

## CLASIFICACIÓN DE LAS MÁQUINAS DE CERO LABRANZA

# SEMBRADORAS DE

Actualmente se da una preferencia por el sistema de disco triple con distintos tipos de disco frontal cortador de suelo.

**Juan Inostroza F.**  
Ingeniero Agrónomo  
INIA Carillanca

**D**esde el inicio de la agricultura, la realización de la labor de siembra ha sido una de las etapas de mayor preocupación de los agricultores. Del cuidado con que se realiza este proceso depende gran parte del éxito del cultivo.

La agricultura ha experimentado en las últimas décadas un franco proceso de expansión, fundamentalmente en lo que concierne a la mecanización de todas sus etapas productivas.

La siembra, una de las primeras operaciones agrícolas en mecanizarse, no ha escapado a ello y las sembradoras han evolucionado notablemente. Se ha llegado a lo que podemos considerar el límite de una labranza: la eliminación completa del laboreo mecánico y la utilización de una sembradora que permite «cortar el suelo», introducir y localizar una semilla en una banda de siembra por entre el rastrojo o vegetación controlada químicamente.

La siembra de cultivos con el sistema de cero labranza se ha transformado en un proceso altamente sofisticado. La tendencia es lograr siembras y sembradoras de alta precisión y eficiencia. Las sembradoras han avanzado hacia la exactitud en la siembra, tanto en lo concerniente a espaciado sobre la hilera como en uniformidad en la profundidad de colocación de los granos en el surco. Por lo tanto, el objetivo fundamental que se pretende al encarar una siembra es establecer una adecuada relación máquina-producción. Ello se logra a través de parámetros tales como efectuar una elección correcta de la máquina en función de sus componentes básicos (elementos de dosificación,

abridores de surco, etc.) y brindar condiciones óptimas de puesta a punto de la máquina y de la preparación de la cama de semilla.

El objetivo del presente trabajo es aportar antecedentes sobre el diseño de las máquinas de cero labranza, y su incidencia en el logro de una siembra de precisión. La caracterización de las máquinas se realizó de acuerdo a su sistema abridor de surco. Hubo especial preocupación por aquellos aspectos que permiten una elección y uso adecuado de la máquina sembradora.

### Evolución de las sembradoras de cero labranza

En la IX Región, las primeras siembras de cero labranza fueron realizadas con máquinas sembradoras convencionales o con regeneradoras de pradera adaptadas para la siembra de granos. Actualmente, existe una gran diversidad de diseños y marcas, todas con el mismo objetivo: abrir un surco, depositar la semilla y el fertilizante sin producir una alteración excesiva del suelo.

Las máquinas de cero labranza deben realizar la siembra en condiciones de suelo firme sin remover, con cantidades variables de rastrojo o material vegetal controlado químicamente. Es por ello que estructuralmente se diseñaron más reforzadas que las sembradoras convencionales y con mayor peso para poder penetrar el suelo de una manera eficiente. Los sistemas de abridores tipo disco simple, de zapata o tipo líster de los primeros modelos, que en sus inicios presentaban problemas para realizar



# MÁXIMA EFICIENCIA

trabajos adecuados, dejaron paso a sistemas mejorados que aseguran un corte más limpio y trabajan eficientemente en diversas condiciones de suelo. Hoy pareciera haber una preferencia por el sistema de disco triple con distintos tipos de disco frontal cortador de suelo, puesto que está presente en la mayoría de las marcas existentes en el mercado. Otra mejora de diseño que actualmente presentan las máquinas de cero labranza son las unidades de siembra (disco cortador, disco abridor, compactadores) o trenes de siembra flotantes, que van copiando el microrrelieve del terreno y asegurando, así, una correcta profundidad de siembra.

La tendencia a dejar mayor cantidad de rastrojo en superficie ha significado mejorar el desempeño de los sistemas cortadores en cuanto a penetración en suelos firmes, corte de la cubierta vegetal y ubicación de la semilla en el surco de la siembra. Es así como algunas sembradoras presentan dos y hasta tres líneas de siembra, permitiendo que exista un mayor espacio entre cada unidad de corte y evitando el rompimiento horizontal del suelo. Además, hay un mejor flujo del rastro por entre las unidades de corte y siembra, disminuyendo el arrastre de paja o saturación con paja de la línea de siembra (embotamiento). Otra modificación que presentan algunas sembradoras es el mayor «despeje» o distancia entre las unidades de corte y siembra y el chasis o «armazón». Esto permite un mejor flujo del rastro bajo la máquina, así como una mejor visión de las unidades de siembra por los operadores.

## Clasificación de acuerdo al sistema abridor de surco

Las máquinas de cero labranza, según las marcas, poseen una serie de variaciones de diseño que las distinguen. Sin embargo, las diferencias estructurales principales se refieren, básicamente, al diseño del sistema abridor de surco, de acuerdo al cual podemos clasificarlas en siete tipos.



**Tipo cincel** (Foto 1). La máquina que utiliza este tipo de herramienta corta el suelo en una posición subsuperficial, lo levanta y desplaza levemente hacia el lado, formando un surco angosto. Este tipo de abridor es adecuado para terrenos duros. Muestra, además, un buen desempeño en suelos con altos niveles de rastrojo. Algunos autores señalan que la emergencia de las plantas con el abridor tipo cincel es superior a otros diseños. Las máquinas que los usan requieren de menos potencia para penetrar en el suelo.

**Tipo lister o semilister.** Así se denomina a rejas abridoras similares a las usadas en cultivadores de campo y arados de cincel (rejas «pie de pato»). Al igual que el abridor tipo cincel, forma el surco levantando el suelo y desplazándolo hacia un costado. Es capaz de penetrar suelos duros, pedregosos o infestados de raíces. Cuando el suelo está relativamente libre de piedras, puede ubicar las semillas a mayor profundidad. Presenta un bajo porcentaje de semillas establecidas cuando se trabaja con cubierta vegetal demasiado densa, puesto que una mayor cantidad de semilla queda destapada y se pierde.

**Tipo patín.** Denominado comúnmente como abridor de «zapata», consiste en una pieza metálica con forma de patín provista de filo en la parte ventral, que corta el suelo. Trabaja bien a profundidades medias, permite un buen control de la profundidad y deja un surco limpio. Puede ser usado en una gran variedad de suelos.





2



**Tipo disco simple** (Foto 2 y 3). Este sistema abresurco es un disco cóncavo giratorio dispuesto en un ángulo tal que permite el corte del suelo y depositar la semilla y el fertilizante que cae por una bota tras el disco. También se compone de una pequeña reja o vertedera limpiadora que evita que se pegue la tierra a la superficie del disco.



4

**Tipo disco doble** (Foto 4). Consiste en dos discos planos unidos por un eje dispuesto en un ángulo tal que permite abrir el suelo y facilitar la ubicación de la semilla y el fertilizante. Estos abridores producen el menor movimiento de suelo, trabajando satisfactoriamente en suelos blandos con siembras superficiales en hileras. Sin embargo, presentan problemas al trabajar en suelos con mucha paja, pues no la corta en forma satisfactoria y la introduce en el surco junto con la semilla.



**Tipo disco triple** (Foto 5). Consiste en un disco frontal giratorio provisto de filo y de dos discos posteriores unidos por un eje. El frontal actúa como cuchillo y los dos posteriores abren el suelo permitiendo la ubicación de la semilla y del fertilizante. El disco frontal de corte del sistema abridor de surco puede ser de diferente diseño, de acuerdo al uso deseado y a las condiciones de suelo. El abresurco puede penetrar la mayoría de las coberturas, pero tiene la desventaja de remoldear y compactar las paredes del surco en condiciones húmedas, restringiendo la germinación de la semilla. Además, tiene una alta pérdida de humedad en el surco, lo cual afecta el porcentaje de emergencia en condiciones de siembra con suelo seco. Una forma de evitar la pérdida de humedad en el surco es mediante la aplicación de presión al mismo surco, una vez que se ha depositado la semilla (en el artículo siguiente, “**Diseño del sistema abridor de surco**”, se abordan estos temas con más detalle). Otra forma es el empleo de un disco frontal semiondulado, que produce un pequeño movimiento de tierra en el surco o banda de siembra.



6

**Tipo sierra rotativa** (Foto 6). Consiste en un disco dentado o sierra circular rotativa (dentada) accionada por el eje toma fuerza del tractor. Corta una franja de tierra, donde deposita la semilla y el fertilizante. Dentro de la franja, remueve totalmente el suelo, con un grado de mullimiento tal que prácticamente queda pulverizado. ▲