

LUIS MÁRQUEZ
Dr. Ing. Agrónomo

UNA MIRADA A LA SIEMBRA DIRECTA



La siembra directa es una técnica que aumenta en importancia, aunque sigue siendo minoritaria en Europa. En España, donde las primeras experiencias se remontan a los años '80, tampoco parece expandirse de forma significativa con relación a otros países americanos, debido a una serie de aspectos diferenciales que resultan determinantes.

A l contrario de lo que se suele pensar, las primeras experiencias con la siembra directa se realizan en Europa hace más de 40 años, como una consecuencia de la aparición de los herbicidas de acción total que la hacen posible. Sin embargo, hasta unos 15 años más tarde esta técnica no empieza a difundirse entre los agricultores.

El desarrollo de sembradoras 'europeas' para la siembra directa, adaptadas a este medio agrícola, fue el desencadenante de una técnica que ha aumentado en importancia, aunque también hay que decir que sigue siendo minoritaria en el conjunto de la producción agrícola europea, a pesar de la gran promoción que de ella se hace, teniendo en cuenta que

puede ser una forma de reducir los costes de producción, con independencia de lo que aporte bajo una perspectiva ambiental.

En España, las experiencias que se inician, de manera sistemática, en Navarra, en la década de los '80, dieron la posibilidad de evaluar las perspectivas de la siembra directa, ya que con la variabilidad climática de esta región, muchos de los resultados eran extrapolables a otras regiones españolas.

Sin embargo, el incremento de la superficie agrícola manejada en siembra directa no parece que aumente de manera significativa, si se compara con lo que sucede en otros países, especialmente del área americana.

Seguidamente se analizan las particularidades de la siem-

bra directa intentando explicar las causas a las que se deben estas diferencias.

Interés y limitaciones de la siembra directa

En la siembra directa la preparación del suelo se reduce a la pequeña banda de tierra en la que coloca la semilla la sembradora. En consecuencia, sólo la parte superficial del suelo resulta trabajada, o lo que es lo mismo, se trata de un 'laboreo secundario' en bandas, lo mínimo necesario para colocar la semilla a

una cierta profundidad y crear la tierra fina que sirve para tajarla.

Indiscutiblemente el sistema es muy atractivo desde el punto de vista económico, ya que permite reducir las intervenciones con los aperos, lo que hace que disminuya el consumo de combustible. En una sola pasada 'queda todo resuelto', pero hay unos condicionantes que conviene analizar, como:

- El suelo compactado en profundidad.
- La desnivelación del suelo producida por el tránsito de las máquinas.
- El residuo abundante, que dificulta el trabajo de la sembradora convencional.
- La eficacia de los herbicidas para el control de la flora.

El diseño de las sembradoras especializadas para trabajar con residuo superficial abundante ha permitido soslayar algunos de estos condicionantes; también está la mejora en la precisión de la aplicación de los herbicidas que se puede conseguir con los modernos equipos de pulverización utilizando cantidades mínimas de producto, pero siempre queda pendiente la compactación del suelo en profundidad y el desnivelado que se produce por la rodadura de las máquinas sobre las parcelas de cultivo, especialmente cuando la recolección se hace en condiciones de elevada humedad.

Además, el 'laboreo secundario' sobre la banda de tierra y la colocación de la semilla en el suelo se hace de manera simultánea, con lo que no todos los suelos dan facilidades para conseguir una buena siembra, más aún cuando el residuo superficial es abundante y la humedad del suelo es elevada.

■ El suelo en buen estado

Para que la siembra directa funcione hay que manejar de



Cuerpo de siembra con cuchilla turbo.

manera apropiada el cultivo precedente, manteniendo el suelo con buena estructura, lo que exige limitar las intervenciones en condiciones húmedas, evitando las pasadas de los remolques cargados en los periodos de recolección, controlando el desarrollo de las malas hierbas con herbicidas eficaces y dispersando el rastrojo de manera que no interfiera con las botas de la sembradora.

La presencia del residuo superficial siempre va a actuar como 'pantalla' que reduce el calentamiento del suelo, y por ello sobre la velocidad a la que se produce la germinación y la nascencia de la semilla. Como consecuencia de esto, si se trata de un cultivo que se siembra en otoño, el ensombreamiento del suelo reduce su temperatura y retrasa la nascencia, lo cual, en climas fríos, puede generar problemas. En siembras de primavera siempre la situación es más favorable, ya que la temperatura ambiente tiende a aumentar, pero siempre hay que contar con un cierto retraso en la nascencia del cultivo que puede afectar al ciclo vegetativo.

Ante este problema caben dos formas de actuación: o eliminar todo el residuo superficial, lo cual repercute negativamente en la sostenibilidad de la técnica de siembra directa, ya que el suelo se queda sin protección y pierde la posibilidad de comportarse como un suelo 'natural', o bien retirar el

residuo mediante barrido de la banda, realizado simultáneamente con la siembra, de manera que, al menos las bandas, reciban directamente mayor radicación solar.

Esto puede explicar la clara ventaja de la siembra directa sobre cultivos como la soja o el maíz, en comparación con la del trigo y la cebada en países como Argentina. Además, el 'barrido' de la banda de suelo sobre la que se siembra crea mayores dificultades cuando las líneas de siembra deben de estar juntas (caso del trigo), que para los cultivos en los que la interlínea supera los 25-30 cm. Las diferencias entre la calidad del lecho de siembra que las diferentes semillas demandan, y la precisión en la distribución de las semillas (chorrillo o monogranos) también deben de ser tenidas en cuenta.

Por otra parte, la consistencia de los suelos, el contenido de humedad y la abundancia de residuos son factores que condicionan cualquier intervención.

Cuchilla lisa con patines de apoyo.





Barredores de rastrero por delante del cuerpo de siembra.

Un suelo apropiado

Para que el sistema radicular de las plantas se desarrolle se necesita un suelo con estabilidad estructural, poco sensible a la compactación y con facilidad para su fisuración, propiedades que van unidas a los suelos muy arcillosos; los elevados contenidos de materia orgánica también pueden ayudar, aunque la materia orgánica en determinados climas áridos con cielos luminosos se volatiliza a gran velocidad.

En consecuencia, hay factores externos que también hay que considerar: el clima puede ayudar o no a mantener en buen estado el suelo; el drenaje natural, asociado a la ausencia de suelas de labor, ayuda a mantener la estructura del suelo; la acción violenta del agua se atenúa con la presencia de abundante residuos vegetales en la superficie...

Los suelos que se adaptan de manera más favorable a la siembra directa son aquellos en los que el contenido de arcilla se encuentra entre el 20 y el 40%. Si el contenido de arcilla es mayor, los problemas aparecen como consecuencia de un exceso de humedad que puede producir la asfixia radicular. Los suelos con alto contenido de limos son muy sensibles a la compactación, lo que impide el desarrollo radicular, aunque mejoran con la abundante presencia de materia orgánica.

Las mayores dificultades para evaluar las posibilidades de la

siembra directa en una determinada zona se derivan de la influencia que tiene en la evolución la meteorología en cada año, que afecta al cultivo y al suelo. Sin embargo, la siembra directa repetida puede mejorar la capacidad portante del suelo, especialmente por el abundante residuo superficial, permitiendo el tránsito de máquinas en épocas más favorables, pero siempre aparece el riesgo de la compactación subsuperficial originándose una suela de labor, que sólo se elimina de manera natural cuando en el perfil del suelo en el que se desarrolla el sistema radicular del cultivo existe una alternancia de periodos secos y húmedos que producen la fisuración. Para ello la presencia de arcilla es determinante, y el clima también, ya que en caso contrario habría que recurrir a la utilización de descompactadores y las ventajas económicas de la siembra directa tenderían a desaparecer.

Ventajas económicas

Queda claro que la siembra directa reduce los costes de producción si sólo se tienen en cuenta las labores agrícolas, aunque resulta penalizada por el coste de los herbicidas que se

necesitan para controlar la maleza.

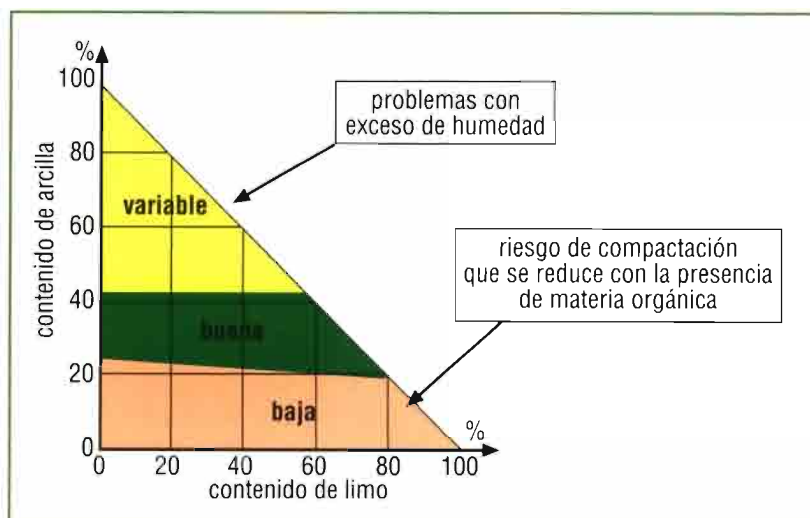
Tomando como base una sembradora de 3 m de anchura útil, la capacidad de trabajo en siembra de un cereal de invierno, como el trigo o la cebada, puede ser de algo más de 1 h/ha. En labranza reducida, con el picado de residuos para su incorporación al suelo, un preparación del suelo con grada de discos y la siembra con sembradora convencional, se necesitarían 3 h/ha.

En el caso de la utilización del arado de vertedera en una preparación de suelo tradicional (laboreo primario y secundario) se necesitarían casi 6 h/ha, por lo que hay una clara ventaja, en cuanto al tiempo necesario, a favor de la siembra directa.

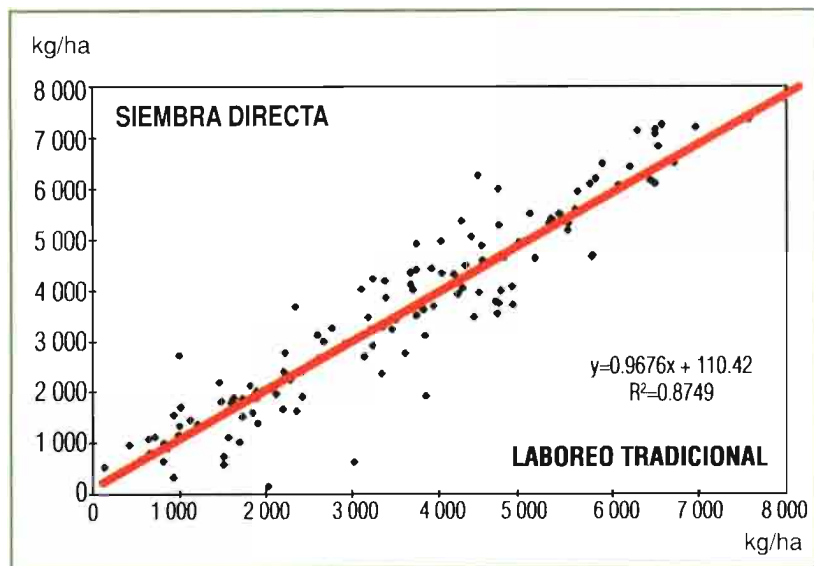
Algo similar sucede en lo que respecta al consumo de combustible, que pasaría de los 60 L/ha de una preparación del suelo convencional (con arado de vertedera) a 15 L/ha en labranza reducida y a 11 L/ha en siembra directa.

Las ventajas para la siembra directa no están tan claras en lo que se refiere a los costes de operación. Si bien es cierto que los costes en siembra directa pueden ser de, aproximadamente, el 50%, de los correspondientes al laboreo convencional con arada, las dife-

APTITUD DE LA SIEMBRA DIRECTA SEGÚN LA TEXTURA DEL SUELO



COMPARACIÓN DE PRODUCCIONES OBTENIDAS SEGÚN LA TÉCNICA APLICADA EN DIFERENTES REGIONES DE NAVARRA (FUENTE ITGA)



rencias entre la labranza reducida y la siembra directa son mínimas, con posible ventaja para la primera de estas dos opciones, como consecuencia del consumo de herbicidas y de los mayores costes de operación de una sembradora para siembra directa, con un coste de adquisición más elevado y sometida a un nivel de desgaste superior al de una sembradora convencional.

En cuanto a las producciones, haciendo las cosas bien no debe haber diferencias, aunque en los años más secos parece que la siembra directa permite un mejor aprovechamiento del agua. En la figura superior se pueden observar los resultados obtenidos sobre la misma parcela según la técnica utilizada, procedentes de experiencias en gran parcela en las diferentes zonas agrícolas de Navarra, con notables diferencias pluviométricas.

Desde una perspectiva general, la siembra directa puede ofrecer otras ventajas económicas menos fácilmente evaluables, como la reducción de los tiempos de operación cuando los periodos disponibles son escasos; en estas circunstancias se combinaría con la preparación del suelo aplicando técnicas convencionales sobre los suelos con

menor aptitud para la siembra directa. También una mejora de la fertilidad del suelo por la presencia de abundante residuo superficial y reducción de la pérdida de suelo debida a la erosión, aunque esto también se puede

conseguir con otros sistemas de labranza que genéricamente se conocen como 'de conservación', que en determinadas circunstancias pueden superar en el plano económico y ambiental a la propia siembra directa.

Las máquinas para la siembra directa

En estos momentos, el mercado de máquinas de siembra directa ofrece soluciones para todos los gustos. A la oferta de máquinas de origen en EEUU, Canadá y Australia, que fueron las que primero llegaron, se unieron las 'europeas', con sus variantes de disco doble y de reja. Des-

pués, Brasil y Argentina llegan con productos robustos que compiten en precio con europeos y norteamericanos.

Si se analizan detenidamente estas máquinas, con independencia de su procedencia, se puede observar que los elementos de siembra utilizan principios con origen común, y cada fabricante introduce modificaciones para adaptarse a la demanda del mercado en sus zonas de influencia.

Sin entrar en detalles, que requerían un análisis específico, se puede decir que hay dos componentes que son esenciales, aunque a veces se combinan: la cuchilla y la bota de siembra.

La presencia de abundante residuo superficial obliga al empleo de elementos rotativos en alternativa a los sistemas de reja fija, aunque la presencia de los barredores de rastrojo puede facilitar el paso de cualquier cuerpo de siembra sin embozarse.

EN LOS AÑOS MÁS SECOS PARECE QUE LA SIEMBRA DIRECTA PERMITE UN MEJOR APROVECHAMIENTO DEL AGUA

La cuchilla es un elemento clave, ya que es la que realiza el verdadero trabajo del suelo, hasta la profundidad de siembra y crea la tierra fina que debe de rodear la semilla. Una cuchilla de mayor diámetro facilita el corte de los restos de cosecha, por

Bota con disco simple y rueda de apoyo lateral.



que los ataca 'desde arriba', pero necesita mayor carga vertical para que penetre en el suelo endurecido. El perfil de la cuchilla influye sobre la formación de tierra fina; ahora está de moda la cuchilla 'turbo' que parece ser una solución de compromiso entre la facilidad de penetración y la creación de tierra fina. Hay que tener en cuenta que en los suelos arcillosos en estado húmedo la cuchilla puede producir un efecto desfavorable para el trabajo que detrás realiza la bota de siembra. A veces, para facilitar el corte del residuo se necesitan apoyos laterales, como patines a los que no se adhiera el suelo pegajoso.

En cuanto a la bota de siembra, la mayoría de las máquinas se orientan hacia el disco simple, inclinado respecto a la dirección de avance o doble 'en V'. La proximidad de las unidades de siembra, que exigen las sembradoras para siembra directa en los cereales de invierno, hace que la industria se oriente hacia el disco simple en este segmento del mercado. En los cultivos tradicionalmente conocidos como 'de escarda' (maíz, soja, etc.) la mayoría optan por el disco doble. En ambos casos la profundidad de trabajo de la bota de siembra se controla con una o dos ruedas situadas a los costados de la misma.

El conjunto se completa con las ruedas tapadoras, dobles o sencillas, a las que a veces acompaña una pequeña rueda asentadora situada inmediatamente detrás de la bota de siembra.



Se puede decir que la variabilidad de los aperos que tradicionalmente se utilizan para el trabajo del suelo, como consecuencia de las diferencias que aparecen en las distintas regio-

nes agrícolas, tiene su reflejo en las sembradoras de siembra directa, que en una sola pasada lo tiene que hacer todo, y sin que haya posibilidades de una segunda oportunidad. De aquí las variantes que suministra el mercado, las opciones que cada fabricante ofrece y la dificultad para diseñar una máquina compacta,



Rueda asentadora y doble rueda tapadora.

con cuerpos de siembra muy juntos, que siempre interfieren en el paso de un rastreo abundante necesario para mantener una siembra directa en continuo. Por si esto no es suficiente, están las limitaciones de anchura de transporte que en todos los países europeos se aplican para la circulación vial.

■ A modo de conclusión

Hay que considerar que la siembra directa es otra de las alternativas disponibles para la implantación de los cultivos, y que en determinadas circunstancias de suelo y clima puede ser la mejor opción, tanto desde la perspectiva económica como la ambiental, pero no en cualquier caso. Así, en los suelos limosos, por la facilidad con la que se compactan, se hace difícil la aplicación de esta técnica de manera continuada.

En un suelo compactado en profundidad se necesita alguna forma de laboreo primario que elimine esta compactación. Las rodadas producidas por el tránsito de las máquinas dificultan la siembra directa, por la imposibilidad de los cuerpos de siembra para realizar el 'copiado' del perfil del suelo, quedando las semillas al descubierto.

En consecuencia, como muchas veces hay que decir cuando hay que opinar sobre la aplicación de cualquier tecnología al medio agrícola, ante la pregunta de si conviene lanzarse a la siembra directa, hay que seguir utilizando la palabra mágica: "depende...". ■

