

19483
2 cop.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DEL ESTADO
5102011

PROPIEDADES DE LOS SUELOS

Clara E. León M.

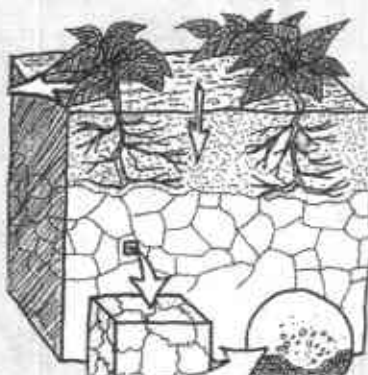
El suelo es la capa superficial de la tierra donde se desarrollan las raíces de las plantas. Es conocido también, como la capa arable o vegetal que contiene materia viva y sirve de soporte para la vegetación en campo abierto y en lugares transformados por la actividad humana. (Soil Survey Staff)

• SUELO BUENO

La tierra es porosa, suave, permeable al aire y al agua; hay gran cantidad de raíces que penetran sin barreras para buscar nutrientes en las capas más profundas. La cobertura vegetal abundante ayuda a mantener una temperatura fresca con gran cantidad de microorganismos que hacen surcos y túneles.



• SUELO MALO



- El suelo es duro y excesivamente compactado, sin poros por donde penetre el aire y el agua.
- La superficie no tiene cobertura vegetal y está expuesta al sol y al impacto directo de la lluvia.
- La temperatura sube mucho, provocando la evaporación de la poca agua disponible.
- Las raíces no pueden profundizar y casi no hay vida.

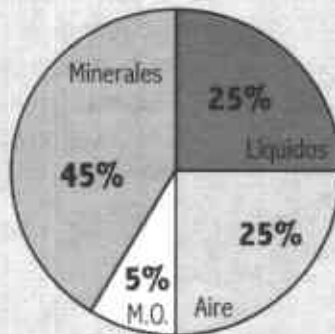
La desintegración de las rocas en partículas más pequeñas, junto con el aporte de materia orgánica por parte de plantas y animales, dieron comienzo al suelo; el suelo está compuesto de una parte mineral (partículas de rocas), de otra orgánica (restos de hojas, excrementos, etc.) que se descompone gracias a la presencia de organismos como lombrices y microorganismos, y de agua y aire, esenciales para que se pueda dar lo anterior.

FRACCIÓN MINERAL: Originada a partir de las diferentes rocas que conforman la corteza terrestre, las cuales se transforman (meteorización) en unidades más pequeñas en tamaño y composición, como son la arena, el limo y la arcilla.

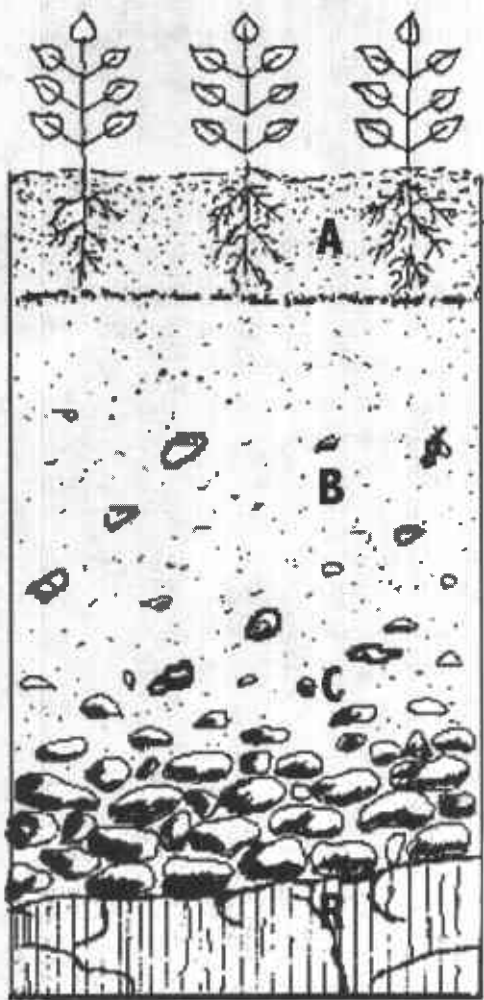
FRACCIÓN ORGÁNICA: Está constituida por residuos orgánicos (vegetales y animales) y organismos vivos responsables de descomponer los compuestos orgánicos en inorgánicos.

FRACCIÓN GASEOSA: El aire del suelo lo componen el oxígeno (O_2), gas carbónico (CO_2) y algunos otros elementos como el nitrógeno (N_2), es ocupada por aquellos espacios (poros), que no son ocupados por el agua.

FRACCIÓN LÍQUIDA: Está constituida por el agua (H_2O) con sustancias en solución, es necesaria para el desarrollo de la planta y en el transporte de nutrientes en el suelo y en la planta.



Cuando se hace un corte vertical a través del suelo, se observan diferentes capas que varían en espesor, color, textura, estructura, entre otros; estas capas son llamadas horizontes y forman el perfil del suelo.



HORIZONTE A

Es la capa que está encima, o capa vegetal, de color oscuro; contiene el mayor número de raíces vivas y muertas, insectos y otros animales más pequeños.

HORIZONTE B

Es la segunda capa del perfil o subsuelo, de color más claro porque tiene menor cantidad de materia orgánica.

HORIZONTE C

Es la capa que se encuentra en la parte más baja del perfil, generalmente de color más claro y descansa sobre la roca.

ROCA

Estratos subyacentes o roca madre del suelo.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS

TEXTURA

Es la cantidad en que se encuentran las partículas de arena, limo y arcilla y se clasifica con base en las distintas combinaciones de éstas; si domina la arena es arenoso o liviano; si domina la arcilla es arcilloso o pesado, si domina el limo es limoso o suave y si hay una mezcla adecuada de las tres partículas, se denomina franco o mediano. De estas características depende la facilidad de preparación del terreno, la velocidad de infiltración del agua, el desarrollo de las raíces y la fertilidad del suelo.

DETERMINACIÓN DE TEXTURA AL TACTO

TEXTURA	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS
Arenosa	A	Al comprimirlo con los dedos se siente áspero.
Arenosa-Franca	AF	Aspero, forma bolas que desmenuzan fácilmente; mancha ligeramente los dedos.
Franco-arenosa	FA	Forma bolas poco resistentes; mancha ligeramente los dedos.
Franca	F	Forma bolas resistentes, mancha los dedos pero no forma cinta.
Franco-limosa	FL	Forma bolas que no se rompen y una cinta rizada
Limosa	L	Talcoso y jabonoso pero no pegajoso.
Franco-arcillo-arenosa	FArA	Algo pegajoso, plástico y mancha los dedos.
Franco-arcillosa	FAr	Pegajoso, mancha los dedos, forma bolas resistentes al manipuleo y cintas que se rompen fácilmente.
Franco-arcillosa-limosa	FArL	Algo plástico, forma una cinta rizada.
Arcillo-arenosa	ArA	Pegajoso, plástico y áspero.
Arcillo-limosa	ArL	Suave y liso.
Arcillosa	Ar	Forma bolas firmes, cintas delgadas y firmes.

ESTRUCTURA

Es la unión de las partículas del suelo (arena, limo y arcilla), para formar terrones o agregados. Esta característica se observa en el perfil del suelo y se clasifica por:

- Tipo de estructura: forma y disposición de los agregados
- Clase de estructura: tamaño de los agregados
- Grado de estructura: durabilidad y desarrollo de los agregados

Si las partículas del suelo no se unen para formar estos terrones, las plantas no pueden anclarse o fijarse físicamente.

La capacidad del suelo para el crecimiento de las plantas y su respuesta al manejo depende tanto de su estructura como de su contenido de nutrientes



POROSIDAD Y PERMEABILIDAD

La porosidad se refiere al número y al tamaño de espacios o poros entre las partículas arena, limo y arcillas que son ocupados por agua y aire. Los poros son grandes en los suelos arenosos y pequeños en los suelos arcillosos; por esta razón, el agua circula con mayor facilidad en los suelos arenosos.



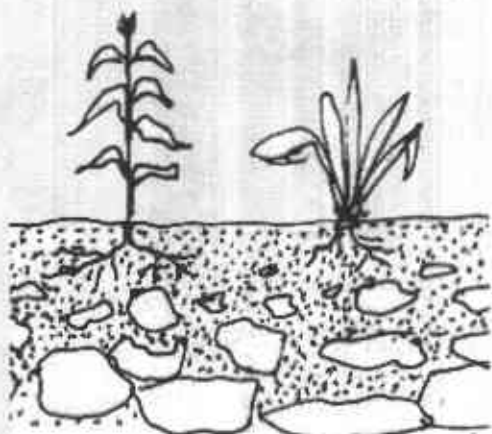
Permeabilidad Relacionada con la Textura y Estructura del Suelo

La permeabilidad es la "facilidad" del desplazamiento del agua y del aire a través del suelo en cualquier dirección. Si el suelo tiene poros grandes (arenoso) la permeabilidad es rápida y el agua y el aire penetran fácilmente y, si hay menor número de espacios porosos (arcilloso) la permeabilidad es lenta y el agua y el aire circulan con dificultad.

PROFUNDIDAD RADICULAR EFECTIVA

Se llama profundidad efectiva a la distancia hasta donde las raíces pueden llegar fácilmente en busca de agua o alimento, sin obstáculos físicos ni químicos de ninguna naturaleza. La profundidad de enraizamiento depende de la especie vegetal y de las características del perfil. Para su clasificación se usan los siguientes rangos:

Muy profundo:	> 150 cm
Profundo:	90 - 150 cm
Mod. Profundo:	50 - 90 cm
Superficial:	25 - 50 cm
Muy superficial:	< 25 cm



Suelo muy superficial



Suelo profundo

COLOR DEL SUELO

El color es una de las características más usadas para calificar los suelos; tiene relación con la temperatura, la humedad, la cantidad de materia orgánica, el clima y, en muchos casos, es un indicador de la fertilidad. Generalmente, a medida que un suelo es más oscuro presenta mayor cantidad de materia orgánica y, por tanto, puede aportar más elementos.

SUELO OSCURO



Alto contenido de materia orgánica

SUELO ROJIZO



Buena aireación y excelente drenaje

SUELO AMARILLO



Mediana aireación y regular drenaje

SUELO GRIS



Mala aireación y pésimo drenaje.

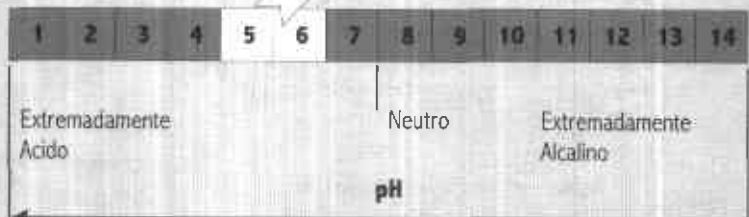
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

ACIDEZ Y ALCALINIDAD

El pH es una de las propiedades más importantes en los suelos; de él depende la disponibilidad y la presencia de nutrientes (alimento) para las plantas y su facilidad para tomarlos. El suelo puede ser ácido, neutro o alcalino y se interpreta en escala de 0 a 14, y se califica así:

Extremadamente ácido	< 4.5
Acido	4.5 - 6.5
Casi neutro	6.6 - 7.3
Alcalino	7.3 - 9.0
Fuertemente alcalino	> 9.0

La gran mayoría de los suelos colombianos son de características ácidas, que se asocia con la baja disponibilidad de algunos elementos, lo que dificulta que las plantas puedan tomar el nitrógeno y el fósforo y además, sean pobres en calcio, magnesio y potasio. También puede existir mayor cantidad de aluminio y manganeso que son tóxicos para las plantas.



CAPACIDAD DE INTERCAMBIO DE CATIONES (CIC)

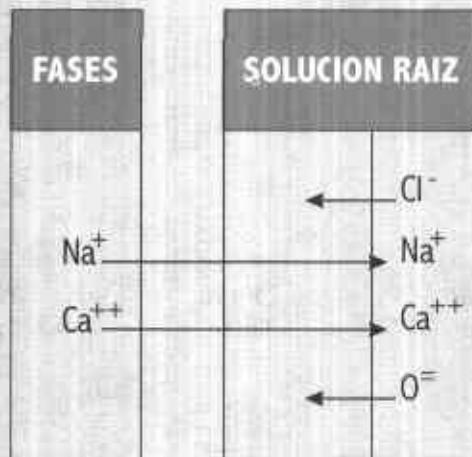
Es definida como " la medida de la cantidad de cargas negativas o posiciones intercambiables que pueden ser ocupadas por los cationes en la solución del suelo.

De esta manera, nos permite interpretar la capacidad que tiene un suelo de retener, o por el contrario, tener a disposición para las plantas cationes como K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} y Na^+ .

Esta propiedad del suelo está muy relacionada con su fertilidad, de modo que los suelos con mayor Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC), son mas fértiles.

Factores que determinan la capacidad de Intercambio Catiónico:

- Porcentaje de arcillas: los suelos de textura arcillosa presentan por lo general mayor CIC, que los de textura arenosa.
- Acidez del suelo: los suelos casi neutros a neutros (pH 6.5 - 7.3), generalmente presentan mayor CIC, que los suelos ácidos.
- La M.O: los compuestos de la materia orgánica presentan, en su mayoría, cargas negativas que atraen los principales cationes.



FERTILIDAD

Se entiende por fertilidad de un suelo, el contenido de elementos que sirven para alimentar las plantas. Estos alimentos se llaman nutrientes. Para que el suelo sea productivo debe ofrecer soporte físico, aire, agua y nutrientes en cantidades adecuadas y necesarias.

Las plantas contienen unos 90 elementos de los cuales 16 son esenciales y los requiere en mayor cantidad.

- Carbono (C), oxígeno (O) e hidrógeno (H) son abundantes en el aire y en el agua.
- Nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) son los elementos mayores y determinan, en gran parte, la fertilidad del suelo
- Calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S) son requeridos en menor cantidad y se llaman elementos secundarios.
- Hierro (Fe), cobre (Cu), zinc (Zn), manganeso (Mn), boro (B), molibdeno (Mo) y cloro (Cl) son requeridos en pequeñísimas cantidades y se les llaman elementos menores.



N
15-25
Kg/ha

P₂O₅
75-100
Kg/ha

K₂O
25-75
Kg/ha



En Santander se recomiendan estas cantidades para el frijol

DESORDENES NUTRICIONALES

El frijol en Santander se cultiva en diferentes tipos de suelo, con deficiencias o toxicidades nutricionales que pueden limitar el desarrollo de la planta y su rendimiento.

DEFICIENCIA DE NITRÓGENO

Las hojas bajas de la planta toman un color verde pálido y eventualmente se amarillean. El crecimiento de la planta es raquítico y los rendimientos disminuyen. Su deficiencia se controla con fertilización nitrogenada incorporando estiércol animal o abonos verdes.



DEFICIENCIA DE FÓSFORO

Las plantas son raquíticas, con pocas ramas, las hojas bajas se vuelven amarillas y las superiores son pequeñas y de color verde oscuro. Su deficiencia reduce la floración y la maduración y se disminuye aplicando fertilizantes fosforados.



DEFICIENCIA DE POTASIO

Los síntomas típicos son amarillamiento y necrosis de los ápices y márgenes foliares, primero en las hojas bajas y gradualmente se extiende hacia arriba. Su deficiencia se puede corregir mediante la aplicación de K_2O en forma de cloruro o sulfato de potasio.



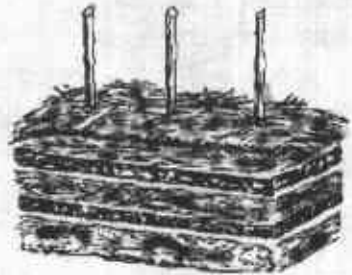
MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO

Está constituida por todos los desechos o residuos de vegetales y animales: los rastrojos, las hierbas, las hojas, las ramas, los troncos, las raíces, los frutos, los desperdicios de cosechas, el estiércol de los animales.

La materia orgánica se descompone, es decir se pudre, hasta convertirse en una sustancia esponjosa, liviana de color oscuro y olor fresco que recibe el nombre de humus.

El humus es el componente principal del suelo que le da fertilidad y vida porque:

- Mejora la fertilidad del suelo
- Es una verdadera reserva de nutrientes
- Mejora las condiciones físicas del suelo
- Regula las actividades biológicas
- Es un reservorio de agua

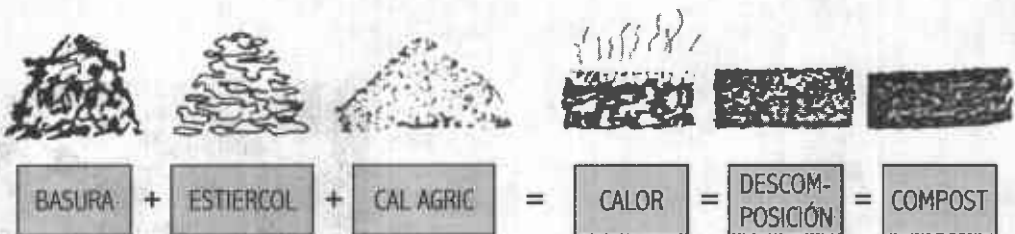


El contenido de materia orgánica es el parámetro del suelo que puede presentar las más importantes variaciones:

Cuantitativas: las que permiten hacer diferencias entre suelos orgánicos y minerales.

Cualitativas: de acuerdo con la naturaleza de los componentes y su velocidad de descomposición.

Al descomponerse la materia orgánica se obtiene, una gran variedad de productos que influyen sobre la fertilidad del suelo y sobre sus características físicas y químicas.



RELACIÓN ENTRE LAS PROPIEDADES DEL SUELO

PROPIEDADES FÍSICAS

Textura	Infiltración	Retención de Humedad	Aireación	Drenaje	Desarrollo Radicular
Arenosa	Rápida	Baja	Buena	Rápido	Bueno
Franca	Normal	Mediana	Buena	Rápido	Bueno
Limosa	Normal	Alta	Mala	Moderado	Bueno
Arcillosa	Lenta	Alta	Mala	Lento	Bueno

Estructura	Infiltración	Retención de Humedad	Aireación	Drenaje	Desarrollo Radicular
Columnar	Rápida	Baja	Mediana	Rápido	Bueno
Granular	Normal	Mediana	Buena	Moderado	Optimo
Laminar	Lenta	Alta	Mediana	Lento	Difícil

PROPIEDADES QUÍMICAS

Ph	Calificación	Nutrientes Disponibles	Materia Orgánica	C.I.C	Fertilidad
< 4.5	Extrem Acido	<P, Ca, Mg, Mo, N, Micro	Muy baja	Baja	Baja
4.5 - 6.5	Acido	>P, Ca, Mg, >Micro	Media	Media	Baja - Media
6.6 - 7.3	Neutro	Ca, Mg, <P, Micro	Media - Alta	Media - Alta	Media - Alta
7.4 - 9.0	Alcalino	>Ca, Mg, <P, Micro	Moderada	Media	Media - Baja
> 9.0	Muy Fuerte Alcalino	>Na	Baja	Baja	Baja

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BIBLIOTECA DEL CAMPO. 1995. Granja Integral Autosuficiente. Agua, suelos, abonos y lombrices. Tomo 2. Hogares Juveniles Campesinos. Santafé de Bogotá.

BLANCO, O. ; VALENCIA, G. 1994. Los análisis de suelos y su aplicación en la fertilización de cultivos. Corpoica- Fedecafé. Cúcuta.

DE MOYA N. 1992. Los suelos: recuperación y conservación. El Colegio Verde de Villa de Leyva. Ecogúías No. 3 Santafé de Bogotá.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 1991. Suelos para el Cafeto. Cartilla Cafetera No. 3

GARAVITO J. 1979. Propiedades químicas de los suelos. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá.

HERRERA P. P. 1996. Propiedades físicas de los suelos de ladera. Seminario sobre actualización en conservación de suelos de ladera. INAT- CECIL- JICA . Santafé de Bogotá.

KARIN S.P. 1997. Edafología. Universidad Industrial de Santander . Especialización, Preservación de recursos hídricos y de suelos.

MALAGÓN, D. 1976. Propiedades físicas de los suelos. Instituto geográfico Agustín Codazzi. Santafé de Bogotá.

RESTREPO J. 1998. El suelo, la vida y los abonos orgánicos. Servicio de Información Mesoamericano sobre agricultura sostenible "SIMAS". Nicaragua.

SOCIEDAD COLOMBIANA DE LA CIENCIA DEL SUELO. 1991. Fundamentos para la interpretación de análisis de suelos, plantas y aguas para riego. Memorias Seminario Taller, noviembre de 1990.

VALDERRAMA J. 1987. Educación ambiental. Manual para maestros. Fundación Segunda Expedición Botánica. Bogotá.

Publicación Corpoica
Edición: Nidia Ramírez G.
Diseño e Impresión: IMPRECOL S.A.
No. de Ejemplares: 500
Bucaramanga, 2000