

**Características técnicas de las sembradoras convencionales y de siembra directa y posibles usos**

# Una mirada a la versatilidad de las sembradoras

En este artículo, además de recordar de forma sintética las características técnicas de los diferentes tipos de sembradoras, se destaca su posible versatilidad para realizar otras labores del cultivo como la aplicación de fertilizantes, insecticidas o herbicidas, fundamentalmente en el caso de las sembradoras de siembra directa.

F. J. García Ramos<sup>(1)</sup> y A. Pérez Murillo<sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> Escuela Politécnica Superior. Huesca.

<sup>(2)</sup> Técnico AGRACON.

La evolución de las técnicas de cultivo durante los últimos años permite clasificar las máquinas sembradoras en función del tipo de laboreo que realizan. Así, las sembradoras se pueden clasifi-



Foto 2. Sembradora de siembra directa neumática con sistema de apertura de surco por discos.

car en dos grandes grupos: sembradoras convencionales (foto 1) y de siembra directa (foto 2). Dentro de cada uno de estos grupos y normalmente en función del cultivo a implantar, diferenciamos entre sembradoras a chorrillo y monograno. A pesar de tener órganos comunes, sus características técnicas son diferentes, al tener diferentes objetivos. En este sentido, las sembradoras a chorrillo pretenden colocar aleatoriamente las semillas en un surco dando lugar a líneas definitivas equiespaciadas entre sí (cereales de invierno) mientras que las sembradoras monograno tienen como objetivo colocar las semillas a distancias fijas y predeterminadas a lo largo de las líneas, también equiespaciadas entre sí (como en el caso del maíz, la remolacha o el girasol).

Como en cualquier ámbito de la agricultura, tanto las sembradoras convencionales como las de siembra directa pueden incorporar sistemas electrónicos (foto 3) que in-

forman sobre el funcionamiento de la máquina permitiendo así evaluar la calidad del trabajo efectuado y en caso necesario regular los parámetros de funcionamiento.

Los sistemas electrónicos informan sobre el número de semillas por hectárea en cada elemento sembrador, la velocidad de trabajo, la capacidad de trabajo, etc. Las mismas cajas electrónicas permiten realizar el desembrague de algunas hileras desde la cabina. Estos sistemas se basan en la ubicación de sensores colocados individualmente en cada tubo de descarga que detectan el paso de cada semilla cuantificando la cantidad de semilla que pasa a través del tubo. Además, se mide la velocidad de avance de la máquina mediante un radar, un GPS, o un cuenta-vueltas. Estos dos datos junto con el ancho de trabajo de la máquina permiten cuantificar las hectáreas trabajadas por hora, los kilogramos de semilla consumidos por unidad de superficie, etc.



Foto 1. Sembradora convencional mecánica a chorrillo.

Foto: Pöttinger.



Foto 3. Sistema de control electrónico del funcionamiento de la sembradora.



Foto 4. Sistema dosificador de rueda dentada en sembradora a chorrillo.



Foto 5. Sistema de dosificación centralizada con distribución neumática.

## Sembradoras convencionales

Consideramos como convencionales aquellas sembradoras que son utilizadas en parcelas en las que se ha realizado un laboreo tradicional con una preparación del lecho de siembra.

Las sembradoras a chorrillo convencionales presentan anchuras de trabajo desde 2 a 7 metros con velocidades entre 7 y 9 km/h. Actualmente se pueden clasificar en función de su mecanismo dosificador en dos grandes grupos: dosificación individualizada (foto 1) con mecanismo de rodillo acanalado o rueda dentada (foto 4) y dosificación centralizada con distribución neumática (foto 5), que actualmente es uno de los sistemas más demandados en el mercado ya que permiten máquinas con anchuras de trabajo

elevadas al disponer de un dosificador central bajo la tolva de modo que la anchura de la tolva no tiene que coincidir con la anchura de la máquina.

En lo referente al sistema de apertura de surco existen los siguientes sistemas: rejas escarificadoras sobre brazos articulados o flexibles, botas sembradoras y discos. De todos ellos el sistema de botas sembradoras (foto 6) es el más adecuado para asegurar una buena producción del cultivo siempre que las condiciones del terreno sean las óptimas. Los sistemas de apertura incorporan en su parte posterior el tubo de caída de semilla y suelen disponer dispositivos que impiden la entrada de tierra en dicho tubo.

Como sistemas de cobertura y compactación se suelen utilizar gradas de púas flexi-

Foto 6. Sembradora convencional con botas de siembra con sistema de cobertura y compactación constituido por una grada de púas flexibles.



Foto: Amazone.



Foto 7. Sistema de cobertura mediante grada con púas flexibles.



Foto 8. Sembradora monograno neumática convencional.



Foto: Gil.

**Foto 9.** Sembradora neumática a chorrillo con depósito adicional para producto microgranulado.



Foto: Kuhn.

**Foto 10.** Sembradora monograno con depósitos adicionales para fertilizante e insecticida granulados. Documentación Kuhn.

bles (**foto 7**) normalmente en posición vertical (también pueden presentar una cierta inclinación), existiendo otros sistemas independientes para cada surcador, basados en púas flexibles o ruedas, pero menos generalizados en este tipo de sembradoras.

Las sembradoras monograno convencionales se basan en la disposición de cuerpos de siembra independientes (**foto 8**) montados sobre un bastidor de forma que la distancia entre líneas se puede regular desplazando los cuerpos sobre dicho bastidor. Los cuerpos de siembra se disponen en número desde 2 a 12 con separaciones mínimas de 25 a 45 cm y máximas de 50 a 100 cm. La velocidad de trabajo de estas máquinas se sitúa entre 4 y 6 km/h. Atendiendo al tipo de dosificador distinguimos sembradoras monograno con dosificador mecánico y con dosificador neumático por vacío o sobrepresión (**foto 8**) dispuestos en cada cuerpo de siembra bajo tolvas individuales.

En el caso de sembradoras monograno se utilizan dos sistemas de apertura de surco: patín y discos. Los sistemas de patín se utilizan principalmente con maíz y remolacha y conforman un surco de siembra en forma de V, requiriendo suelos bien preparados. Para el caso de suelos mal preparados o con residuos se utilizan surcadores de disco doble que producen surcos en forma de W. Ambos sistemas se pueden combinar conformando sistemas de apertura mixtos que aseguran una buena siembra en cualquier terreno y que disponen el sistema de doble disco por delante del patín. Como

elementos de cobertura lo más habitual es disponer una rueda compactadora en cada cuerpo de siembra que puede ser metálica o de goma y de una sola pieza o dividida en dos mitades. Esta rueda permite regular la profundidad de siembra y puede ser utilizada para accionar el dosificador. También es habitual disponer delante de la rueda compactadora una rueda más estrecha conocida como rueda asentadora que permite la fijación de la semilla en el surco de siembra.

## Sembradoras de siembra directa

Las técnicas de agricultura de conservación y su expresión máxima en el no laboreo han propiciado el desarrollo de las sembradoras de siembra directa en nuestro país especialmente durante los últimos diez años. Las características técnicas de estas máquinas en lo referente al sistema de dosificación y distribución de semilla son similares a los presentes en las sembradoras tradicionales. Uno de los aspectos diferenciadores es su mayor robustez y peso para garantizar la penetración en el terreno no labrado. La presión transmitida al terreno por el dispositivo de corte es muy variable según el tipo de máquina, con valores oscilando entre 50 y 250 kg.

Como síntesis, las principales características de este tipo de máquinas son:

**a)** Peso entre 600 y 1.100 kg por metro de anchura de máquina.

**b)** Anchuras de trabajo de 3 a 6 m.

**c)** Potencia necesaria en el tractor entre 20 y 30 kW por metro de anchura de máquina.

El tren de siembra (**foto 2**) es el elemento diferenciador de estas máquinas. Un tren de siembra completo puede presentar básicamente hasta cinco elementos con las siguientes funciones:

1. Corte de residuos-inicio del surco.
2. Apertura de surco.
3. Control de profundidad de siembra.
4. Asentado de la semilla.
5. Tapado del surco.

## Versatilidad de la máquina para hacer otras labores

Algunas sembradoras, especialmente las de siembra directa, mejoran su versatilidad al poder realizar otras acciones adicionales a la siembra, concretamente la aplicación de fertilizantes, insecticidas o herbicidas.

Cuando hablamos de fertilización junto a la siembra nos referimos al abonado de fondo del cultivo. Este abonado se suele localizar en la línea de siembra para optimizar las unidades fertilizantes utilizadas sin pérdida de cosecha. El tipo de abono puede ser sólido o líquido. En el caso de abono líquido la sembradora va equipada con una bomba dosificadora y un sistema de conducciones de goma desde el tanque de almacenamiento hasta el cuerpo de siembra, de forma que el abono se aplica sobre la semilla.

En caso de estar adaptada para abono sólido, la sembradora puede llevar una tolva independiente a la de la semilla (**fotos 9 y 10**) o llevar un cajón específico para el abono dentro de la tolva de semilla. A la hora de dejar el abono en el suelo, hay cuatro formas de aplicación en función de la posición en la que queda el abono respecto a la semilla:

- Junto con la semilla, en su misma posición.
- A la altura de la semilla, aunque entre dos líneas de siembra.
- En la misma línea de siembra, aunque unos centímetros por debajo.
- Entre dos líneas de siembra y por debajo de la altura a la que se deja la semilla.

Es deseable no dejar el abono junto con la semilla para evitar problemas de fitotoxicidad que provocarían pérdidas de nascencia.

Otro producto localizable en la línea de siembra es el insecticida, que al igual que el abono se puede aplicar en forma sólida (gránulos) o en forma de disolución líquida. El fundamento de este tratamiento es proteger

**FIGURA 1.**

Opciones de distribución del producto microgranulado: 1) entre los discos de siembra; 2 y 3) tras las ruedas compactadoras. Documentación Kuhn.



al cultivo en sus primeros estadios de vida frente a insectos fitoparásitos. En el caso de aplicación líquida el sistema es similar al descrito para el abonado líquido, de hecho el sistema se usa para ambas funciones.

Cuando su aplicación se hace en forma sólida se realiza de forma similar a la aplicación de abono (**fotos 9 y 10**), aunque la posición del insecticida respecto a la semilla varía. Suele tener dos posiciones (**figura 1**):

- Superficialmente sobre la línea de siembra, cuando el objetivo es proteger la plántula (por ejemplo contra babosas).
- Junto a la semilla, cuando el objetivo es proteger la semilla de insectos granívoros.

Algunos fabricantes, a pesar de no ser muy común, ofertan un sistema de pulverización con la finalidad de realizar un tratamiento herbicida. El sistema consiste en un tanque para almacenamiento de la mezcla herbicida, una bomba que da la presión suficiente al caldo para su pulverización, un sistema de conducciones que transporta el caldo desde el tanque hasta cada cuerpo de siembra y, ya en el cuerpo de siembra, las boquillas de pulverización con unas pantallas deflectoras para dirigir el herbicida únicamente a la línea de siembra. ●

  
**DELTACINCO**  
 IMPORTADOR EXCLUSIVO  
 PARA ESPAÑA

### Nueva Sembradora de Rejas AMAZONE CAYENA

- Trabajo perfecto en todas las condiciones: siembra directa, mínimo laboreo o laboreo convencional.
- Nuevas rejas de siembra TINE-TEC en tres filas, con gran resistencia al desgaste y sin mantenimiento.
- Ancho de trabajo 6 m.
- Tolva de semilla de 2.800 litros de capacidad.
- Distancia entre líneas 16,6 cm.
- Dosificación completamente eléctrica controlada por el ordenador AMALOG+



**AMAZONE**

