GC-F-004v.05

El empleo es de todos | Mintrabajo

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL SUELO

INSTRUCTORES:
MÓNICA PEÑA POVEDA
MARTHA MUÑOZ RESTREPO
MARTIN GIRALDO ESCOBAR
WILDER MEZA VILLADIEGO

CENTRO DE GESTIÓN INDUSTRIAL – DISTRITO CAPITAL
Programa de Articulación con la Media

EL SUELO

COMPONENTES

Componentes orgánicos

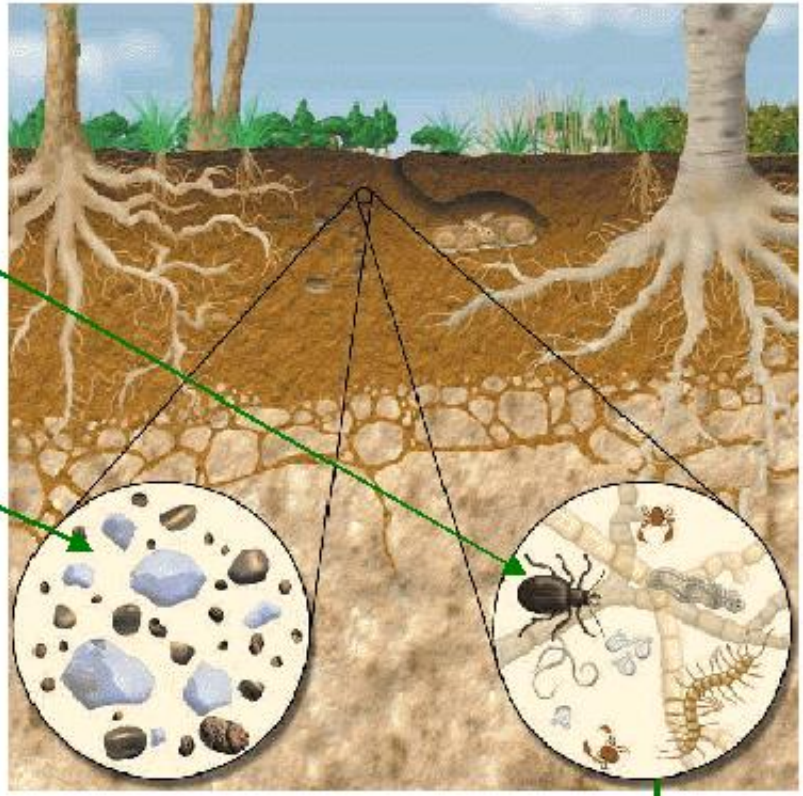
- Restos de animales y vegetales.

Componentes minerales

- Sedimentos de la disgregación de la roca madre.

Agua y aire

- En los poros del suelo.



Por descomposición

Humus

CARACTERÍSTICAS

- Sus componentes están mezclados.
- Estructura esponjosa.
- Temperatura constante a poca profundidad.
- Retiene agua.
- Presenta elementos vitales.

LA FORMACIÓN DEL SUELO

La formación del suelo comprende los siguientes procesos:

① Acumulación de restos minerales.

② Colonización por parte de seres vivos poco exigentes: bacterias fotosintéticas, musgos, líquenes...

③ Aporte de materia orgánica.

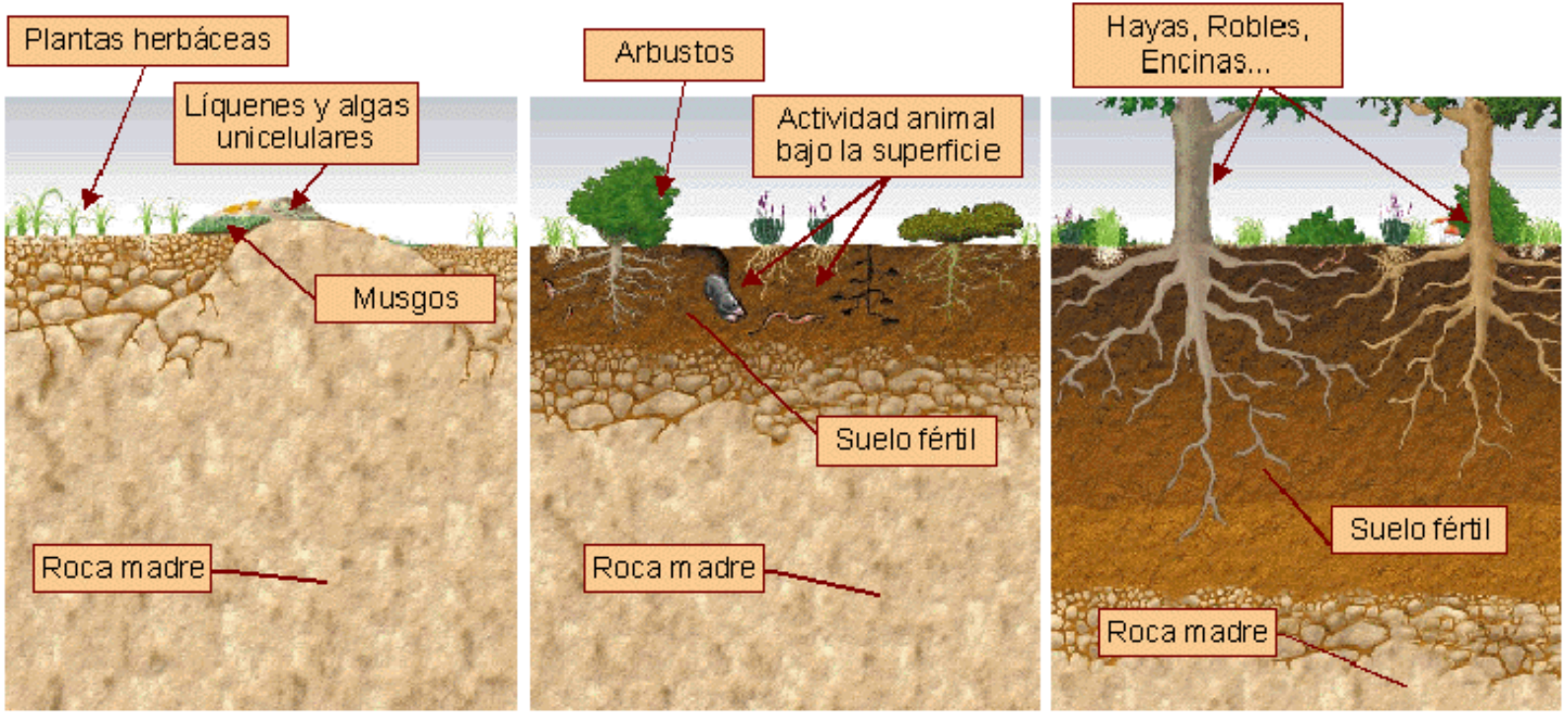
④ Transformación de los restos orgánicos en humus.

⑤ Circulación del agua: lavado y ascenso capilar.



Líquenes y musgos.

FORMACIÓN Y MADURACIÓN DEL SUELO



Sobre el suelo se instalan seres vivos poco exigentes.

El suelo madura: incrementa su espesor.

Sobre el suelo maduro se instalan árboles.

FACTORES QUE DETERMINAN LA FORMACIÓN DE UN SUELO

EL CLIMA



En los desiertos, la escasa pluviosidad impide la maduración del suelo.

LA ROCA MADRE

EL TIPO DE SEDIMENTO

LA MATERIA ORGÁNICA

LA PENDIENTE DEL TERRENO



En los fondos de los valles, la escasa pendiente y el aporte de sedimentos, favorece el desarrollo del suelo.

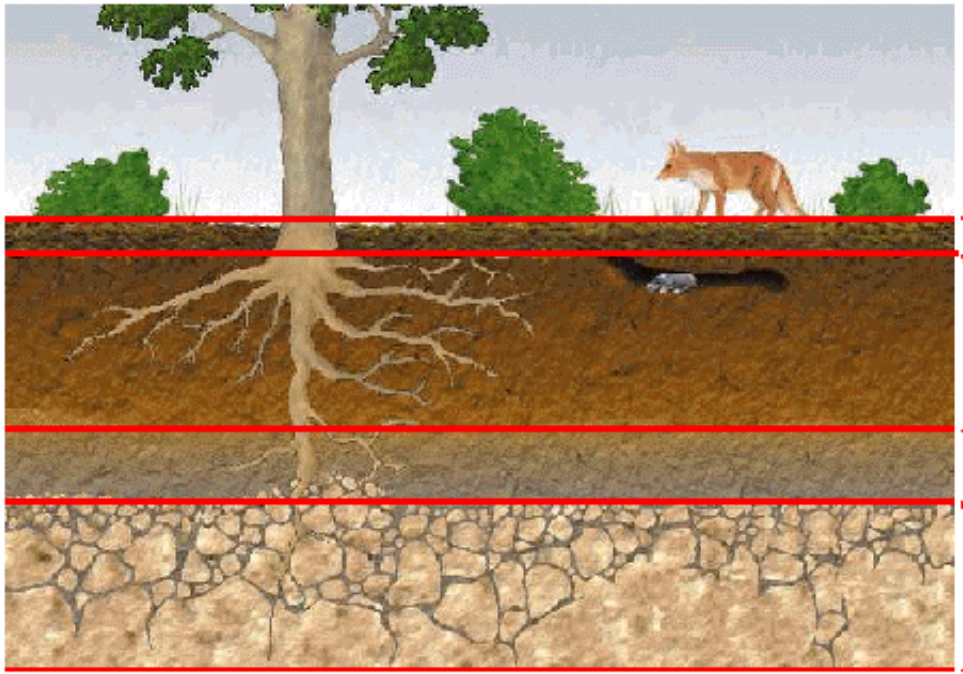
LOS SERES VIVOS

EL TIEMPO

LAS CAPAS DEL SUELO

Restos orgánicos sin descomponer.





horizonte 0 (cero)

Horizonte A — Se produce el lavado, enriquecido en humus. Color oscuro.

Horizonte B — Acumula sales. Color variable.

Horizonte C — Roca madre más o menos alterada.

PROPIEDADES DE LOS SUELOS

FISICAS

QUÍMICAS

BIOLÓGICAS

PARÁMETROS FÍSICOS DE LOS SUELOS

POROSIDAD TOTAL
TEXTURA
ESTRUCTURA
COLOR
***PERMEABILIDAD** (Resistencia a la Penetración y Velocidad de Infiltración)*
CONSISTENCIA
PROFUNDIDAD EFECTIVA

POROSIDAD

"Volumen de aire y agua contenido en una unidad de suelo"

Es el parámetro mas importante que define las propiedades físicas del suelo. Depende de la Textura, Estructura, Contenido de Materia Orgánica, tipo e intensidad del cultivo.

En líneas generales la porosidad varía dentro de los siguientes límites:

Suelos ligeros: 30 - 45 %
Suelos medios: 45 - 55 %
Suelos pesados: 50 - 65 %
Suelos turbosos: 75 - 90 %

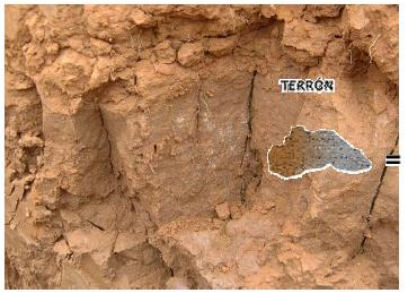


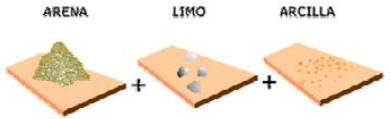
TEXTURA

"Porcentaje de: Limo, Arena y Arcilla de un suelo"

Expresa las proporciones relativas de las distintas partículas minerales inferiores a 2mm

El movimiento de aire y agua en un suelo depende de la textura





PROPIEDADES DE LOS SUELOS

ARCILLA

Fracción coloidal
Alta plasticidad y adhesividad
Capacidad de expansión/contracción
Alta capacidad de retención de agua
Alta capacidad de retención de iones

LIMO

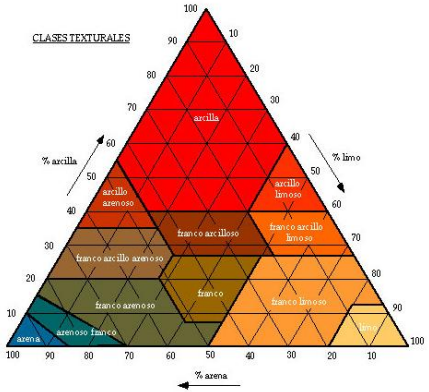
Plasticidad y adhesividad bajas
Capacidad Media de retención de agua
Poca actividad química
Escasa capacidad de retención de iones

ARENA

Partículas de forma irregular
Baja adhesividad y plasticidad
Baja capacidad de retención de agua
Inactividad química

IMPORTANCIA DE LA TEXTURA

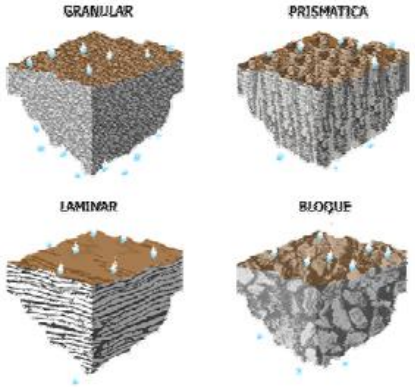
Comportamiento frente al laboreo
Capacidad de retención de agua disponible para las plantas
Riesgo de compactación
Disponibilidad de nutrientes
Erosionabilidad
Rendimiento y comportamiento de las especies vegetales



ESTRUCTURA

“Es el estado de agregación de un suelo”

Permite el intercambio gaseoso





IMPORTANCIA DE LA ESTRUCTURA

Aireación
Movimiento de agua
Nacsencia de plantas – Costra superficial
Erosionabilidad
Paso de raices

COLOR

El color del suelo depende de sus componentes y puede usarse como una medida indirecta de ciertas propiedades.
El color varía con el contenido de humedad.
El ***color rojo*** indica contenido de óxidos de hierro y manganeso; ***el amarillo*** indica óxidos de hierro hidratado; ***el blanco y el gris*** indican presencia de cuarzo, yeso y caolín; y ***el negro y marrón*** indican materia orgánica.
Cuanto más negro es un suelo, más productivo será, por los beneficios de la materia orgánica.

La medición del color del suelo se realiza con un sistema estandarizado basado en la "Tabla de Colores Munsell".

En esta tabla se miden los tres componentes del color:
- Tono (hue) (En suelos es generalmente rojizo o amarillento)
- Intensidad o brillantez (chroma)
- Valor de luminosidad (value)

Cuadro 1. Características generales del suelo en base a algunos colores que presentan.

Fuente: Castellanos, 2000.

Color	Características
Oscuro	Denota alto contenido de materia orgánica (MO). Sin embargo, suelos con bajo contenido de MO y exceso de sodio también puede tornarse oscuros por la disolución de la MO a pH alcalino. Otra razón es la presencia de MnO_2 o carbón elemental después de la quema de residuos.
Rojo o amarillo	Propio de suelos viejos, puede ser producido por la presencia de Fe_2O_3 (rojos) o por FeO-OH (amarillos, cafés). Estos colores provienen de la oxidación e hidratación de los compuestos minerales de Fe, cuando el drenaje permite la aireación y las condiciones de humedad y temperatura son favorables.
Azul o verde olivo	Se originan por la presencia de Fe en forma reducida e indican largos períodos en condiciones inundadas cada año e inadecuada aireación.
Gris	Indican períodos prolongados bajo inundación e inadecuada aireación. Este color o blanquecino puede deberse por la falta de intemperización de roca madre de ese color o por depósitos de carbonato de calcio, así como la afloración de sales y/o remoción de Fe.

PERMEABILIDAD

Es la propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua y el aire y es una de las cualidades más importantes que han de considerarse para la piscicultura. Un estanque construido en suelo impermeable perderá poca agua por filtración. Mientras más permeable sea el suelo, mayor será la filtración. Algunos suelos son tan permeables y la filtración tan intensa que para construir en ellos cualquier tipo de estanque es preciso aplicar técnicas de construcción especiales.

Las observaciones sobre la textura del suelo, su estructura, consistencia, color y manchas de color, la disposición por capas, los poros visibles y la profundidad de las capas impermeables como la roca madre y la **capa de arcilla**, constituyen la base para decidir si es probable que las mediciones de la permeabilidad sean representativas.

Para determinar la permeabilidad del suelo en su totalidad, se debe estudiar cada horizonte por separado.

La permeabilidad del suelo se relaciona con su textura y estructura

El tamaño de los poros del suelo reviste gran importancia con respecto a la tasa de filtración (movimiento del agua hacia dentro del suelo) y a la tasa de percolación (movimiento del agua a través del suelo).
El tamaño y el número de los poros guardan estrecha relación con la textura y la estructura del suelo y también influyen en su permeabilidad.

Arenosos	*5.0 cm/HR*
Franco arenosos	*2.5 cm/HR*
Franco	*1.3 cm/HR*
Franco arcillosos	*0.8 cm/HR*
Arcilloso limosos	*0.25 cm/HR*
Arcilloso	*0.05 cm/HR*

Por regla general, como se muestra a continuación, mientras más fina sea la textura del suelo, más lenta será la permeabilidad

CONSISTENCIA

Es la característica física que gobierna las fuerzas de cohesión-adhesión, responsables de la resistencia del suelo a ser moldeado o roto. Dichas fuerzas dependen del contenido de humedades por esta razón que la consistencia se debe expresar en términos de *seco, húmedo y mojado*.

Se refiere a las fuerzas que permiten que las partículas se mantengan unidas; se puede definir como la resistencia que ofrece la masa de suelo a ser deformada o amasada.

Cohesión: Esta fuerza es debida a atracción molecular en razón, a que las partículas de arcilla presentan carga superficial, por una parte y la atracción de masas por las fuerzas de Van der Walls, por otra (gavande, 1976)…
La cohesión,, entonces es la atracción entre partículas de la misma naturaleza.

Adhesión: Se debe a la tensión superficial que se presenta entre las partículas de suelo y las moléculas de agua. Sin embargo, cuando el contenido de agua aumenta, excesivamente, la adhesión tiende a disminuir.
El efecto de la adhesión es mantener unidas las partículas por lo cual depende de la proporción Agua/Aire.
Se puede afirmar que la consistencia del suelo posee dos puntos máximos; uno cuando esta en estado seco debido a cohesión y otro cuando húmedo que depende de la adhesión.

PROFUNDIDAD EFECTIVA

La profundidad efectiva de un suelo es el espacio en el que las raíces de las plantas comunes pueden penetrar sin mayores obstáculos, con vistas a conseguir el agua y los nutrimentos indispensables.

Tal información resulta ser de suma importancia para el crecimiento de las plantas. La mayoría de las últimas pueden penetrar más de un metro, si las condiciones del suelo lo permiten.

Un suelo debe tener condiciones favorables para recibir, almacenar y hacer aprovechable el agua para las plantas, a una profundidad de por lo menos del susodicho metro.

En un suelo profundo las plantas resisten mejor la sequía, ya que a más profundidad mayor capacidad de retención de humedad. De igual manera, la planta puede usar los nutrimentos almacenados en los horizontes profundos del subsuelo, si éstos están al alcance de las raíces.

Cualquiera de las siguientes condiciones puede limitar la penetración de las raíces en el suelo:

1. Roca dura sana
2. Cascajo (pedregosidad abundante)
3. Agua (nivel, napa o manto freático cercano a la superficie)
4. Tepetales

Con vistas a planificar su uso, los suelos pueden clasificarse en cuatro grupos, de acuerdo con su profundidad efectiva:

Suelos profundos tienen un metro o más hasta llegar a una capa limitante.
Moderadamente profundos tienen menos de un metro pero más de 0.60 m.
Suelos poco profundos tienen menos de un metro pero más de 0.60 m.
Suelos someros tienen menos de 0.25 m.

La profundidad de 0.60 m, es la mínima recomendable con vistas a la producción comercial de especies, tales como los cítricos.

Esta determinación se puede hacer abriendo un perfil de al menos un metro de profundidad o haciendo uso de una barrena o sonda de suelos.

PARÁMETROS QUÍMICOS DE LOS SUELOS

Capacidad De Intercambio Catiónico (CIC)

Es una medida de cantidad de cargas negativas presentes en las superficies de los minerales y componentes orgánicos del suelo y representa la cantidad de cationes que las superficies pueden retener. Estos serán intercambiados por otros cationes o iones de hidrogeno presentes en la solución del suelo y liberados por las raíces. El nivel de CIC indica la habilidad de suelos a retener cationes, disponibilidad y cantidad de nutrientes a la planta, su pH potencial entre otras. Un suelo con bajo CIC indica baja habilidad de retener nutrientes, arenoso o pobre en materia orgánica.

pH del Suelo

El potencial de hidrógeno determina el grado de adsorción de iones (H+) por las partículas del suelo e indica si un suelo está acido o alcalino. Es el indicador principal en la disponibilidad de nutrientes para las plantas, influyendo en la solubilidad, movilidad, disponibilidad y de otros constituyentes y contaminantes inorgánicos presentes en el suelo. El valor del pH oscila entre 3,5 (muy ácido) a 9,5 (muy alcalino). Los suelos muy ácidos (<5,5) tienden presentar cantidades elevadas y tóxicas de aluminio y manganeso. Los suelos muy alcalinos (>8,5) tienden a dispersarse. La actividad de los organismos del suelo es inhibida en suelos muy ácidos. Para cultivos agrícolas el valor del pH ideal es 6,5.

Porcentaje de Saturación de Bases

En el suelo se encuentran los cationes ácidos (hidrógeno y aluminio) y los cationes básicos (calcio, magnesio, potasio y sodio). La fracción de los cationes básicos que ocupan posiciones en los coloides del suelo de refiere al porcentaje de saturación de bases. Cuando el pH del suelo indica 7 (estado neutral) su saturación de bases llega a un 100 porciento y significa que no se encuentran iones de hidrógeno en los coloides. La saturación de bases se relaciona con el pH del suelo. Se utiliza únicamente para calcular la cantidad de limo requerida en un suelo acido para neutralizarlo.

Nutrientes para las Plantas

La cantidad de nutrientes presente en el suelo determina su potencial para alimentar organismos vivos. Los 16 nutrientes esenciales para el desarrollo y crecimiento de las plantas se suelen clasificar entre macro y micro nutrientes dependiendo de su requerimiento para el desarrollo de las plantas. Los macronutrienes se requieren en grandes cantidades: Carbono(C), Hidrógeno (H), Nitrógeno(N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Azufre(S). Los micronutrientes se requieren en pequeñas, su insuficiencia puede dar lugar a carencia y su exceso a toxicidad: Hierro (Fe), Zinc (Zn), Manganeso (Mn), Boro (B), Cobre (Cu), Molibdeno (Mo), Cloro (Cl).

Carbono Orgánico del Suelo (COS)

La vegetación fija el carbono de la atmosfera por fotosíntesis transportándolo a materia viva y muerta de las plantas. Los organismos del suelo descomponen esta materia transformándola a Materia Orgánica del Suelo (MOS).
El Carbono Orgánico (COS) mejora las propiedades físicas del suelo, aumenta la Capacidad de Intercambio Cationico, la retención de humedad y contribuye con estabilidad de suelos arcillosos al ayudar a aglutinar las partículas para formar agregados. La MOS está compuesta en mayoría de carbono, tiene una capacidad de retener una gran proporción de nutrientes, cationes y oligoelementos esenciales para el crecimiento de las plantas.

PARÁMETROS QUÍMICOS DE LOS SUELOS

Nitrógeno del Suelo El nitrógeno del suelo es uno de los elementos de mayor importancia para la nutrición de las plantas y más ampliamente distribuido en la naturaleza. Se asimila por las plantas en forma cationica de amonio NH_4^+ o anionica de nitrato NO_3^-. A pesar de su amplia distribución en la naturaleza se encuentra en forma inorgánica por lo que no se pueden asimilar directamente. Además existen las formas gaseosas del N pero son muy pequeñas y difíciles de detectar como óxido nitroso (N_2O),oxido nítrico (NO), dióxido de nitrógeno (NO_2) , amoníaco (NH_3) y nitrógeno molecular presente en la atmósfera del suelo (N_2).	**La salinización del suelo** Se refiere a la acumulación de sales solubles en agua en el suelo. Las sales que se pueden encontrar en un nivel freático salino se transportan con el agua a la superficies del suelo mediante ascenso capilar y una vez que el agua se evapore se acumulan en la superficie del suelo. La salinización suele ocurrir con manejo de riego inapropiado sin tomar en consideración el drenaje e lixiviación de los sales por fuera de los suelos. Las sales también se pueden acumular naturalmente o por la intrusión de agua marina. La salinización elevada en el suelo lleva a la degradación de los suelos y la vegetación. Las sales más comunes se encuentran en combinaciones de los cationes de sodio, calcio, de magnesio y de potasio con los aniones de cloro, sulfato y carbonatos.	**La alcalinización del suelo** La alcalinización, o solicidad del suelo, se define como el exceso de sodio intercambiable en el suelo. A medida que su concentración incrementa en el suelo empieza a reemplazar otros cationes. Los suelos sódicos se frecuentan en regiones áridas y semiáridas y se encuentran muchas veces inestables con propiedades físicas y químicas muy pobres. Debido a ello el suelo se encuentra impermeable disminuyendo la infiltración, percolación, infiltración del agua por el suelo y por último el crecimiento de las plantas.	**Contenido de carbonato de calcio en el suelo** El carbonato de calcio, $CaCO_3$, es una sal poco soluble que se encuentra naturalmente en varias formas y en varios grados de concentración en el suelo. Su presencia juega un papel fundamental en la estructura del suelo si se encuentra en concentraciones moderadas. Se utiliza como enmienda para neutralizar el pH de suelos ácidos y para suministrar el nivel de Calcio para la nutrición de las plantas. Sin embargo, puede resultar problemático si su concentración excede la capacidad de adsorción en el suelo formando complejos insolubles con otros elementos. Estos componentes son difíciles de asimilar por las plantas llevando a su acumulación.	**Contenido de Sulfato de calcio (Yeso) en el suelo** En los suelos puede ocurrir la presencia de la acumulación secundária de yeso ($CaSO_4.2H_2O$) extendiéndose principalmente en regiones muy áridas o donde el lavabo del suelo esté restringido a causa de baja permeabilidad. Los suelos afectados por concentraciones elevadas de yeso se han desarrollado en gran mayoría en depósitos no consolidados aluviales, coluviales y eólicos de material meteorizado con alto contenido de bases. Existe una vaga vegetación natural que cubre los suelos con alto contenido de yeso, de hecho se encuentran apenas arbustos y árboles xerófilos y/o hierbas efímeras.

PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE LOS SUELOS

Las propiedades biológicas están asociadas a la presencia de materia orgánica y de formas de vida animal, tales como microorganismos, lombrices e insectos. Contribuyen a definir su capacidad de uso y su Capacidad de Erosión.

Las propiedades biológicas del suelo son muy importantes, ya que está constituida por la micro-fauna del suelo, como hongos, bacterias, nemátodos, insectos y lombrices, los cuales mejoran las condiciones del suelo acelerando la descomposición y mineralización de la materia orgánica, además que entre ellos ocurren procesos de antagonismo o sinergia que permite un balance entre poblaciones dañinas y benéficas que disminuyen los ataques de plagas a las plantas.

PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE LOS SUELOS

El suelo no es un medio estéril sino que en él viven una serie de organismos que desarrollan una intensa y compleja actividad biológica. Dentro del grupo de los microorganismos, predominan las bacterias y los hongos, los cuales son responsables de muchos procesos que se desarrollan en el suelo, como:

- Humificación y mineralización de la materia orgánica.
- Amonificación, nitrificación y desnitrificación.
- Micorrización.
- Fijación biológica de nitrógeno.

La actividad biológica del suelo es muy compleja debido a que los organismos interactúan entre ellos y con las plantas, conviviendo los que son beneficiosos con los que son perjudiciales.

GC-F-004v.05

