

## USO DE SUBSOLADORES Y ESCARIFICADORES\*

Por

Luis A. Restrepo H.

Jaime Monroy Vega\*\*

### INTRODUCCION

El buen desarrollo de un cultivo depende, entre otras cosas, de las características químicas y físicas del suelo. Las primeras se refieren a los contenidos de nutrimentos, grado de acidez y otros factores que no son objeto de esta publicación.

Las físicas, por el contrario, corresponden a dureza del suelo, compactación, textura y estructura principalmente. Son algunas de estas características, las que se tratan de modificar con la labranza y preparación del suelo, reduciendo su dureza y compactación, el tamaño de las partículas y en términos generales, creando unas condiciones ideales para la germinación de la semilla.

Por esta razón, antes de sembrar, se prepara el suelo para formar la cama de las semillas y así proporcionarle un medio adecuado para su buen desarrollo. Ocurre muchas veces que la parte superficial del suelo es adecuada para el desarrollo de la planta, pero la parte subsuperficial presenta capas endurecidas que limitan un buen desarrollo radicular y por ende de la planta; además de impedir un buen

---

\* Contribución del Programa de Maquinaria Agrícola

\*\* Respectivamente Director del Programa de Maquinaria Agrícola e Ingeniero Asistente. Tibaitatá.

movimiento del agua en el suelo, lo cual puede traer o por lo general trae problemas en el desarrollo de la planta.

Ante este problema, es necesario hacer labores en el subsuelo para romper esa capa endurecida y conocida como "hard-pan" , se denomina roturación.

Los implementos que se usan para llevar a cabo estas labores, son: los subsoladores y escarificadores (Figura 1). Su uso depende de ciertos factores, los cuales se enunciarán en otros apartes de esta publicación.

### Subsoladores.

Los subsoladores son implementos agrícolas altamente especializados, usados para romper las zonas endurecidas en el suelo, cuando éstas se encuentran a profundidades superiores a las corrientes del arado. Para tal efecto, definiremos las profundidades de labores en tres grandes grupos:

- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| 1. Ligera profundidad  | 25 - 35 cms   |
| 2. Mediana profundidad | 35 - 60 cms   |
| 3. Gran profundidad    | más de 60 cms |

Existen algunas variaciones diferentes a la profundidad y derivadas de las profundidades físicas del suelo y de las modificaciones de las mismas, que se presentan a través del perfil del suelo.

Un subsolador consta básicamente de las siguientes partes:

- a) Una barra porta-herramienta, o un sistema de enganche de 3 puntos según sea el subsolador de tiro o montado, respectivamente.
- b) Un cuerpo del subsolador o barra vertical que sirve de soporte al pie.

- c) Un pie o prolongación delantera del cuerpo del subsolador y montado en su extremo inferior.
- d) Un soporte o disco cortador situado al frente de la barra vertical (opcional).
- e) Un topo o bala adherida a la parte posterior del pie con un diámetro que oscila entre 7,5 y 20 cms

La barra porta-herramienta la poseen todos los subsoladores de tiro. Consta de una estructura metálica de gran rigidez y sobre la cual se acopla el cuerpo del subsolador y puede ser accionada por un sistema hidráulico de alce, acoplado a la parte posterior de los tractores, generalmente de oruga.

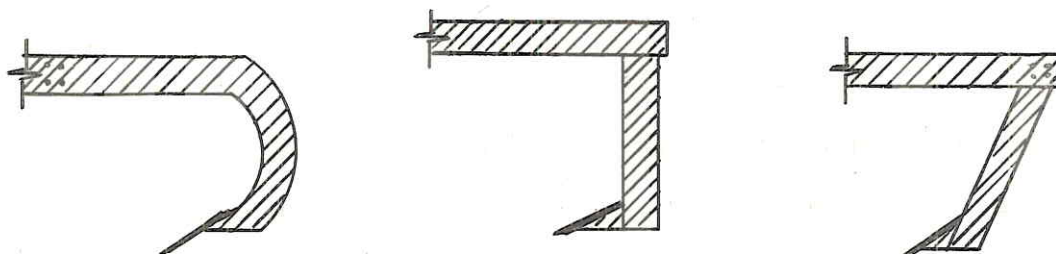


FIGURA 1. Tipos de barras, comunes en los subsoladores y su posición con respecto al suelo.

Los subsoladores para tractores agrícolas y con esta modalidad de enganche, poseen ruedas para transporte y control de profundidades, las cuales pueden ser reguladas por medio de un sistema mecánico o cilindro hidráulico. Pueden presentarse los dos sistemas combinados.

El cuerpo del subsolador presenta varias modificaciones; pueden ser: verticales u oblicuas según la posición relativa con respecto al suelo, y derechas o curvas según su forma.

Estas propiedades influyen en varias características de trabajo, pero principalmente en los requerimientos de potencia; así se establece que el subsolador de barra oblicua o inclinada, requiere menos potencia que el de barra recta y las barras curvas requieren menos potencia que las barras rectas.

El pie del subsolador es la parte que en realidad realiza el trabajo de rompimiento de los "hard-panes" y al cual se le acopla el topo cuando se quiere usar. La cara anterior es inclinada y en algunos casos posee una pieza metálica removible.

El soporte con el disco cortador se encuentra en casi todos los subsoladores de tipo montado, para tractores agrícolas, permite romper los obstáculos que pueden encontrarse en el suelo, como pasto o residuos leñosos de cultivos anteriores.

El topo o bala adherida a la parte posterior del pie del subsolador es una pieza metálica, maciza, que permite construir galerías en el interior del suelo para facilitar el drenaje.

#### Escarificadores

Este implemento que básicamente está formado por el cuerpo de una cultivadora o el de un subsolador, tiene como función el de romper capas endurecidas que se han formado superficialmente.

El implemento consta esencialmente, de las siguientes partes:

- a) Un marco con sistema de enganche para 3 puntos o bien una barra porta-herramientas que puede ser doble o simple.
- b) Unas barras verticales que forman el cuerpo del escarificador y que pueden ser rígidas o flexibles.

- c) Un pie o cincel adherido al extremo de las barras verticales el cual puede ser: similar a la del subsolador, o bien un cincel como el de las cultivadoras.

#### Subsoladores y Escarificadores. Su Uso.

Se mencionó antes, que su función básica consiste en romper capas endurecidas que pueden presentarse a diferentes profundidades.

Estas capas pueden formarse debido al paso de la maquinaria, a aradas continuas a una misma profundidad o al transporte por el agua de partículas del suelo.

Las aradas continuas a una misma profundidad ocasionan zona endurecida.

Figura 2.

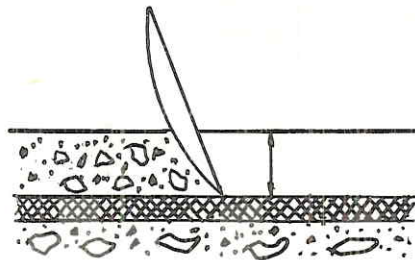


FIGURA 2. Las aradas continuas a una misma profundidad originan zona endurecida.

El escarificador debe usarse cuando la capa endurecida está catalogada como de ligera profundidad y cuyo espesor no sea mayor de 5 cms, siempre y cuando el perfil del suelo presente buena infiltración por debajo de la zona que va a roturarse. Figura 3.

Las condiciones de la Figura 3 exigen que tanto el suelo por encima de la capa compactada como por debajo de la misma, deberán tener las mismas o similares condiciones.

Cuando la zona de compactación se presenta a profundidades mayores de las

ilustradas en la Figura 2, será necesario usar subsoladores. Las capas endurecidas presentadas en el suelo pueden ser consecuencia de:

- Una labranza inadecuada, facilitando el arrastre de las partículas por el agua a través del perfil, depositándolas en los espacios porosos de zonas inferiores, obstaculizando el movimiento del agua y posiblemente cementándose dependiendo de las características mineralógicas y químicas de las partículas.

Figura 3.

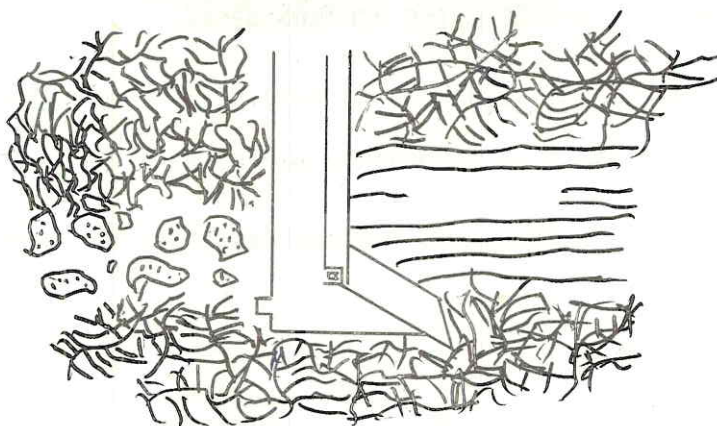


FIGURA 3. Suelo con un "hard-pan" en formación. Presenta por encima y por debajo de éste, buena infiltración y suelo suelto.

- Presencia de una capa endurecida y/o impermeable como parte constitutiva del mismo suelo y seguida hacia abajo por otra capa que tiene condiciones similares a las de la capa superior. (Figura 4).

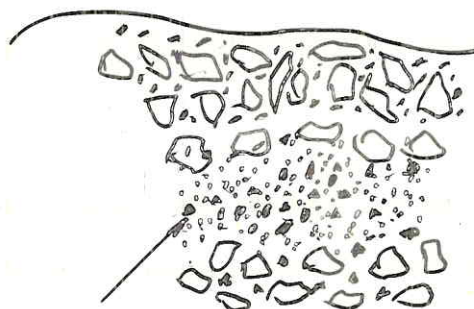


FIGURA 4. El transporte de partículas por el agua puede formar zonas endurecidas.

Las características mencionadas pueden producir encharcamiento del suelo y mal desarrollo de las raíces de las plantas. En algunas regiones en que la evaporación es alta, pueden presentarse problemas de salinidad. Tales fenómenos pueden aparecer aislados o en algunos casos en forma simultánea.

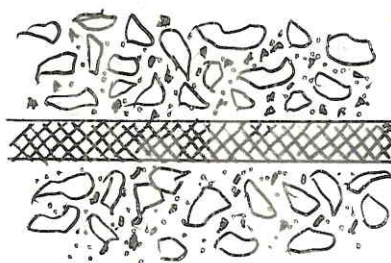


FIGURA 5. Zona endurecida como parte constitutiva del perfil del suelo.

El subsolador simple, se emplea en cualquiera de los dos primeros casos. (Figura 3) y reemplaza a los escarificadores cuando no se dispone de este implemento. Se podrá aumentar el número de subsoladores por tractor hasta copar su potencia disponible.

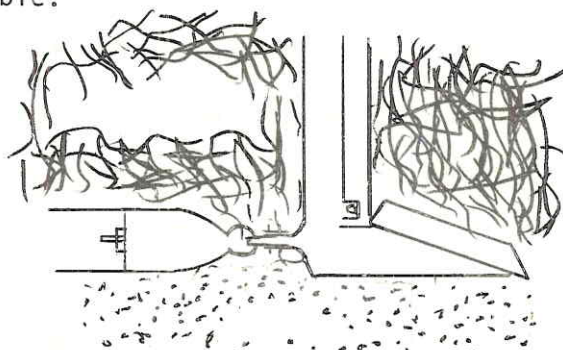


FIGURA 6. Presencia de un horizonte muy grueso e impermeable por debajo de la capa vegetal.

Cuando el problema del suelo es la arcilla impermeable (Figura 6), será necesario realizar un estudio de la variación de la capa de arcilla, con respecto a la superficie del suelo, si es paralela a ésta y se siguen las condiciones que se enumeran enseguida, podrán obtenerse buenos resultados en el drenaje del

lote y desarrollo del cultivo utilizando un subsolador con topo:

1. El suelo debe estar emparejado
- 2) Deberá tener una pendiente suave y constante en un sentido.
- 3) En la parte más baja del lote deberá construirse un canal de drenaje más profundo que los drenes.
- 4) El subsolador deberá trabajar a una misma profundidad

#### Condiciones de operación

En los primeros casos (Figuras 2, 3, 4 y 5) en que se debe usar escarificador o subsolador, la roturación de capas endurecidas, se deberá realizar cuando el suelo esté bastante seco, de esta manera se obtiene una buena roturación de la capa endurecida. Si el suelo está húmedo, la roturación no es eficaz, ya que el suelo no se quiebra y regresa a las condiciones iniciales.

La roturación de la capa endurecida es generalmente transitoria; el efecto que causa el implemento en el suelo puede durar varios años, sin embargo, debe repetirse la operación cuando se presenten los síntomas, tanto en el cultivo como en el suelo.

En el tercer caso, en que se presenta una capa impermeable y/o endurecida y bastante gruesa, se debe usar el subsolador topo. Dicha capa impermeable de material arcilloso, debe ser subsolada cuando el contenido de humedad sea de 40% aproximadamente. Si se trabaja más húmedo, existe la posibilidad de que el suelo fluya como un torrente a través del dren. Si está muy seco, puede producirse derrumbes en el interior del dren. Si la capa es endurecida, el contenido de humedad del suelo debe ser de 40%.

El normal funcionamiento de estos drenes, se deberá verificar con cierta frecuencia. Por lo general, cuando se ha efectuado el trabajo en las condiciones establecidas, su funcionamiento es de varios años. Si se observa que los drenes no están funcionando, se deberán construir nuevamente, pero no es recomendable hacerlos por el mismo sitio de los anteriores.

La construcción de dichos drenes, se deberá hacer contra la pendiente del terreno y empezando desde la zanja de drenaje. En la salida de los drenes, se deben colocar topes que no impidan la salida del agua, pero que eviten la entrada de roedores que pueden causar erosión en los drenes.

6 de Diciembre, 1974

