



El trabajo mecanizado del suelo

● KVERNELAND PIMSA S.A. Dpto. Técnico

En los últimos tiempos, se han intensificado las actividades en favor de las técnicas de no cultivo o cultivo mínimo. Estas nuevas técnicas se oponen, aparentemente, a las tradicionales de utilización de arado y cultivador.

En realidad, en agricultura, es muy difícil establecer dogmas, puesto que la repetición metódica de las experiencias, siguiendo las normas científicas al uso, no siempre da una repetición de resultados, debido a la multiplicidad de factores variables que intervienen y que, por ahora, están fuera de control.

Dicho esto, parece muy aventurado hacer afirmaciones concluyentes en favor de uno u otro método. En cambio, es más útil informar de la serie de factores que intervienen en los trabajos de cultivo del suelo, de cuya observancia depende que cada agricultor decida en un momento dado elegir uno u otro sistema.

En definitiva, no existe un método de preparación de siembra que sea válido para todos los cultivos, condiciones de suelo y climatología.

Razones para el cultivo del suelo

Con el cultivo de suelo pretendemos,

con ayuda del clima, «preparar el suelo», para:

a) Aumentar la porosidad y así permitir el paso de las raíces. El restablecimiento de la porosidad, es necesario cuando se ha producido una compactación por lluvia o por el tráfico de máquinas y/o ganado, y de esta forma, aumentar la aoxigenación, liberación de anhídrido carbónico y la reserva de agua en los espacios creados entre agregados.

b) Aumentar la movilidad de las partículas para facilitar el enraizamiento y mejorar la estructura del suelo según nuestra conveniencia.

c) Incrementar la permeabilidad. En realidad, lo que hacemos es mantenerla en óptimas condiciones para los cultivos y aprovechamiento del agua, puesto que agentes tales como la lluvia y la presión de las máquinas reducen fácilmente la porosidad establecida por medios mecánicos.

d) Destrucción de malas yerbas.

e) Incorporación de residuos de cosechas anteriores para introducir materia orgánica que mejore la estructura, de forma que se retarden los efectos de la compactación. El enterramiento de residuos, colateralmente, reduce la cantidad de lar-

vas o huevos perjudiciales. Sin embargo, debemos tener en cuenta que puede favorecerse la circulación de nemátodos y, si la labor es excesivamente profunda, puede afectar a la población de gusanos.

f) Incorporación de abonos químicos y orgánicos.

g) Acondicionamiento del suelo para prevenir la erosión eólica e hídrica, ya que el terroncillo superficial se mantiene mejor en el suelo sin quedar demasiado afectado por efecto de la lluvia o viento.

i) En definitiva, asegurar la conservación de la fertilidad del suelo.

El perfil del suelo

En la práctica, podemos dividir el suelo en tres perfiles básicos, en profundidad:

1. Lecho de siembra. De acuerdo con los límites de la profundidad de siembra, debe permitir la penetración de la sembradora y asegurar a la semilla una estructura y humedad apropiadas para la germinación.

2. Capa arable que varía en su estructura, como consecuencia del paso de los distintos útiles de cultivo del suelo. En esta zona, las raíces, deben encontrar condiciones óptimas para su desarrollo.

3. **Subsuelo** que no queda afectado mecánicamente más que por la labor del subsolador. No debe oponerse ni mecánicamente ni por falta de aireación a la progresión de las raíces. En climas secos, el trabajo profundo del subsuelo, puede mejorar la reserva de agua.

Perfil del lecho de siembra

Dentro del perfil de lecho de siembra, también cabe distinguir zonas específicas:

- **Zona de superficie** que debe cubrir la semilla para evitar su desecación y la acción de los granívoros. Conviene que disponga de terroncillo para evitar el batiado por lluvia y, en el caso de tierras arcillosas para evitar el encostrado. El terroncillo, sin embargo, no debe ser tan grande como para que dificulte la nascencia.

En un buen lecho de siembra (**fig. 1**), la semilla deberá encontrar suficiente agua, oxígeno y calor. Además, sus raíces deberán poder penetrar sin demasiadas dificultades.

- **Zona de tierra** fina por debajo de la superficie, asegurando un buen contacto entre semilla y tierra.

- **Zona de base** manteniendo una porosidad algo más reducida, pero suficiente para la circulación de agua y aire y penetración de raíces. La profundidad a que se sitúa esta zona está en función del cultivo: desde unos pocos milímetros en el caso del lino a 8 cm en el caso del maíz.

Perfil de zona arable

Es necesario que mantenga una estructura que no sea ni excesivamente compacta ni excesivamente agrietada. La compactación puede asfixiar las raíces y retardar la descomposición de la materia orgánica. Por otra parte, las cavidades dejadas por una mala labor pueden favorecer la entrada de raíces en ellas y luego dificultará su progresión. Igualmente, como sea que por lo general, las cavidades no se comunican entre sí, no es cierto que favorezcan el drenaje. Los agregados de tamaño óptimo, sin embargo, permiten el crecimiento correcto de raíces facilitando su desplazamiento entre ellos, así como el del agua y, por lo tanto, la asimilación de nutrientes.

Aspecto teórico del suelo después de labrado (fig. 2). Las rasquetas permiten un recorte que facilita el apoyo del prisma, su ausencia puede, en algunos casos, producir la rotura del prisma, su ausencia puede, en algunos casos, producir la rotura del prisma, dejando consiguientes zonas abiertas, pero sin comunicación entre sí, dificultando el drenaje. De alterarse la relación ancho/

profundidad, se altera también el perfil superior.

Perfil del subsuelo

La facilidad de penetración de las raíces en el subsuelo depende de su textura y humedad. Por ejemplo, en una estructura franca (mezcla perfecta de arena/arcilla/limo) puede ser fácil la penetración, mientras que un subsuelo pesado puede compactarse más si no se dispone de suficientes coloides, que estabilicen su estructura. Es importante estar atento a la compactación producida por el paso de las máquinas.

¿Hay necesidad de actuar físicamente en el suelo?

Esta podría ser la pregunta, cuya respuesta diese la solución a la disyuntiva de cultivo tradicional o no cultivo. Como veremos la respuesta no siempre puede darse con completa seguridad, por la complejidad de los factores que intervienen, como se ha dicho al principio. En cualquier caso, es bueno, examinar una serie de factores que podrían intervenir en la necesidad o no de actuar físicamente en el suelo.

La alteración de la estructura física del suelo, en teoría, no es necesaria para conseguir buenos rendimientos en la práctica de la agricultura. De hecho, en ciertos casos, la siembra directa parece probar esta teoría, por ejemplo en suelos francos. Sin embargo, parece que existen unas exigencias ineludibles de enterrado de restos de cosecha y de malas yerbas y esto parece aplicable a todo tipo de suelos.

Esta incorporación orgánica, produce una alteración ventajosa en la estructura del suelo arable y conviene restablecer la situación original por medio de una acción física.

Ahora bien, hay ciertos suelos con buena actividad estructural que, durante una

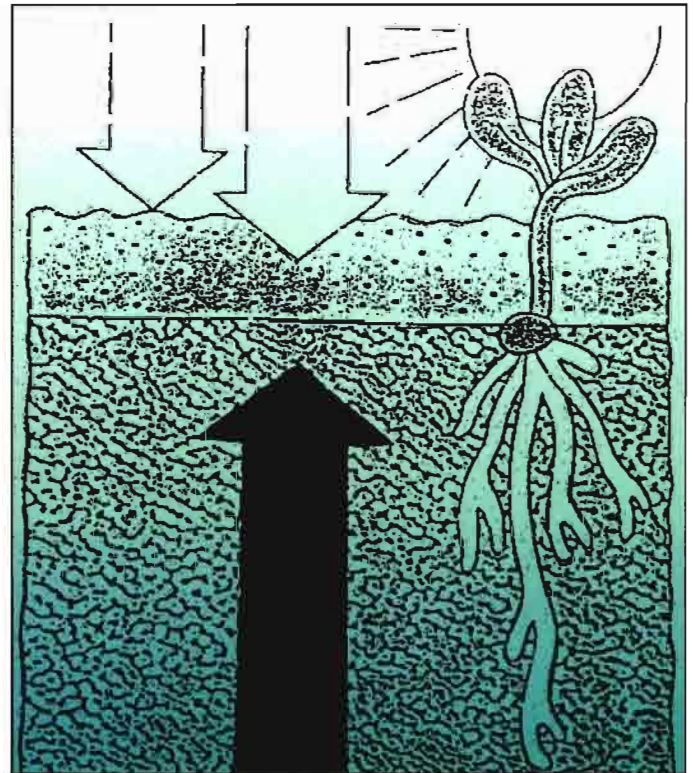


Fig. 1. Un lecho de siembra adecuado.

serie de años con climatología favorable, mantienen una descompactación natural por secuencia de sequía/lluvia/hielo. Son los llamados suelos autoarables. En ellos, las raíces de las cosechas, se convierten en materia orgánica y permiten mantener una buena estructura, ayudada por la presencia de lombrices. Estos suelos arcillosos pueden mantener una buena estructura sin necesidad de acción mecánica.

Sin embargo, estas condiciones no son siempre permanentes o existentes y, en suelos limosos, con poca presencia de arcillas y en muchos suelos arenosos, las degradaciones de estructura aumentan año a año, incluso sin presencia activa de tráfico de máquinas. Buena prueba de ello es la estructura de algunos bancales abandonados que, después de muchos años de inactividad, presentan una estructura mucho peor que la que tenían en sus tiempos de utilización agrícola.

Parece pues, que los principales cambios en la estructura, son:

- Unión de agregados o reducción de espacio entre agregados.
- Marcas profundas de pisada que dejan un perfil levantado a los lados.
- Reducción general de la porosidad.
- Marcas profundas por rodadura, que reducen la porosidad de una forma zonal.
- Falta de oxígeno por embalsamiento de agua.
- Encostrado.
- Falta de circulación de agua y nutrientes.

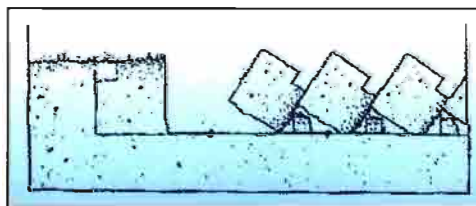


Fig. 2. Aspecto teórico del suelo después de labrado.



Arados con regulación de anchura variable.

- Dicho esto, podemos pasar a analizar el resultado de la actuación de cada uno de los implementos más comunes en el suelo.

Actuación del implemento en el suelo

Durante la actuación de un implemento en el suelo, se producen unos cambios, que podríamos clasificar del modo siguiente:

- Esponjamiento, o sea reducción de la compactación y aumento, por lo tanto, de la porosidad. De esta forma se crean unos conglomerados sueltos que facilitarán la penetración y circulación de agua y aire.

- Volteo producido por el arado de vertedera o de disco, supone un cambio en la posición del suelo y en cierto modo es una forma de esponjamiento en la que, para bien o para mal, se exponen a la acción de los agentes climáticos unas estructuras anteriormente degradadas. El prisma de tierra compacto se rompe en agregados obteniendo una mejora estructural en la capa arable.

- Nivelación que se hace indispensable para un buen funcionamiento de las sembradoras. En principio cualquier implemento que desplace la tierra, produce un cierto efecto de nivelación, si bien unos lo hace con mayor eficacia que otros, pero sin que pueda darse una categoría específica a cada uno, ya que los accesorios que puedan incorporar, pueden modificar sustancialmente el resultado final.

- Cribado de terroncillos y tierra fina. Ya se ha dicho acerca de la importancia de dejar terroncillo en la parte superior, de aquí que la acción de cribado debe ser tenida muy en cuenta, máxime cuando un

implemento puede hacer este efecto con mayor o menor eficacia dependiendo de factores como la velocidad de avance, por ejemplo. En general esta acción de cribado suele efectuarse por medio de cultivadores de dientes (que por frotación separan las partículas finas de los terroncillos y dejan a éstos encima de aquéllas), por medio de chísels, (que hacen resbalar la tierra por el surco que abren y alinean los terroncillos por detrás) y por medio de cultivadores o rodillos rotativos (que lanzan hacia atrás las partículas, mientras que los terroncillos, al disponer de más inercia son lanzados más lejos, cubriendo las partículas).

¿Es suficiente un solo implemento para dejar un perfil adecuado?

Si verdaderamente deseamos crear unos perfiles como los que se han dado al principio, y parece que ello es, por ahora, la mejor forma de conseguir rendimientos razonables para un cultivo, parece obvio que un solo implemento no será capaz de crearlos.

Por ejemplo, si bien las sembradoras son capaces de abrir unos surcos y dejar



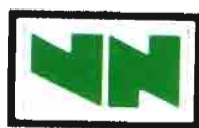
Hay que valorar el uso de implementos.

un cierto nivel de lecho de siembra, parece difícil que pueda cumplir con el resto de características de los perfiles deseados. Lo mismo podemos decir del perfil dejado por un arado, que no es el idóneo para proceder a una siembra inmediata o las dificultades que entraña el pase de un cultivador si nunca se voltea el suelo. De hecho no es necesario analizar el caso de cada uno de los implementos disponibles sino que basta con pensar si existe alguno que sea capaz de crear las estructuras que hemos determinado como necesarias. Es cierto que existen algunos implementos combinados que pueden hacer gran parte del trabajo, e incluso, en ocasiones, pueden ahorrar el trabajo de otros implementos complementarios, pero esto no será algo que pueda ser para siempre, a menos que aparezca un nuevo implemento que realmente sea capaz de hacerlo.

¿Cuáles son los daños que un implemento puede producir al suelo?

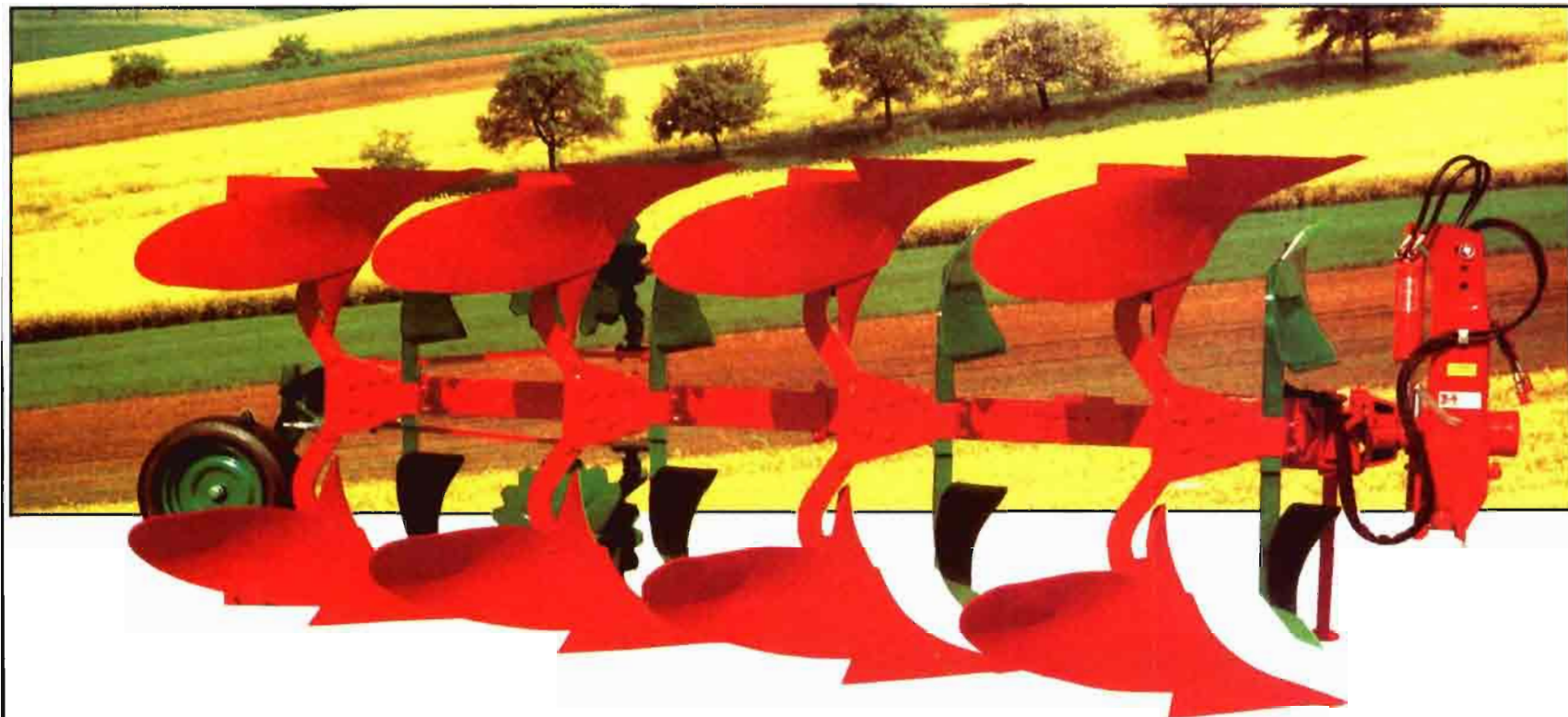
Parece pues que la utilización de una forma o de otra (tanto en el laboreo tradicional como en el no cultivo, se utilizan implementos y máquinas) de un implemento es imprescindible para conseguir un rendimiento razonable de las labores agrícolas. De todos modos, la utilización de implementos tiene forzosamente aspectos negativos en la degradación de la estructura del suelo. Como sea que no podemos evitar su uso, será bueno conocer los problemas que pueden crear, pues así podremos evitarlos o minimizarlos.

Exceso de pulverización de la tierra. Este es uno de los mayores problemas que presenta la utilización masiva de implementos y precisamente es uno de los argumentos en favor de las técnicas de mínimo cultivo. El exceso de pulverización produce un efecto de batido que, en zonas arcillosas y limosas y con climatología de lluvias torrenciales provoca la destrucción de la estructura superficial del suelo y los graves daños por todos conocidos de la erosión. Estos efectos pueden paliarse de algunas formas, por ejemplo, dejando mediante la sembradora un cierto microrelieve junto a las líneas de siembra, reduciendo la velocidad de avance en la vertedera y evitando las labores muy profundas así como el uso de rasquetas y alargadoras de vertedera, el mantenimiento de residuos vegetales sobre la capa del suelo. Sin embargo, no podemos cargar todas las culpas de la erosión a la utilización de implementos: inadecuada orientación, parcelas demasiado grandes, falta de



VOGEL & NOOT

El arado que crea confianza



Un bastidor con 3 seguros contra piedras sólo existe en VOGEL & NOOT

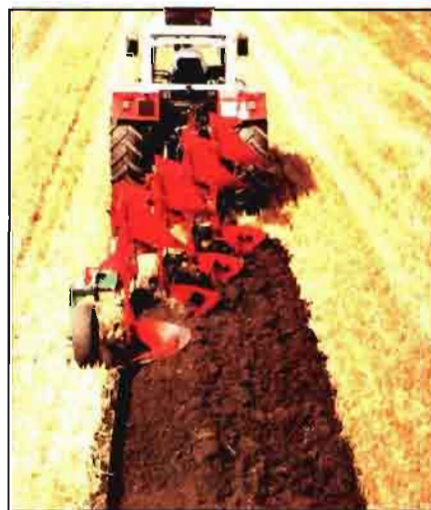
Este sistema es fácil y único a la vez

En el nuevo bastidor de arado se puede montar opcionalmente

- ① un seguro contra piedras por tornillo fusible
- ② un seguro semi-automático (HA) con muelle
- ③ un seguro NON STOP con ballesta o hidroneumático

La transformación posterior es posible, solamente cambiando los elementos de sujeción del ánora. Bastidor, cabezal y cuerpos de arado así como el equipo adicional quedan igual.

También con anchura variable hidráulica



VOGEL & NOOT 3S VARIO - con poco o mucho ancho de corte



Disparo de un arado VOGEL & NOOT Non Stop



Arados fijos
con ancho
variable



VOGEL & NOOT

España, S.A.

Carretera de Albelda, s/n.
E-22550 Tamarite de Litera (Huesca)
Teléfono: 974/42 15 83
Telefax: 974/42 15 95



Cultivador preparando el lecho de siembra.

incorporación de residuos vegetales, semillas demasiado cercanas a la superficie, etc., son elementos que deben entrar también en consideración cuando quieran determinarse las causas de una erosión. Por otra parte la labor de vertedera debe hacerse en buenas condiciones de tempero para reducir posteriores riesgos de erosión eólica, al tiempo que la erosión por escorrentía se reducirá al permitir una penetración de agua gracias al mullido ocasionado.

Encostrado. Está siendo producido por endurecimiento de los terrones a causa de la sequía, que tiende a contraer la capa exterior del terrón y comprimir la capa interior aún húmeda. Suele producirse después de una lluvia torrencial que ha destruido el terroncillo, dejando una primera capa de tierra fina. Para evitar este problema, suele ser recomendable la utilización del cultivador o de rodillos croskill.

Granulado. Este fenómeno, en cierto modo contrario, se produce por errores de cultivo en zonas húmedas en las que se aumenta la adhesividad de la tierra por un exceso de paso de cultivador. El suelo aparece con grandes gránulos y acuoso.

Creación de terronado por compactación

y frotación. Por ejemplo, los arados de discos o vertederas pueden crear grandes terrones y la compactación de las ruedas del tractor pueden crear terrones continuos. Este fenómeno se intensifica por causa de la humedad del suelo, por la existencia de zonas compactas previas (por ejemplo de paso de ruedas) y la intensidad, orientación y velocidad del implemento.

Falta de oxigenación. Puede darse en suelos limosos por la fermentación de materia orgánica en lenta descomposición, cuya descomposición microbiana disminuye las existencias de oxígeno.

Formación de suelo. Impide el desarrollo de las raíces, circulación de agua y nutrientes.

Agentes climáticos. Por sí solos pueden degradar la estructura del suelo.

Perfiles que debemos producir en las distintas épocas del año

Cada cultivo exige un perfil determinado, pero el factor que mayor importancia tiene, en cuanto a exigencia de perfil de suelo, es el climatológico. Así pues, según sean las épocas del año en que se haga el trabajo en el suelo, deberá bus-

carse un perfil distinto. Las indicaciones que se exponen a continuación, son sólo válidas como generalidades, puesto que las temperaturas de invierno de una zona, pueden corresponderse a las de primavera en otra y lo mismo en cuanto a pluviometría; sin embargo, posiblemente puedan servir como base para determinar el perfil más apropiado en un determinado lugar.

Perfil de invierno

Debe permitir que el hielo y los cambios entre sequía y lluvia de invierno penetran tan profundamente como sea posible en el suelo. Así pues el perfil debe tener la máxima superficie de contacto con la atmósfera y debe tener relieve, al tiempo que una gran permeabilidad, que en suelos

impermeables se favorecerá alineando los terrones en el surco. La presencia de terrones y el relieve, favorecerá la entrada rápida de nuevos trabajos de primavera. Debe evitarse la presencia superior de partículas para eliminar los daños de batido y erosión. Sin embargo, el relieve y los grandes terrones deben reducirse a medida que tengamos un invierno más suave, ya que nos dificultarían las labores de primavera.

Perfil de primavera

En primavera los trabajos se concentran principalmente en los suelos arenosos y limosos pobres en arcillas y en general se tenderá a nivelar el suelo y no se dejarán demasiados terrones si está prevista una fuerte sequía.

Perfil de otoño

Para eliminar los problemas de batido y erosión deberán dejarse terroncillos, que serán de mayor tamaño en los suelos limosos. El aumento de velocidad de avance puede favorecer que los terroncillos suelten la tierra que tienen pegada y la dejen en una segunda capa, lo que es muy conveniente.

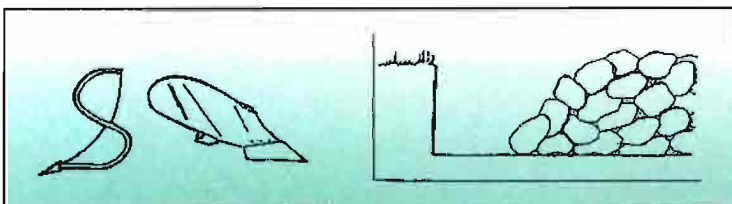


Fig. 3. Vertedera helicoidal.

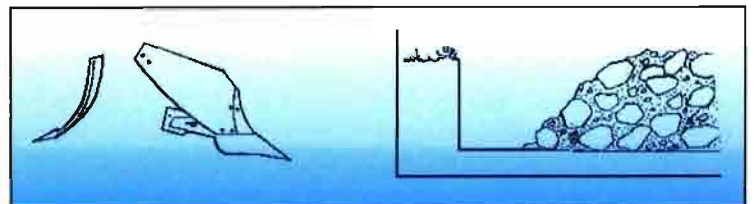


Fig. 4. Vertedera cilíndrica.

¡¡Con Naud, labrar una hectárea cuesta menos



5 a 12 cuerpos



2 a 5 cuerpos

Perfil de verano

Dependiendo de la climatología, deberán evitarse los grandes terrones que pueden llegar a convertirse en algo tan duro como una piedra y difícil de romper. Sin embargo, debe dejarse suficiente porosidad para que las posibles lluvias penetren sin producir encharcamientos, al tiempo que crean una reserva de humedad, y se facilita la entrada de implementos para las labores de otoño.

Tipos de perfiles producidos por los distintos implementos

Hasta ahora hemos estado viendo las necesidades básicas de los perfiles a dejar en el suelo por la acción física de un implemento. Si hacemos un repaso del tipo de trabajo que cada implemento puede hacer, podremos tener una mejor idea del momento de uso de cada uno y aprovecharemos así mejor sus cualidades.

Con todo, no se pretende dar un detalle exhaustivo de los trabajos que cada im-

plemento puede hacer ya que en ello intervienen distintos factores:

- Los accesorios que un implemento pueda incorporar, pueden cambiar el resultado final. Por ejemplo, unos cubre rastrojos sobre un arado de vertedera permiten un mayor enterrado de residuos vegetales, si bien a riesgo de aumentar la cantidad de partículas en superficie.

- Dentro de un mismo tipo de implemento, las formas de sus útiles de trabajo puede también cambiar el resultado. Por ejemplo, las púas finas para saneado de pradera, no dejan el mismo perfil que las púas de golondrina instaladas en el mismo cultivador.

- El implemento que se haya utilizado con anterioridad o que se utilice posteriormente, puede cambiar también el perfil resultante. Ejemplo de ello es el paso de un rodillo compactador inmediatamente después de la labor de arado.

Así pues, la intención de este preámbulo es aclarar que las indicaciones que se puedan dar aquí, o en otras partes, son

siempre globales y que los resultados deben medirse en su conjunto, teniendo en cuenta la gran variedad de factores, voluntarios e involuntarios, que intervienen.

Arado de vertederas

El arado de vertedera recorta verticalmente el suelo por medio de la cuchilla y horizontalmente mediante la vertedera. Seguidamente la vertedera levanta la parte cortada dándole un movimiento de rotación y traslación lateral hasta apoyar contra la banda anterior. En general produce un enterrado casi total de los residuos vegetales. El perfil resultante es de un cierto microrrelieve y la mezcla de terrones y partículas depende de la forma de la vertedera. En cuanto a la profundidad de trabajo, viene dada por el ancho de labor de cada vertedera. En general:

$$\frac{\text{Profundidad de trabajo}}{\text{Ancho de labor}} = \frac{3}{4}$$

Si bien lo más común es la relación 2/3. Esto significa que un arado de 16", debería trabajar a una profundidad de 20 a 27 cm.

Vertedera helicoidal (fig. 3). La banda de tierra queda acompañada progresivamente en su volteo. Muy útil para labores de invierno. El perfil resultante es de apilamiento de terroncillo.

Vertedera cilíndrica (fig. 4). Mucho más agresiva que la helicoidal y precisa mayor energía. Se comporta como la hoja de una niveladora. En su perfil deja terroncillo envuelto con partículas.

Vertedera americana o universal (fig. 5). Incluye una parte delantera cilíndrica y una

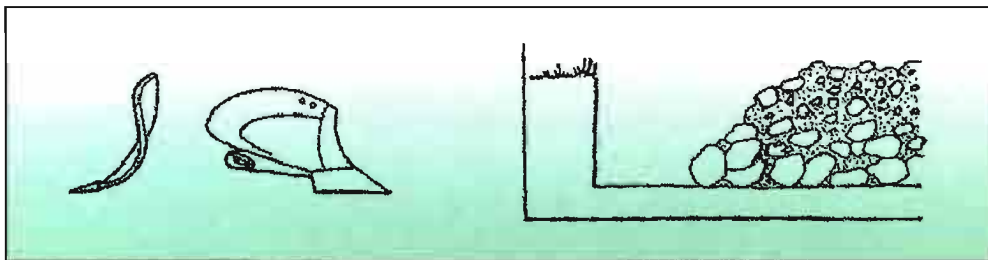


Fig. 5. Vertedera americana o universal.

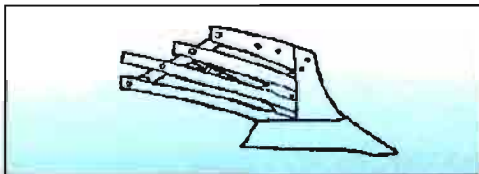


Fig. 6. Vertedera de dedos.

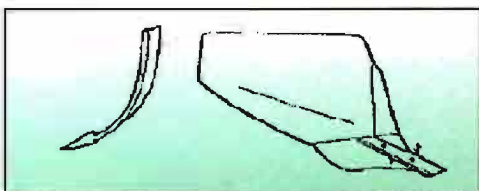


Fig. 7. Vertedera Losagne.

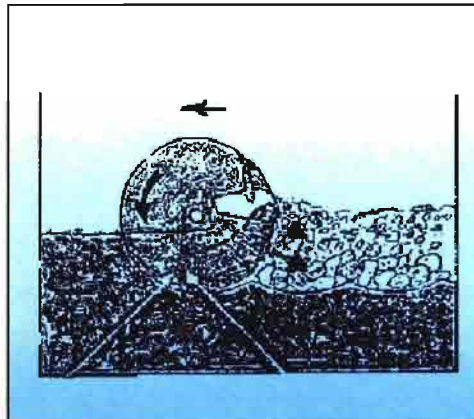


Fig. 8. Arado de discos.

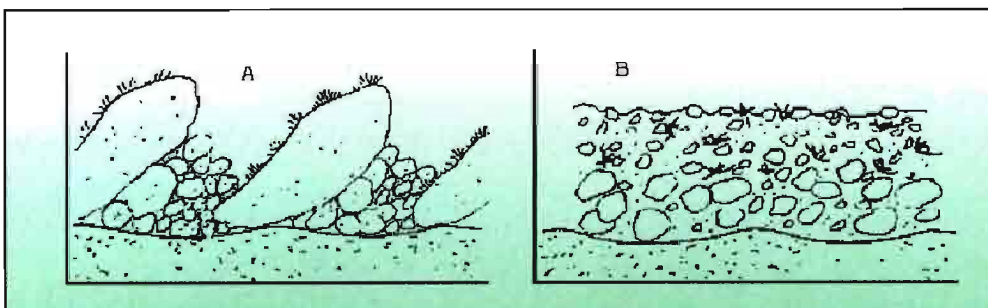


Fig. 9. Diferentes perfiles dejados por arado de discos.

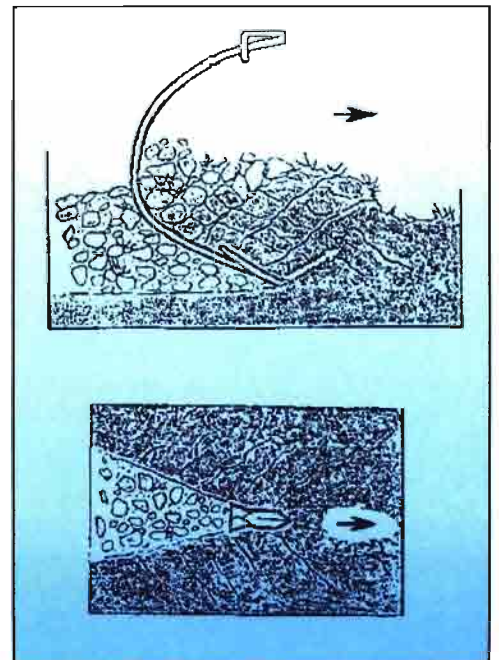


Fig. 10. Avances del chisel.

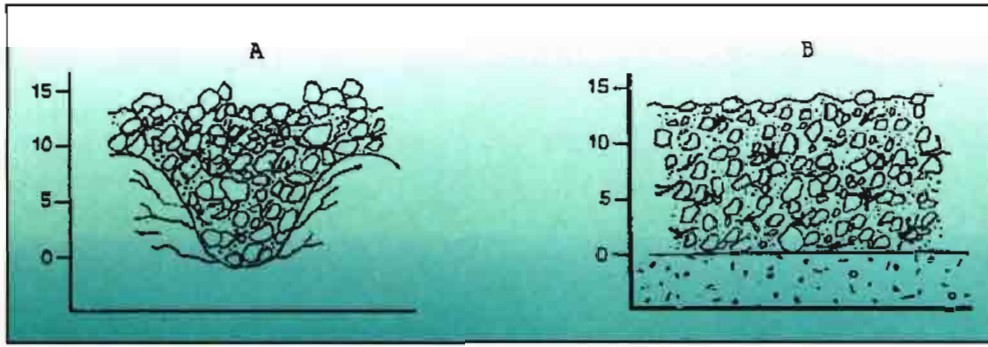


Fig. 11. A) Perfil de pase de chisel. B) Segundo pase mejorado.

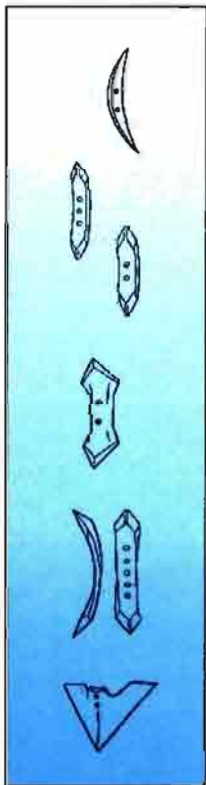


Fig. 12. Distintos tipos de púas de chisel.

trasera helicoidal y deja más terrones en la base de la labor.

Vertedera de dedos (fig. 6). De gran utilidad para labrar en suelos con problemas de adherencia.

Vertedera Losagne (fig. 7). La forma de corte facilita el paso de la rueda del tractor por el surco. Sin embargo tiene el inconveniente de dejar la tierra demasiado pulverizada, lo que puede producir problemas de erosión.

Arados de discos

La banda de labor queda cortada por el disco y se desplaza lateralmente por el efecto de rotación del mismo. En general los arados de discos producen un menor enterrado de residuos vegetales, en comparación con los de vertedera. La penetración no viene ayudada por el perfil del útil, sino por el peso del equipo, si bien, por otra parte, dejan menor suela que las vertederas.

En la **fig. 8** podemos apreciar los efectos del arado de discos: durante el avance

se secciona la tierra por el borde de ataque del disco, produciendo un esponjamiento y pulverización. La rasqueta hace que los terrones y partículas den una vuelta al ser lanzados. La parte inferior labrada tiene un cierto desplazamiento lateral, sin que se produzca una gran pulverización.

Asimismo en la **fig. 9 A** puede verse el perfil dejado por el arado de discos en un suelo semiplástico. Mientras que en **B** puede verse el efecto en suelo friable.

Chísels

El cultivador chisel penetra en la tierra produciendo un ligero enterrado de residuos vegetales a través de una proyección lateral de terroncillos. Al producirse una ligera elevación del nivel del suelo, se favorece la mezcla de residuos. También provoca la rotura de terrones grandes y aparición de partículas por consecuencia del choque y vibración. El perfil del suelo deja de ser completamente llano, mientras que en profundidad deja unas aberturas que facilitan el drenaje.

Estos efectos están perfectamente descritos en la **fig. 10** como podemos apreciar: durante el avance del chisel, se producen roturas de terrones por efecto de choque y vibración que, en suelos friables, las convierten en partículas. Algunos de los terrones suben por el brazo y producen el enterrado de residuos. La mezcla de residuos, partículas y terrones, se produce por proyección lateral.

En la **fig. 11 A** puede verse el perfil resultante después de un pase de chisel:

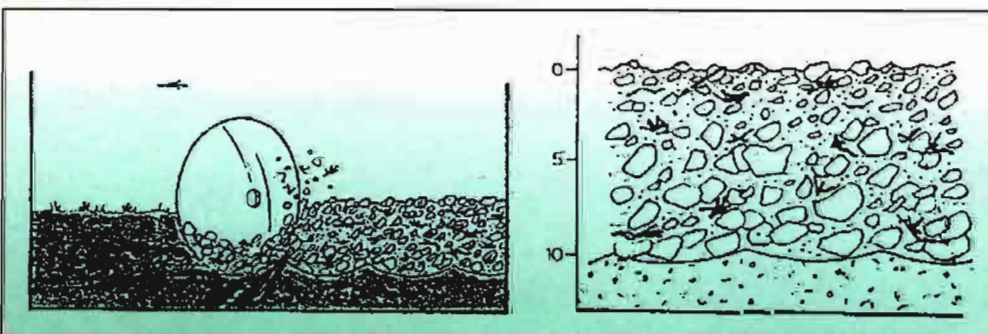


Fig. 13. La labor de cultivadores o gradas de discos es muy similar a arados de discos.

muchos residuos se encuentran prácticamente en superficie y el nivel del suelo es algo irregular. En **B** puede verse el perfil al segundo pase, cruzado a 20°, donde se ha mejorado el nivel y la mezcla de residuos es más homogénea y profunda.

La **fig. 12** nos muestra distintos tipos de púas de chisel:

- **Estrecho de 50-60 mm.** Ofrece poca resistencia a la tracción pero produce un esponjado débil. Apto para trabajos a profundidad.

- **Standard 60-75 mm.** Mayor resistencia a la tracción pero produce un mejor esponjamiento y enterrado de residuos.

- **De pala.** Permite un esponjado y pulverización más homogéneos al tiempo que reduce algo el esfuerzo gracias a su parte más estrecha.

- **Torcido.** Deja un fuerte relieve y produce un buen enterrado de residuos.

- **Punta.** Fácil de penetrar, pero hace muy poco esponjamiento. Aconsejable en suelos arcillosos donde se quiera romper la costra.

- **Golondrina.** De diferentes anchuras. Permite la destrucción de las raíces superficiales de las malas yerbas.

Cultivadores de discos

Producen un ligero volteo de la tierra por efecto de la rotación, lo que favorece la mezcla de residuos y tierra. En tierras friables, se produce un agrietamiento del suelo por delante del disco. La presión del disco en el suelo puede producir una cierta suela, si bien al mismo tiempo provoca la rotura de terrones que se convierten en capas en suelos semiplásticos o en partículas en suelos friables.

Por medio de la **fig. 13** podemos observar que la labor de los cultivadores o gradas de discos es muy similar a la de los arados de discos, si bien produce un volteo muy reducido de la tierra y terrones de menor tamaño. El perfil obtenido es ondulado en el fondo, produciéndose una buena mezcla de residuos y dejando una buena capa de tierra fina en superficie.

Cultivadores de púas

Los cultivadores de púas hacen una labor muy similar a la de los chísels, si bien a menor profundidad, pero también con una vibración mayor, lo que hace que la porosidad aumente en extensión. Por otra parte, el enterrado de residuos es algo menor. También el levantamiento del nivel del suelo es menor.

En la **fig. 14** vemos que los cultivadores con púas «S» o vibradores, producen una rotura como consecuencia del choque y la vibración, que forma terroncillos y tierra

INFORME

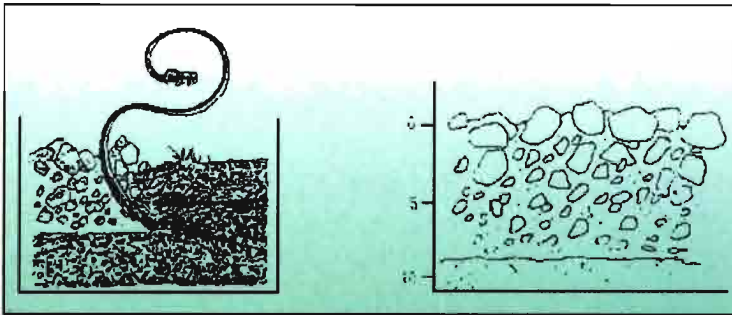


Fig. 14. Los vibradores con «púas» forman terroncillos.

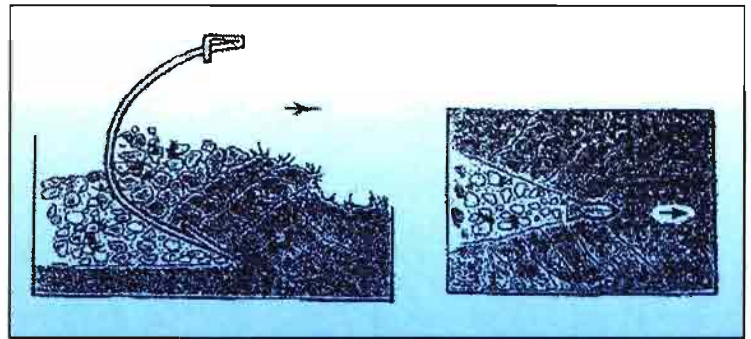


Fig. 15. Cultivadores de brazos «C» producen un agrietado del suelo.

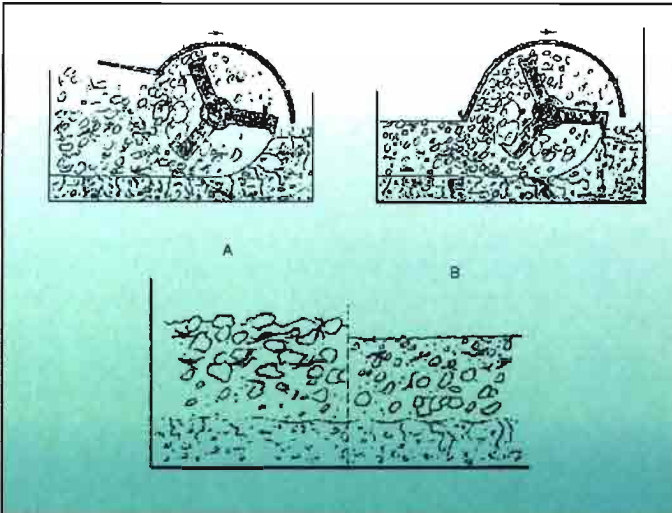


Fig. 16. Cultivadores rotativos. A) Con la cubierta subida dejan más residuos que en B, con la cubierta baja.

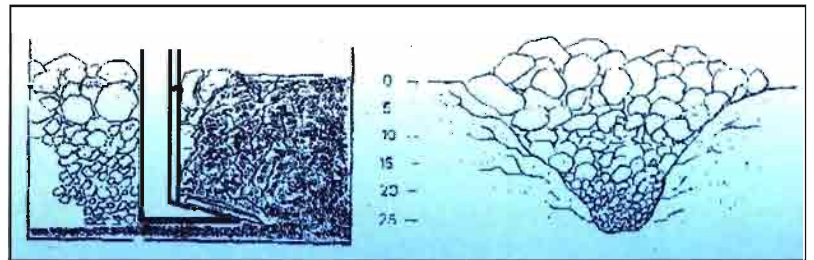


Fig. 17. Trabajo profundo del subsolador.

fina en el suelo friable o bien capas en suelo semiplástico.

La **fig. 15** nos muestra que los cultivadores de brazos «C» producen un agrietado del suelo en una mayor superficie y, a diferencia de las púas «S», la tierra más fina mezclada con el terroncillo.

Cultivadores rotativos

Dependiendo de su velocidad y tipo de útiles, pueden pulverizar más o menos el suelo. En general, trabajan a una profundidad reducida y producen la mezcla de residuos y terrones con partículas por medio de la proyección y choque contra sus

dependerá del ajuste de la cubierta y de la velocidad. Por ejemplo (A), con la cubierta subida, se dejan más residuos y terrones en superficie, que en el caso de bajar la cubierta (B).

Subsoladores

Suelen ser los que trabajan a mayor profundidad y permiten la rotura de la suela formada por anteriores implementos o máquinas. En general no provocan mezcla de residuos vegetales ni alteran la posición en la parte superior de terroncillo y partículas, mientras que en profundidad rompen la estructura del suelo, facilitando

el drenaje, si bien tienen tendencia a levantar el nivel y a subir piedras o grandes terrones.

El trabajo del subsolador exige un alto consumo de energía (**fig. 17**). En suelo friable se produce un agrietamiento en profundidad del suelo. El nivel queda algo levantado y los grandes terrones quedan en superficie.

Estos son a grandes rasgos los principales tipos de implementos usados por los agricultores para actuar en el perfil del suelo. Si bien la lista no es exhaustiva, algunos otros tipos de implementos no son otra cosa que combinaciones de estos implementos básicos. Las figuras muestran la mayoría de accesorios, útiles y perfiles que estos implementos dejan y pueden ser de utilidad para elegir el equipo idóneo.

Se puede considerar finalmente la posibilidad del laboreo de conservación en lugar del tradicional, pero éste es otro tema importante del que Vida Rural se ocupará en próximos números. ■

VV-VITIVINICULTURA

La Revista de la Viña y la Bodega

Publicación bimestral que representa un instrumento fundamental para cuantos se dedican a la viticultura, la enología y los vinos (6 n.ºs/año).

¡SUSCRIBASE!

edagricole
españa, s.a.



Si desea suscribirse envíenos el Boletín de Suscripción. No necesita sello.

