DGPs), permite la dosificación exacta y diferencia en cada una de las zonas de la parcela, de la cantidad necesaria de semilla y de fertilizante, basándose en la información previa obtenida a partir de los mapas de rendimiento de la parcela. De esta manera, y mediante mecanismos electrohidráulicos, es posible variar automáticamente la posición del dosificador de la sembradora, basándose en la ubicación exacta del tractor sobre la parcela.

## LA REGULACION DE LAS MÁQUINAS: ELEMENTO CLAVE

Todas las posibilidades anteriormente mencionadas presentan una característica común: la imperiosa necesidad de una correcta utilización de la tecnología disponible por parte del agricultor, lo que pasa por un amplio conocimiento de todos aquellos factores que intervienen en el éxito de una siembra. A lo largo del texto, términos como dosis de siembra, distancia entre semillas, calidad de la semilla, capacidad de trabajo, han ido apareciendo como parámetros fundamentales a la hora de planificar adecuadamente la siembra.

El objetivo final en la siembra de un cereal de invierno es el establecimiento de una densidad de población

adecuada (número de plantas por unidad de superficie). Sin embargo, cuando nos referimos a regulación de la sembradora debemos hablar de cantidad de semilla por unidad de superficie (habitualmente kg/ha).

Una vez transformado nuestro objetivo en unidades de kg/ha es necesario ajustar la sembradora de forma que sea capaz de cumplir con lo deseado. Y este ajuste debe ser lo más rápido, seguro, sencillo y eficaz posible. No nos extenderemos aquí en la metodología concreta para su realización —numerosos artículos técnicos han sido ya publicados en este sentido— sino básicamente en qué o cuáles han sido las actuaciones de los fabricantes en el sentido de facilitar este importante paso.

La mayor parte de los equipos van equipados con bandejas para la recogida del grano que, dispuestas convenientemente, y tras el accionamiento de los elementos dosificadores mediante la ayuda de manivelas permiten calcular, con sencillas operaciones aritméticas, la cantidad real de semilla suministrada. Sin embargo, debemos decir que no en todos los casos la accesibilidad a los elementos dosificadores es la misma. Cuando para regular la sembradora es necesario dar un número a veces elevado de vueltas al





## A MODO DE CONCLUSIÓN

Hay que destacar la progresiva introducción de los sistemas de control automático de posición (Sistemas de Posicionamiento Global) en los equipos de siembra, aunque todavía no constituyan un segmento apreciable del mercado de sembradoras.

Con estos equipos y con la utilización de mapas de rendimiento de las parcelas se puede realizar la dosificación justa de la semilla, introduciendo la variabilidad intraparcilaria, con lo que la dosificación constante por hectárea deja de tener sentido.

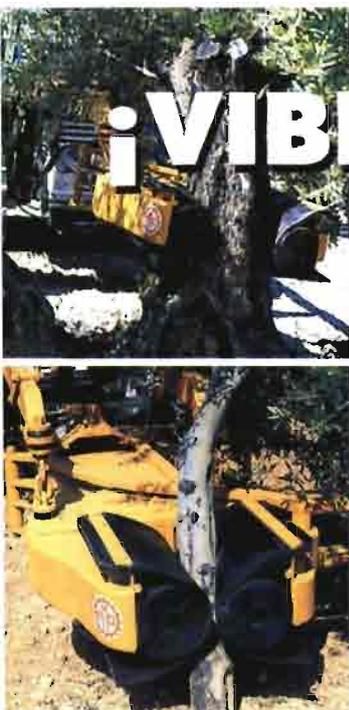
Finalmente, es necesario prestar mucha atención a toda una serie de parámetros, tanto técnicos como socioeconómicos, a la hora de decidir la compra de uno u otro tipo de sembradora. Por ello, resulta ciertamente difícil el dar recomendaciones generalizadas válidas para cualquier situación. ◉

sistema dosificador (en algunos modelos más de 100) es preciso que esta acción pueda realizarse de forma cómoda por parte del agricultor. De lo contrario, estamos mermando considerablemente las garantías de realización de la acción.

Otro aspecto importante es la mayor o menor facilidad a la hora de modificar las condiciones de trabajo del dosificador (semillas grandes o pequeñas, dosis elevadas o dosis bajas, etc.). Sistemas como el 'cassette' que incorpora el variador de velocidad de las sembradoras Nordsten, de Howard Rotovator, S.A., son un ejemplo a se-

guir. La modificación de la relación de velocidades entre el eje dosificador y la rueda de la sembradora se realiza con una rápida y sencilla acción de intercambio en la posición de una caja de engranajes completamente cerrada, de fácil acceso y simple colocación.

Por último, elementos simples de ayuda al agricultor a la hora de la regulación de los equipos, como simples reglas de cálculo o programas informáticos de aplicación sencilla, son herramientas de gran apoyo, de reducido coste de fabricación y que generan importantes beneficios cuando se utilizan correctamente.



## VIBRADOR OM-101 Y OM-102

Vibra el olivo. No las raíces. Cae la aceituna. Sube la producción. Permanece intacto el árbol y su corteza. Son la recolección más rentable. Hay otras formas de recoger la aceituna... pero son una vara.



**FÁBRICA DE APEROS AGRÍCOLAS**

Ctra. de Pegalagar, s/n - Apdo de Correos, 15  
Fábrica y oficinas:  
Tel.: 953 35 01 50 / 75 - Fax: 953 35 02 25  
MANCHA REAL (Jaén) ESPAÑA