

PRACTICO 4:

ESTRUCTURA DEL SUELO



Docente: Alicia Crosara
crosara@fcien.edu.uy

La estructura de un suelo, es el arreglo de sus partículas, llamados “peds”, y se entienden como tal a toda unidad componente del suelo, ya sea primaria (arena, limo, arcilla) o secundaria (agregado o unidad estructural).

Dicho arreglo determina un espacio entre ellas, lo que se denomina porosidad. Los agentes responsables de la estructura son las características hídricas junto a la textura y materia orgánica. También influyen: pH, $\text{CO}_3=$, óxidos e hidróxidos de Fe, actividad biológica.

Se habla de estructura como una propiedad y es más bien un estado, ya que cuando el suelo está seco, se agrieta y se manifiesta la estructura, pero si está húmedo, el suelo se vuelve masivo, sin grietas y la estructura no se manifiesta.

Agregación de partículas.

Existen agentes físicos, químicos y biológicos que actúan en el desarrollo de las uniones que forman los agregados. Para que se desarrolle la estructura del suelo, es imprescindible la presencia de coloides floculados, que actúen como cemento entre las partículas primarias, y que dichos coloides se encuentren en alto porcentaje. En general, cuanto mayor es la saturación del complejo coloidal con cationes de alto potencial iónico (por ejemplo Calcio), la estructura de los suelos es mejor. En cambio, cuando el complejo coloidal está saturado con alto porcentaje de cationes de bajo potencial iónico, (Sodio) hay dispersión y por lo tanto la agregación se ve afectada.

Las uniones pueden ser de varios tipos: entre partículas de arcillas; entre arcillas y otros minerales; entre materia orgánica, etc. En relación a éste último tipo de unión se ha visto que la materia orgánica produce más cementación por unidad de masa que la arcilla (Black, 1975). Demolon y Hénin (1932), citados por Baver et al. (1972), encontraron que agregando a un sistema de arena de cuarzo humus coloidal o arcilla coloidal en cantidades iguales se produjo una agregación de 82,5% con el humus y de 31% con la arcilla.

A su vez, la vegetación ejerce un efecto sobre la estructura del suelo ya que produce residuos que son fuente de energía para la actividad microbiana; las raíces de las plantas no sólo contribuyen a la cantidad de residuos, sino que influyen en la formación de agregados y a su vez, la cubierta vegetal protege la estabilidad de los mismos de la acción de la lluvia.

Otro factor a tener en cuenta en la agregación es el efecto de la fauna, por ejemplo, las lombrices, las cuales ingieren tierra y materia orgánica parcialmente descompuesta, y excretan cilindros bien agregados, en la superficie o debajo de ella.

En los peds hay un material inerte, arenas, que se unen por la materia orgánica y las arcillas y otros agentes cementantes. Si las arcillas están dispersas, el suelo carece de estructura, si están floculadas, forman estructura.

En un suelo se puede hablar de macroestructura o microestructura:

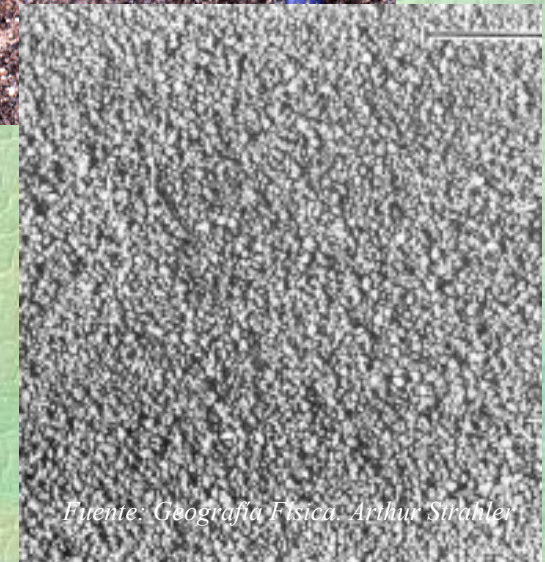
- * **macroestructura:** se ve a simple vista y es el arreglo de las partículas secundarias y primarias.
- * **microestructura:** es el arreglo de las partículas primarias para formar las secundarias.

La clasificación de la macroestructura según el Soil Survey Manual del U.S.D.A. (1951) se presenta a continuación.

Estructura migajosa: presenta unidades esféricas o casi esféricas, con bordes y caras más o menos redondeados, con poca cantidad de puntos de contacto y con gran cantidad de espacio entre ellos, como es el caso de la arena.



Fuente: <http://edafologia.ugr.es/>



Fuente: *Geografía Física. Arthur Strahler*

Granular.

Agregados sin apenas poros en su interior, de forma redondeada (no se ajustan a los agregados vecinos). Es similar a la migajosa pero con los agregados compactos. Típica de los horizontes A.

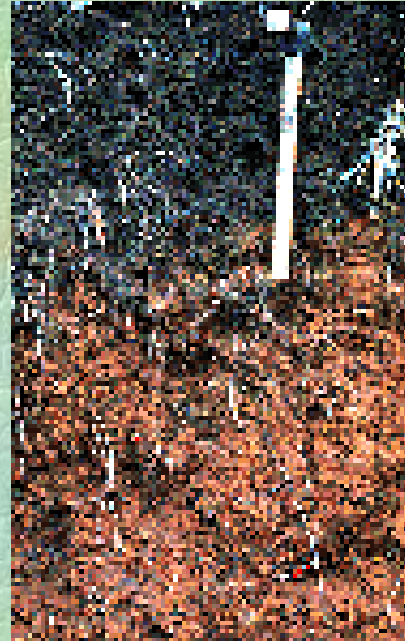


Foto: <http://edafologia.ugr.es>

Angular (o en bloques angulares).

Agregados de forma poliédrica, con superficies planas, de aristas vivas y con vértices. Las caras del agregado se ajustan muy bien a las de los agregados vecinos. Típicamente en los horizontes arcillosos, como son los hz. B.



Foto: <http://edafologia.ugr.es>

Subangular (o en bloques subangulares).

Agregados de forma poliédrica, con superficies no muy planas, de aristas romas y sin formación de vértices. Las caras del agregado se ajustan moderadamente a las de los agregados vecinos. Típicamente en los horizontes arcillosos, como son los hz. B.

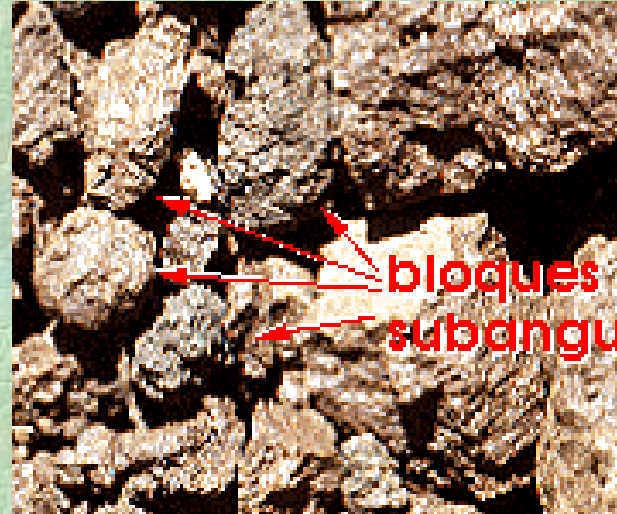


Foto: <http://edafologia.ugr.es>

Estructura prismática: presenta agregados con caras definidas y es a través de ellas que se realiza el contacto, rompiéndose los mismos por estas caras; los agregados son densos y en general menos porosos que los de la estructura granular. Los bloques se desarrollan en una dirección (vertical) más que en las dos horizontales. Presente en los horizontes más arcillosos, a veces hz. B y en ocasiones hz. C.

Fuente: Geografía Física. Arthur Strahler



Foto: <http://edafologia.ugr.es>



Columnar.

**Prismas con
su cara
superior
redondeada.
Estructura
muy rara.**



Foto: <http://edafologia.ugr.es>

Laminar.

Cuando los agregados se desarrollan en dos direcciones (horizontales) más que en la tercera (vertical).

Típica de los horizontes E.



Foto: <http://edafologia.ugr.es>

Sin estructura. Cuando no hay desarrollo de agregados. Horizontes de partículas sueltas (polverulentos) o masivos (endurecidos).

En cada horizonte puede haber un tipo de estructura diferente.

Ello se ve representado en la foto adjunta

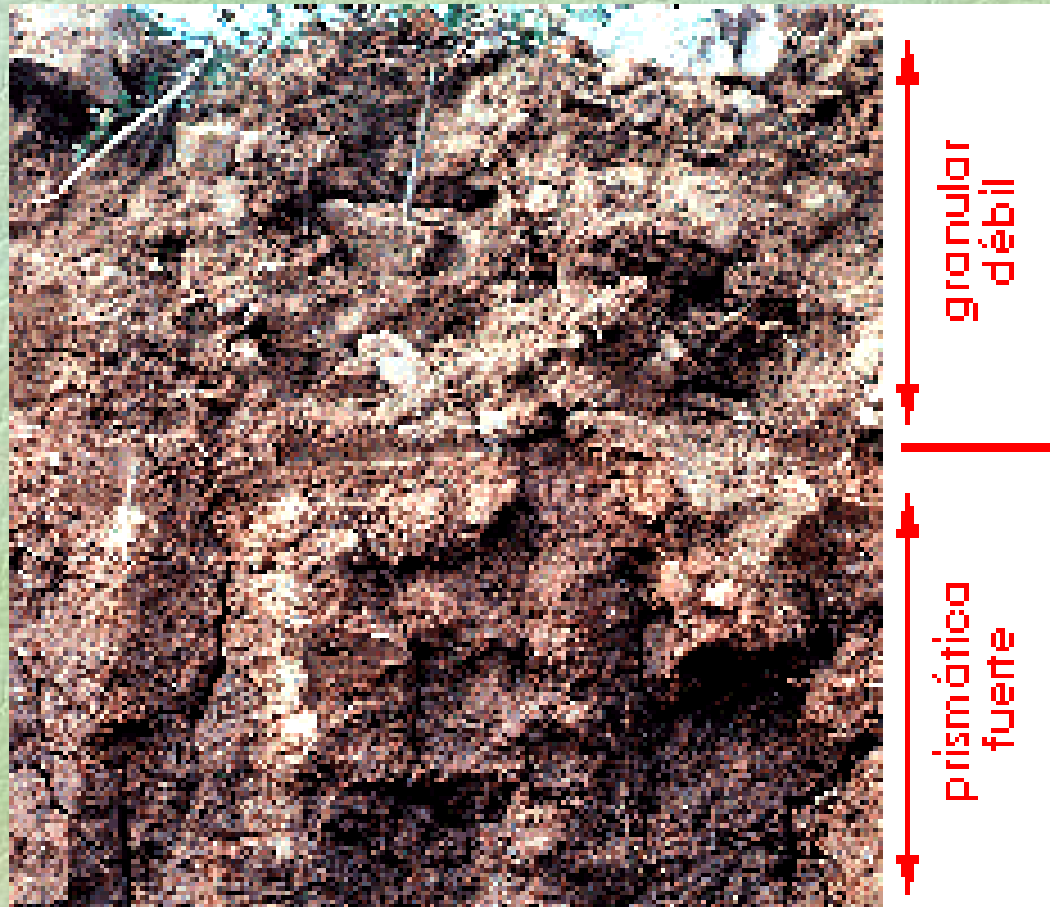
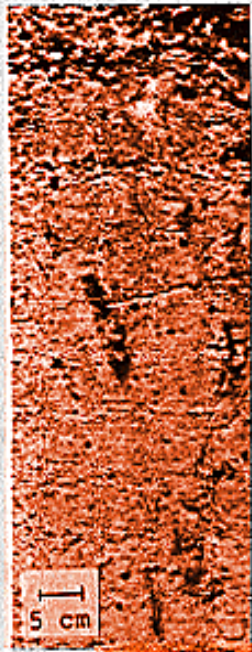
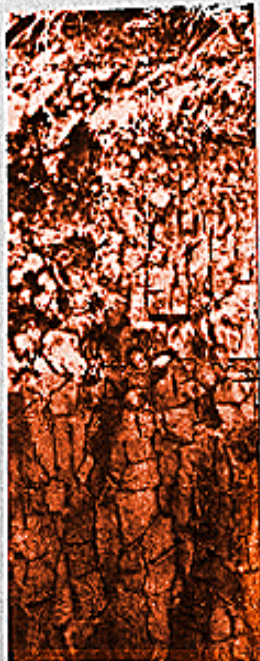


Foto: <http://edafologia.ugr.es>

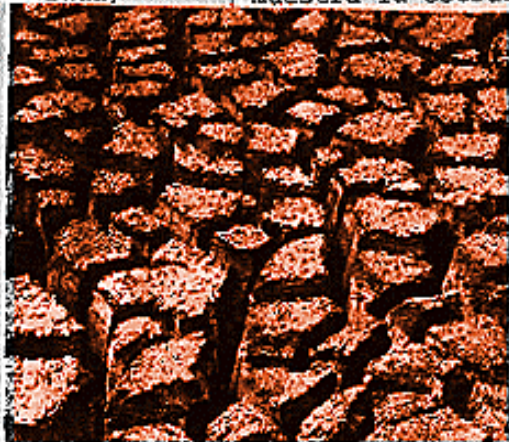
FORMACION DE LA ESTRUCTURA



SUELO HUMEDO
(la estructura no se encuentra desarrollada)



SUELO SECO
(el mismo suelo anterior; al secarse muestra la estructura)



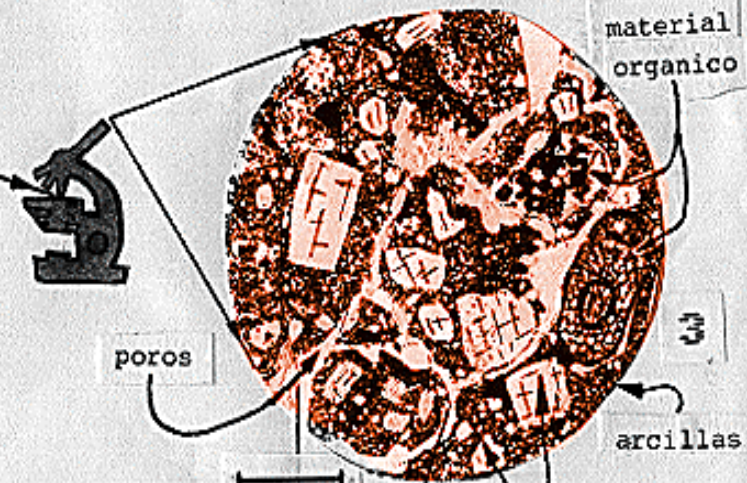
FORMACION DE GRIETAS AL DESECARSE EL SUELO

AGREGADO (PED)



2 cm

MICROESTRUCTURA



material organico

poros

arcillas

arenas

200 μ

arcillas floculadas

granos minerales

poros

arcillas dispersas

sustancias húmicas

agrupaciones de arcillas

SUELO CON ESTRUCTURA

SUELO SIN ESTRUCTURA

ACCION DE AGREGACION POR LAS ARCILLAS Y LA MATERIA ORGANICA

Micromorfología

La micromorfología estudia los constituyentes del suelo y su organización (distribuciones, orientaciones y organizaciones)

La estructura se presenta en el campo, en el perfil del suelo, pero su estudio se completa con el microscopio petrográfico. Se analiza no sólo la forma de los agregados sino que además se estudia la composición (fragmentos gruesos, minerales y orgánicos, material fino y poros) y organización (distribuciones, orientaciones y organizaciones de los elementos que componen la estructura).

A partir de la observación micromorfológica se pueden deducir los procesos que han tenido lugar durante la formación del suelo.

La estructura del suelo y su estabilidad juegan un rol fundamental en muchos procesos del suelo y en la relación suelo-planta, como ser:

- Erosión.**
- Infiltración de agua.**
- Exploración radicular.**
- Aireación.**
- Resistencia mecánica.**

Estabilidad de la Estructura.

Es la resistencia que los agregados del suelo tienen a desintegrarse o romperse frente a la acción del agua y manipulación mecánica (laboreo).

Se debe considerar como factor importante el contenido de agua que hay en el suelo ya que determina el grado en que las fuerzas mecánicas causan destrucción en la estructura.

También existen relaciones entre estabilidad de los agregados y algunos constituyentes del suelo:

- Contenido de arcilla.** Si bien la arcilla favorece la estabilidad estructural, no siempre su presencia asegura estabilidad; por ejemplo, la presencia de sodio en el complejo de cambio.

- Contenido de materia orgánica.**

- Óxidos de Fe y Al:** pueden actuar solos o en combinación con materia orgánica .

Determinación de la Estructura

La caracterización de la estructura se puede realizar en forma morfológica o cuantitativamente.

Evaluación morfológica:

Determina el tamaño, la forma y de la estructura de cada horizonte del suelo.

Evaluación cuantitativa:

a) Determinación de la distribución por tamaño de los agregados junto con su resistencia a la destrucción (estabilidad). El método más utilizado es el de tamizado, donde la muestra se tamiza en húmedo y seco.

b) Determinación a través de índice indirectos: densidad aparente, macroporosidad y penetrabilidad.

c) Determinación del porcentaje de fracciones finas que se encuentran agregada en unidades mayores. Consisten en determinar, qué porcentaje de la arcilla está dispersa naturalmente en el suelo.

Porosidad

Representa el porcentaje total de huecos que hay entre el material sólido de un suelo.

Es un parámetro importante porque de él depende el comportamiento del suelo frente a las fases líquida y gaseosa, y por tanto vital para la actividad biológica que pueda soportar.