



Siembra directa en una finca catalana.

## La siembra directa

### Dónde, cómo y cuándo llevarse a cabo

La introducción de técnicas alternativas a las tradicionales en la preparación del suelo requiere una valoración de los supuestos positivos y negativos.

● **EMILIO GIL.** Departamento de Ingeniería Agraria. Escuela Superior de Agricultura de Barcelona.

Los especiales condicionantes que afectan a la agricultura actual (excedentes de muchos productos, constante aumento de los costes de producción, disminución de precios, etc.) hacen que el objetivo «máxima producción» haya sido sustituido por el de «costes mínimos». Es decir, ya no se trata de producir más sino de hacerlo de forma que se consiga minimizar los costes de producción, y que esta disminución de costes permita al mismo tiempo la conservación y el respeto del medio en el

que se desarrolla la actividad. Esta frase, tantas veces oída y leída en diferentes medios encierra unas dificultades de puesta en práctica sustanciales. ¿Cómo es posible la reducción de costes de una determinada actividad sin perjuicio del buen desarrollo de la misma? Si la respuesta a esta pregunta es difícil para cualquier actividad, esta dificultad se incrementa para el caso de la actividad agrícola.

La disminución de los niveles de inputs consumidos en el ciclo productivo (fertilizantes, fitosanitarios, semillas,

maquinaria, etc) conducirá indefectiblemente a un descenso en la cuenta de gastos, pero hay que tener en cuenta ciertas limitaciones. La disminución de la cantidad de fertilizantes, fitosanitarios y semillas es o debe ser limitada.

En función del cultivo y de las características concretas en que este se desarrolla existen unos niveles mínimos para estas materias primas por debajo de los cuales no queda garantizado el buen desarrollo del cultivo. El caso de la maquinaria agrícola es un caso diferente. En primer lugar porque el porcentaje sobre el total de gastos correspondientes a la utilización de la maquinaria iguala o supera, en la mayoría de los casos, al conjunto de gastos derivados de la utilización del resto de insumos. En segundo lugar, porque no solamente podemos reducir costes limitando la utilización de los equipos sino que, a través de una adecuada organización y gestión de las labores a realizar, se consiguen efectos importantes desde el punto de vista económico.

Dentro del apartado de utilización de maquinaria, las labores de preparación del suelo son las más onerosas y las que representan la mayor parte de los costes. Esta razón, entre otras, es la que ha llevado al desarrollo y experimentación de técnicas alternativas a las tradicionalmente empleadas. La reducción del grado de intensidad de las labores (tanto en el tiempo como en el espacio), el laboreo vertical sin inversión del perfil y la siembra directa son algunos ejemplos.

### Del laboreo convencional a la siembra directa

Cualquier modificación o cambio en un proceso productivo admite graduaciones o escalonamientos más o menos acusados. El caso de la preparación del suelo no es una excepción. Entre las técnicas tradicionales (laboreo del terreno con inversión del perfil) caracterizada por la utilización del arado de vertedera, y la siembra directa (en la que no se efectúa otro tipo de preparación que no sea la causada por el órgano encargado de la deposición de las semillas) existen niveles intermedios como pueden ser la labranza vertical (preparación del terreno en profundidad sin inversión de horizontes), el laboreo reducido (con limitación de la profundidad de trabajo a la capa superficial), etc.

Es de esperar que la adopción de cualquiera de estas técnicas no se produzca de un modo generalizado, sino que deberán tenerse en cuenta los distintos am-

bientes pedoclimáticos y los diversos cultivos, tratando de este modo de maximizar las ventajas (económicas y ambientales) y contener los aspectos negativos (reducción del rendimiento unitario, difícil control de la flora adventicia, etc.).

Resulta además complejo el prever a corto plazo un abandono más o menos generalizado de la labor de arada (cuya utilización se halla fuertemente arraigada en el bagaje cultural de los agricultores y ligada en la mayoría de los casos a resultados técnicos satisfactorios), por lo que las técnicas de reducción del laboreo deberán ser contempladas desde la óptica de una aceptación racional y gradual de los diversos aperos existentes en el mercado para tal fin.

## Siembra directa. Aspectos agronómicos

El éxito de un cultivo determinado, expresado en términos de rendimiento, es el producto de dos componentes: el número de plantas por unidad de superficie y la producción unitaria de cada una de estas plantas.

El primer factor está directamente relacionado con la calidad de la germinación y por tanto dependerá de la calidad de la siembra. La producción de cada planta está ligada, por un lado al funcionamiento de su sistema radicular y a la capacidad de este para absorber los elementos nutritivos necesarios para su desarrollo (minerales, agua, oxígeno, etc.), y por otro al normal desarrollo de las partes aéreas, dependiendo a su vez este desarrollo de factores como las condiciones climáticas, las técnicas de fertilización y protección de cultivos, etc.

Independientemente de la tecnología utilizada, el objetivo final es el de conseguir un adecuado equilibrio entre estos dos factores.

La utilización de técnicas alternativas al laboreo tradicional lleva implícita una reducción de la «calidad» de la preparación de la capa arable



**Sembradora de siembra directa Sulky de discos. Una característica importante de este tipo de sembradora es la robustez y el elevado peso, lo que incrementa su costo.**

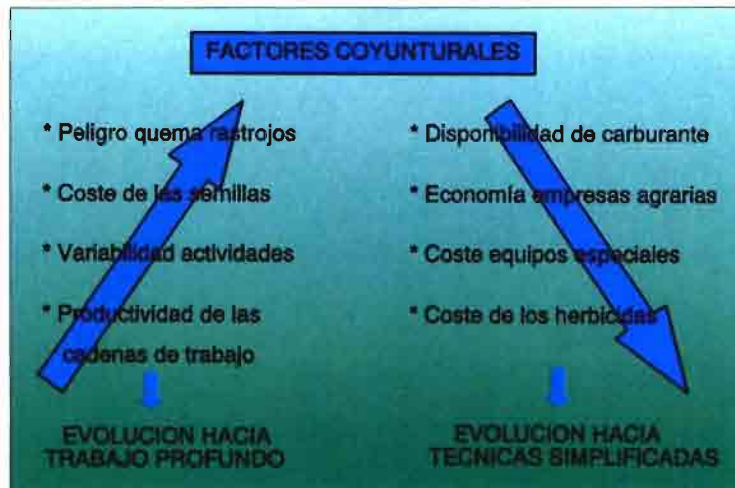
(en el caso del laboreo simplificado) y del lecho de siembra (caso de la siembra directa), afectando directamente esta disminución a todos los aspectos relacionados con el desarrollo radicular. La forma de compensar esta disminución es garantizando unos niveles elevados de germinación, bien a través de una mayor precisión y control de la siembra, bien incrementando tanto la cantidad como la calidad de la semilla utilizada, con obje-

to de paliar la disminución de la producción unitaria a través del incremento del número de plantas útiles. Pero esta compensación presenta ciertas limitaciones. En una situación límite, una producción unitaria nula nunca podría compensarse con un número de plantas máximo.

Tenemos pues un primer factor que limita la utilización de técnicas alternativas. Cuando las condiciones edáficas de la parcela, juntamente con las condiciones ambientales, sean tales que permitan o posibiliten el «autolabrado» (autofisurado) del suelo, cuando este

suelo tenga una elevada capacidad para mantener su estructura y cuando no se presenten problemas de compactación acusados, suelas de labor a determinadas profundidades, capas impermeables, etc., la supresión de las labores podrá ser fácilmente compensada con la siembra. Por el contrario, en suelos con problemas estructurales importantes, suelos sin una estructura estable, con poca capacidad de autofisurado, etc., la introducción de la siembra directa resulta, cuando menos, una técnica arriesgada y de dudoso éxito.

La presencia o ausencia de flora adventicia es otro factor determinante. Un buen conocimiento de la historia de la parcela permitirá la obtención de información precisa y preciosa acerca de la posible presencia de malas hierbas (tanto en cantidad como en variabilidad en cuanto a especies). Indudablemente, es de sobra conocida la eficacia que el laboreo del terreno (y especialmente la utilización del arado de vertedera) tiene en la lucha contra malas hierbas. La introducción de técnicas simplificadas o la siembra directa presuponen la sustitución del efecto de las labores por la acción de determinados productos fitosanitarios (herbicidas). En condiciones normales esta sustitución será factible y en algunos casos económicamente rentable. Pero cuando nos encontremos ante situaciones de elevada infestación, la lucha química puede llegar a ser ineficaz y negativa económi-





Detalle de la labor de siembra con sembradora de siembra directa John Deere, equipada con discos de apertura.

camente, haciendo desaconsejable en estos casos la introducción de las citadas técnicas alternativas.

Además de los aspectos relacionados con los tipos y características de los suelos, la presencia de malas hierbas, etc., aspectos ambos fácilmente detectables y por todos conocidos, existen otros factores a tener en cuenta a la hora de decidirse por una técnica u otra. El fenómeno de la erosión es un claro ejemplo. A menudo este se presenta como algo ajeno o lejano al agricultor. Es difícil la concienciación de que la tierra no es un bien estable, sino que podemos perder tierra fértil año tras año, a pesar de que la superficie no varíe. Baste como ejemplo el hecho de que en el mundo se pierde anualmente por problemas de erosión una cantidad de tierra fértil equivalente a la superficie de Irlanda. La reducción del laboreo y la utilización de la siembra directa en zonas con importantes problemas de erosión (tanto eólica como hídrica) permiten a su vez la reducción de riesgos evitando el arrastre de las par-

tículas de suelo gracias por un lado a un menor movimiento de los elementos y por otro a una mayor presencia de restos vegetales en superficie.

### Siembra directa. Aspectos económicos

Por lo que a aspectos económicos se refiere no es posible la generalización de que siembra directa equivale a reducción de costes. Si en cualquier ámbito las generalizaciones no son o no deben ser aceptadas, en el caso de la agricultura este hecho se acentúa todavía más. Las peculiares características de la actividad agraria, con una gran dependencia frente a medios externos incontrolables hacen inaceptable cualquier generalización.

El hecho de reducir el volumen de tierra trabajada comporta importantes reducciones en determinados inputs como el combustible, los lubricantes, los costes debidos a desgaste y reparación de la maquinaria utilizada, etc. Pero como contrapartida es preciso contemplar un in-

cremento de gastos debidos, entre otros, a una mayor cantidad de fitosanitarios y semillas empleadas, incremento de la utilización de los equipos de tratamientos, etc. Diferentes estudios han obtenido, bien de forma experimental bien de forma empírica, los balances energéticos correspondientes a diferentes técnicas de trabajo del suelo empleadas llegando en algunos casos a la conclusión de que, por lo que se refiere a unidades energéticas introducidas en el proceso productivo, no existen diferencias significativas entre las distintas técnicas. El elevado valor energético de los productos fitosanitarios penaliza considerablemente las técnicas de siembra directa, produciéndose a su vez un incremento de la cantidad total de fitosanitarios empleados.

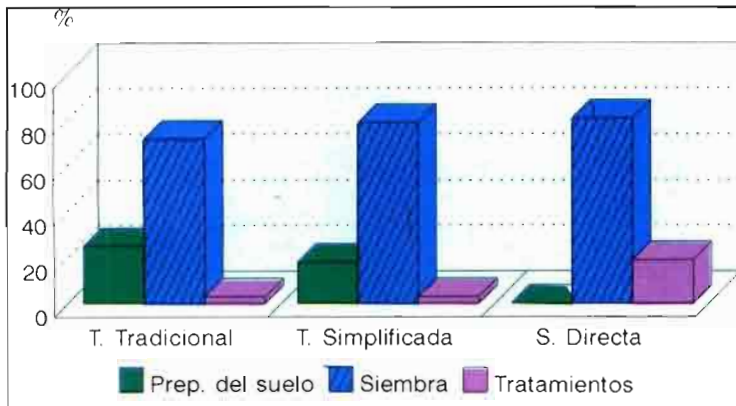
Por lo que hace referencia a la aplicación de dichos productos, se trata hoy en día de una de las labores que requieren una mayor atención, tanto por su influencia en el buen desarrollo del cultivo como por el respeto y el mantenimiento de la calidad del medio en el que se realiza dicha aplicación. El éxito de cualquier tratamiento depende de la interacción de tres factores: eficacia de la materia activa, técnicas de aplicación empleadas y condiciones ambientales presentes durante el proceso.

Por lo que respecta a la eficacia de los productos utilizados, la gran mayoría de los actualmente comercializados están respaldados por numerosos ensayos y su éxito está asegurado siempre que se cumplan adecuadamente los requisitos impuestos por el fabricante. En cuando a las condiciones ambientales que tienen lugar durante la aplicación, al no ser éste un parámetro sobre el que se pueda incidir, la única posibilidad de actuación es la de elegir adecuadamente la franja horaria más adecuada, evitando en cualquier caso condiciones extremas.

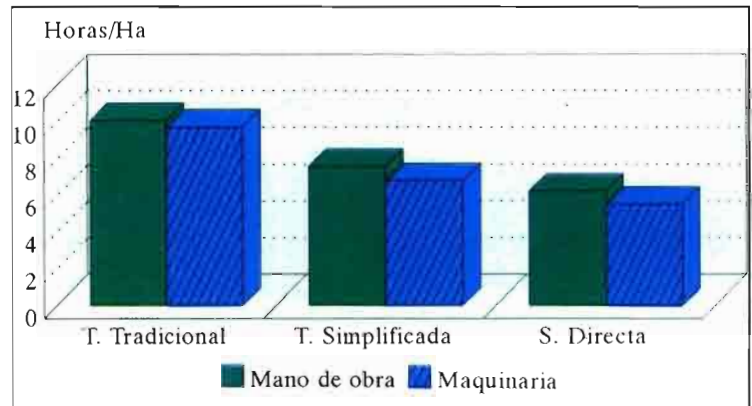
Donde sí es posible incidir es en las técnicas de aplicación empleadas. Es necesaria la utilización de equipos bien calibrados, con un mantenimiento adecuado, capaces de realizar la aplicación en condiciones de asegurar el éxito. Desgraciadamente, numerosos estudios llevados a cabo para evaluar el estado de los equipos de tratamientos en diferentes áreas geográficas de nuestro país arrojan resultados desalentadores, no sólo desde el punto de vista de la máquina, sino también de la poca concienciación del aplicador en cuanto a hábitos y costumbres de calibración, limpieza y respeto al entorno. Si esto es importante en cualquier situación, cuando se trata de la introducción de técnicas alternativas al laboreo tradicional, en las cuales una



Modelo de sembradora de siembra directa SOLA, con abresurcos tipo bota.



**Sistemas de Trabajo del Suelo. Balance energético (kWh/ha).** Fuente: Garrido, J. A.; Parelló, J. 1991.



**Necesidades horarias. Mano de obra y maquinaria.** Fuente: Garrido, J. A.; Parelló, J. 1991.

parte importante del éxito depende de las condiciones de aplicación de los fitosanitarios, se trata de un factor determinante y en muchos casos causa de fracasos considerables.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el de las especiales características de la maquinaria a utilizar. Las técnicas de reducción del trabajo del suelo precisan de equipos con tecnología diferenciada (sembradoras de siembra directa) inexistentes en la mayoría de las explotaciones. La adopción de estas nuevas técnicas implica inversiones adicionales en maquinaria, en la mayoría de los casos con precios superiores a los equipos tradicionales. Es preciso, por tanto, antes de llevar a cabo la inversión, el estudio detallado en cuanto a previsión de trabajo (número de horas y/o superficie a sembrar) con el fin de garantizar la rentabilidad de la inversión. En cualquier caso, la densidad de sembradoras de siembra directa en una zona determinada será o deberá ser inferior a la de sembradoras convencionales, debido al necesario incremento de superficie a trabajar por unidad para la rentabilización de la inversión. Esta es la razón, entre otras, por la que en zonas en las que la utilización en común de maquinaria es práctica habitual la siembra directa ha experimentado auges importantes en los últimos años.

Existe, sin embargo, un apartado sobre el que sí podemos decir que en la mayoría de los casos la utilización de técnicas alternativas al laboreo tradicional ha resultado beneficiosa. Es el apartado relativo a necesidades horarias de las labores, tanto de maquinaria como de mano de obra. La cantidad de horas necesarias depende directamente del grado

de preparación del terreno empleado, siendo estas necesidades menores a medida que disminuye la intensidad de laboreo. Esta disminución de horas necesarias no sólo repercute en una reducción de costes sino que además tiene efectos indirectos beneficiosos. Permite un incremento del período útil para la realización de las labores, facilita una mayor independencia respecto a las condiciones ambientales y, de alguna manera, ofrece una posibilidad de disminución de los denominados costes indirectos, al aumentar las posibilidades de realización de los trabajos dentro de los intervalos adecuados. Además resulta ventajoso desde el punto de vista de una mejor organización de los itinerarios técnicos a seguir.

A través de los comentarios hasta ahora expuestos se quiere poner de manifiesto un hecho evidente: la introducción de técnicas alternativas a las tradicionales, en cualquier ámbito en general y en materia de preparación del suelo en particular, requiere análisis

profundos no sólo de los materiales a utilizar sino de las condiciones específicas que rodean a cada situación, siendo por tanto erróneo el extrapolar resultados y conclusiones de unas áreas a otras. Cualquier sistema de trabajo que se utilice siempre presentará aspectos positivos y aspectos negativos y requerirá de análisis pormenorizados que permitan la obtención del balance final para cada situación concreta. ■

## BIBLIOGRAFIA

- BARTHÉLÉMY, P.; BILLOT, J. F. 1991. Présentation et performances des techniques simplifiées du travail du sol. *Perspectives Agricoles*, nº 161, pp. 32-38.
- BARTHÉLÉMY, P.; BOISGONTIER, D.; LAJAU, P. 1989. *Choisir les outils de semis*. ITCF-Paris.
- GARRIDO, J. A.; PARELLÓ, J. 1991. Influència del treball del sòl sobre el cultiu de cereals d'hivern. TFC Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. 198 pp.

**La cada vez más importante potencia de los equipos y el incremento de las capacidades operativas de los útiles de trabajo permiten la reducción de coste con los sistemas tradicionales de preparación del suelo.**

