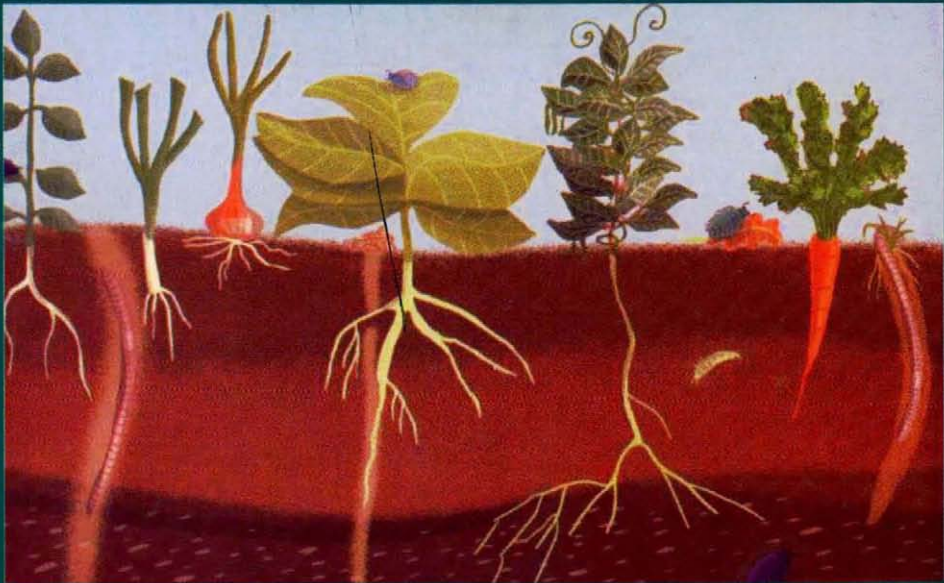


Agricultura Orgánica El Suelo. Sus componentes físicos

Adriana van Konijnenburg

Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior - Convenio Prov. Río Negro-INTA



Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Material Didáctico N° 1
Año 1 N° 3 ISSN 1669-5178

Agricultura Orgánica

El Suelo:

sus componentes físicos

Autor:

Ing. Agr. Adriana van Konijnenburg

Diagramación:

Téc. Agr. Cristina Matarrese

Reedición
Junio 2006



Estación Experimental Agropecuaria
Valle Inferior del Río Negro
Convenio Pcia. de Río Negro - INTA



Impreso en los Talleres de Minigraf - minigraf@speedy.com.ar
Tirada de 250 ejemplares
Junio 2006

INDICE

¿ Qué es el suelo?	5
¿Cómo se forma el suelo?	5
Componentes del suelo	6
¿Qué entendemos por textura del suelo?	10
¿A qué denominamos estructura del suelo?	12
Los poros del suelo, ¿qué son? ¿para que sirven?	13
¿Cómo trabajar el suelo para mejorarlo?	15
Bibliografía consultada	19

¿Qué es el suelo?

El suelo es la capa de tierra donde crecen las raíces y de donde las plantas extraen el agua y el alimento que necesitan para crecer y mantenerse sanas.

Éste está formado por minerales de la Roca Madre mezclados con materiales orgánicos (restos de lo que alguna vez tuvo vida), agua, aire y organismos vivos.



El suelo tarda miles de años en formarse y en muy poco tiempo se puede perder o degradar a causa de varios factores entre los que se encuentran las prácticas agrícolas inadecuadas que utiliza el hombre (*sobreexplotación agrícola en suelos pobres; el sobrepastoreo en tierras frágiles; la deforestación en zonas secas y en las partes altas de las cuencas; y el uso inapropiado de las prácticas de riego, causantes de la erosión, salinización o alcalinización de los valles*)

¿Cómo se forma el suelo?

Se forma a partir de la roca original o madre que hay en una determinada zona que por efecto del clima del lugar (temperatura, lluvias, helada, viento, radiación solar) esta roca se fragmenta y se

desintegra en partículas minerales más pequeñas. Más tarde aparecen los organismos vivos (vegetales y animales) y son los que aportan la materia orgánica, generadora de vida en el suelo.

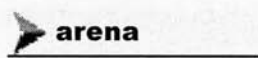
Un suelo también se puede formar a partir del depósito de los materiales que arrastra el agua desde otros puntos lejanos. Este es el caso de los suelos que encontramos en el valle del Río Negro.

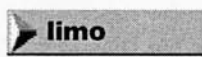
Sus componentes

El suelo está compuesto por partículas minerales, materia orgánica, agua y aire en distintas proporciones.

- **Partículas minerales:** Según su tamaño reciben distintos nombres: las más grandes se llaman gravas, las intermedias, arenas y limos, y las más pequeñas: arcillas

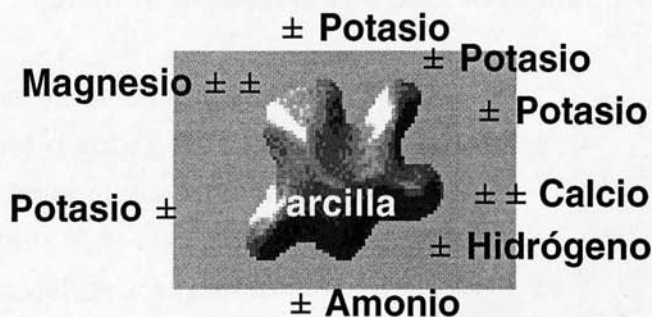
 **grava** Diámetro: superior a 2 mm

 **arena** Diámetro: entre 1 y 0,05 mm

 **limo** Diámetro: entre 0,05 y 0,002 mm

 **arcilla** Diámetro: inferior a 0,002 mm

Las arcillas son partículas tan pequeñas que se cargan eléctricamente lo cual hace que tengan capacidad para atraer, retener e intercambiar elementos químicos (potasio, calcio, magnesio, nitrógeno, aluminio, cloro, etc) muchos de los cuales, son esenciales para el crecimiento de las plantas.



Materia orgánica: está compuesta por residuos vegetales y animales en diferentes grados de descomposición, desde materiales poco degradados que se distinguen y reconocen a simple vista hasta el material oscuro, similar a una tierra negra, granulosa, porosa que se conoce con el nombre de **humus**.



Al igual que las arcillas, la materia orgánica está compuesta por pequeñas partículas cargadas eléctricamente que incrementan la capacidad del suelo para almacenar nutrientes y tenerlos a disposición para las plantas.

Veamos alguna funciones de la materia orgánica



-Enlaza las partículas minerales y las agrupa en **agregados** o **terrones** de diferentes formas y tamaños, los cuales se van ordenando en el suelo y le dan una estructura característica, como se verá más adelante.

-Vuelve al suelo más poroso y de esta manera conserva y mejora su estado de aeración, humedad y temperatura.

-Genera un ambiente óptimo para las plantas y los organismos que viven en el suelo.

-Es una fuente de nutrientes para plantas y organismos, que libera al suelo lentamente durante su descomposición. Incrementa la fertilidad de los suelos.





-Aporta energía para la actividad microbiana.

-Facilita el laboreo del suelo, lo hace más resistente a la compactación y lo protege de la destrucción por efecto del viento y del agua (erosión, pérdida de suelo)



- **Agua y aire:** son componentes esenciales para el crecimiento y la vida de las plantas y los organismos que viven en él.

El agua desempeña varias funciones:

- interviene en los procesos de formación del suelo a partir de la roca madre (el agua hidrata, rompe, disgrega, disuelve, arrastra, deposita, etc.)

- estimula la actividad de los organismos que habitan el suelo.

- solubiliza elementos minerales y orgánicos que nutren a las plantas

- es el medio de transporte de los nutrientes desde el suelo a la planta a través de las raíces

- regula la aeración y la temperatura del suelo

- hidrata a las semillas para su germinación.



El aire del suelo contiene los mismos componentes gaseosos que la atmósfera aunque en proporciones distintas, hay principalmente nitrógeno, oxígeno, anhídrido carbónico y vapor de agua.

La presencia del aire es fundamental para la respiración de las raíces y de todos los seres vivos presentes en él.

¿Qué entendemos por textura del suelo?

La textura es la proporción de arena, limo y arcilla que contiene un suelo y de acuerdo a ello, podemos diferenciar distintos tipos:

Suelos pesados o de textura fina también conocidos como suelos arcillosos o gredosos Predominan las partículas más finas como las arcillas y limos. Son difíciles de trabajar y para mantenerlos libres de cascotes o terrones son necesarios varios tipos de herramientas agrícolas y mayor cantidad de labores. La actividad de los microorganismos es reducida debido a que conservan el



agua durante largo tiempo y porque también son fríos y pobremente aireados.

Estos suelos se pueden mejorar con el agregado de materia orgánica como el estiércol o con la incorporación de abonos verdes, por ejemplo habas, alfalfa, poroto, vicia, cebada, centeno, entre otras.

Suelos medianos o de textura media son los llamados Francos.



En su composición hay proporciones similares de arena, limo y arcilla.

Son suelos bien aireados y con activa vida microbiana. Estas características se deben mantener y

aún mejorar con el aporte de materia orgánica, incorporando estiércol, compost, abonos verdes o rastrojos (restos de cultivos anteriores que se incorporan al suelo).

Cuando en un suelo predomina superficialmente el limo, se aconseja realizar la menor cantidad de labores posibles, a fin de evitar que éste quede "pulverizado". De lo contrario, estos suelos tienden a formar una costra superficial o "planchado" luego de una lluvia o riego que dificulta o impide la emergencia de las plantitas recién nacidas.

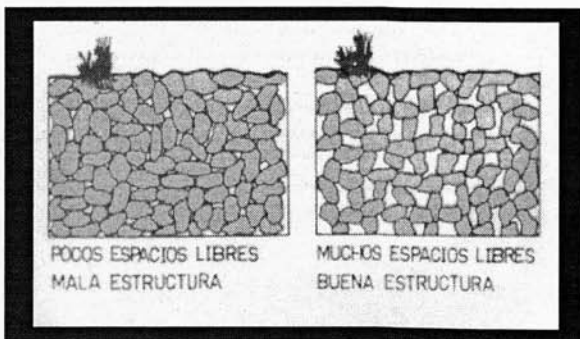


Suelos livianos o de textura gruesa tienen una elevada proporción de elementos gruesos por ejemplo arenas, y poca arcilla. Son los suelos arenosos, muy permeables, pobres, poco fértiles, sueltos y fáciles de trabajar.

Es aconsejable realizar pocas labores de labranza y mantenerlos cubiertos con cultivos o rastrojos a fin de protegerlos de la erosión del viento, además debemos aportarle abundante materia orgánica para mejorar su capacidad de retención de humedad.

¿A qué denominamos estructura del suelo?

Por efecto de la materia orgánica, las partículas minerales se unen entre sí y forman agregados (terrones o grumos) que se van acomodando de diversas formas y que dan origen a la estructura del suelo.



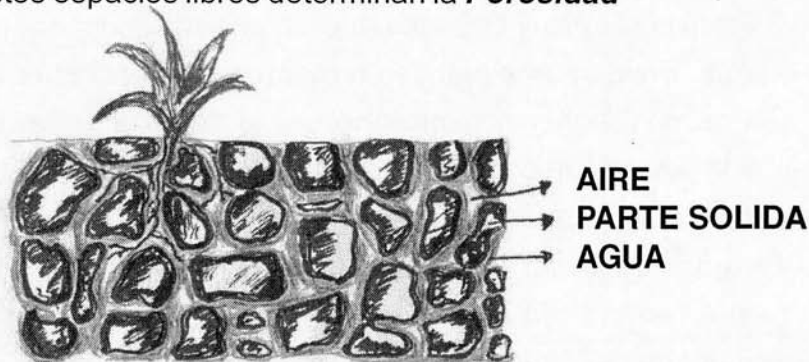
Las labores realizadas en el suelo modifican la estructura.

Es muy importante que el productor procure conservar la estructura del suelo

La materia orgánica contribuye a mantener la buena estructura. Por lo tanto, la incorporación de abundantes restos vegetales o estiércoles resulta muy beneficioso para el suelo.

Los poros del suelo ¿qué son? ¿para qué sirven?

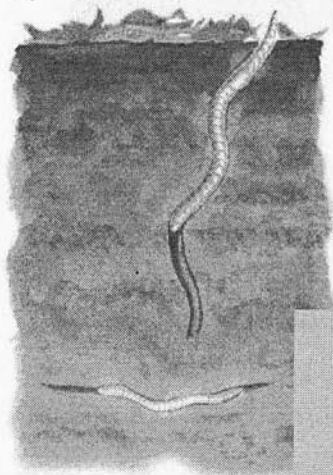
Los poros del suelo son los espacios libres entre las partículas sólidas. Imaginemos a un trozo de suelo como una esponja de baño en la que observamos una parte sólida y orificios o espacios libres. Estos espacios libres determinan la **Porosidad**



La porosidad depende de la textura, la estructura y la actividad biológica del suelo. Cuanto más gruesa es la textura (suelos arenosos) más grandes son los poros, cambio en los suelos limosos y arcillosos tienen poros más pequeños y numerosos.

La materia orgánica, como formadora de agregados, contribuye a aumentar sensiblemente la porosidad.

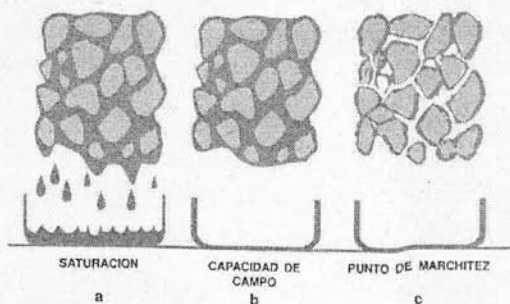
La estructura tiene una relación directa con la porosidad ya que los suelos bien estructurados presentan una porosidad elevada, la que se ve afectada seriamente cuando aquella se destruye. Esto sucede por ejemplo, cuando se compacta el suelo por el paso de la maquinaria agrícola o por el pisoteo de los animales.



La actividad biológica contribuye a mejorar la porosidad. El trabajo de las lombrices y pequeños insectos dejan canalículos finos y tubulares dentro del suelo

Existen poros de distintos tamaños, que están ocupados por aire o agua. En los poros grandes o **macroporos** encontramos aire y en los más pequeños o **microporos**, se aloja el agua la cual es retenida por las partículas de suelo durante un tiempo variable (mientras se mantiene húmedo).

El agua de lluvia o riego desaloja transitoriamente el aire contenido en los poros hasta ocupar el espacio totalmente.



En este momento decimos que el suelo está saturado de agua. Cuando el riego se suspende o deja de llover, el agua contenida en los macroporos se pierde en profundidad y sólo queda retenida la que llena los poros más pequeños.

Una porosidad elevada facilita el desarrollo de raíces, asegura la conservación del agua y favorece el intercambio de agua y aire entre las plantas y el suelo.

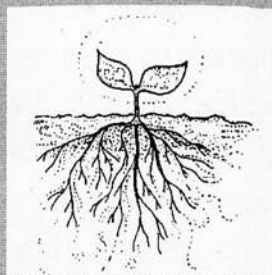
Cuando hay exceso de poros pequeños, como es el caso de suelos muy pesados, se genera un ambiente asfixiante con escaso suministro de oxígeno a las raíces. Por el contrario, los suelos arenosos con poros más grandes generan una buena aireación pero no retienen suficiente humedad. En ambos suelos el problema de la porosidad se mejora con el aporte de materia orgánica.

¿Cómo trabajar el suelo para mejorarlo?

En la agricultura orgánica, la preparación del suelo para su cultivo es una tarea muy importante. El desarrollo de un suelo requiere tiempo, por lo menos se necesitan de 5 a 10 años para lograr ese objetivo, tiempo que, en realidad, resulta muy corto si se lo compara con los 2000 años o más que tarda la Naturaleza en formar un suelo.

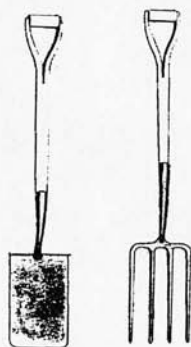


El objetivo de este laboreo especial es que la tierra tenga una estructura adecuada y un apropiado nivel de nutrientes para que las plantas crezcan más sanas y de manera continua.



Para ello se construyen canteros, bancales o camas elevadas de 1 a 1.50 m de ancho y longitud variable y se afloja el suelo hasta los 60 cm de profundidad. El primer año, tal vez resulte difícil trabajar hasta esa profundidad pero con el mejoramiento de la estructura del suelo en cada ciclo del cultivo se podrá lograr la ***“doble excavación”***.

El uso de herramientas adecuadas facilita el trabajo y lo hace más productivo



Pala recta y bieldo

Proceso Inicial de Doble Excavación

Paso a Paso



1- Sobre el suelo uniformemente húmedo se esparce una capa de compost o estiércol maduro en toda la superficie del cantero que se va a preparar



2- Con una pala se abre a todo lo ancho del cantero o cama, una zanja de 30 cm de ancho por 30 cm de profundidad colocando la tierra fuera del mismo.



3- De pie en la zanja, se afloja el suelo otros 30 cm, hundiendo la pala o el biello lo más que se pueda moviendo el suelo y oreándolo

Se forma la segunda zanja con la pala desplazando hacia la primera una porción de suelo de 30 cm de profundidad y 30 cm de ancho. Cada palada de tierra se echa hacia delante, evitando hasta donde sea posible que se mezclen las capas de tierra.



Se repiten estos pasos sucesivamente hasta terminar el bancal.



Es importante tratar de no mezclar las capas de suelo, para no perturbar el hábitat de los microorganismos, la mayoría de los cuales vive en los 15 cm superficiales del suelo.

Bibliografía consultada

- Black C.A. 1975. Relaciones Suelo-Planta. Tomo I.
- Barrerira, Eduardo A. 1978. Fundamentos de edafología para la agricultura.
- Chambouleyron, Jorge. Riego y Drenaje. 1980. Fascículo 4.3.2 de la Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería.
- Condó, Rafael; González, Martha y Barrés, Raúl C.. 1972. Aprender a regar. Tomo 1.
- Darwich, Néstor. 1998. Manual de fertilidad de suelos y uso de fertilizantes.
- Jeavons, J. 1991. Cultivo Biointensivo de Alimentos.
- Suarez de Castro, Fernando. 1980. Conservación de Suelos.

El suelo

Se inició a partir de un mineral puro y compacto, estéril, la roca madre.

El calor, la helada, la lluvia la volvieron porosa y menos compacta, la vida se estableció en ella y a partir de allí, los procesos biológicos se interrelacionaron con su desintegración mecánica y química. De esta manera se origina con el tiempo aquel suelo que contiene minerales disueltos, agua, aire, materia orgánica y además, infinidad de seres vivos, que le dan el carácter de un organismo viviente.

Este material didáctico constituye la primer parte de una serie de publicaciones pensadas para quienes se inician en el cultivo de vegetales orgánicos.



Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior del Río Negro
Convenio Provincia de Río Negro - INTA
CC 153 (8500) Viedma (Río Negro)
comuinf@correo.inta.gov.ar