

TEMA 3. PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO

- Los elementos químicos en el suelo
- Capacidad de intercambio catiónico
- El pH suelo
- Conductividad eléctrica

1. Los elementos químicos en el suelo.

1.1. Situación de los elementos químicos en el suelo.

Los elementos químicos del suelo pueden estar contenidos en:

- ❑ La fase sólida. Formando parte de la estructura de los minerales o incluidos en compuestos orgánicos.
- ❑ La fase líquida. Contenidos en el agua del suelo. Por lo general, las moléculas están total o parcialmente disociadas en iones: los de carga positiva se llaman cationes y los de carga negativa se llaman aniones. (ej. Nitrato sódico).

El agua del suelo, junto con los nutrientes disueltos, recibe el nombre de solución del suelo.

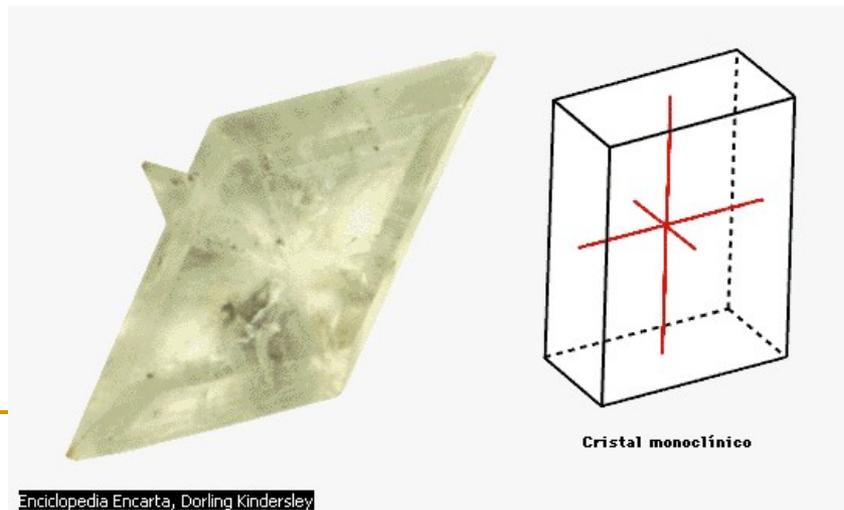
■ 1.2. componentes inorgánicos del suelo.

Los elementos más abundantes de la corteza terrestre son el oxígeno (O) y el silicio (Si), que representan el 75 % del total. A continuación le siguen el aluminio (Al), el hierro (Fe), el calcio (Ca), el sodio (Na), el potasio (K), y el magnesio (Mg).

Los compuestos inorgánicos más abundantes son:

- Las arcillas. Son silicatos de aluminio hidratados, con estructura laminar. Existen diferentes tipos de arcillas: caolinita, mica, montmorillonita, vermiculita, clorita, etc.
-

- Óxidos e hidróxidos. Compuestos de oxígeno y del grupo OH con otros elementos. Van normalmente asociados a las arcillas.
- Carbonato cálcico. sal derivada del ácido carbónico, de fórmula CaCO_3 . Se encuentra en la naturaleza principalmente en forma de calcita y aragonito. No se disuelve en agua pura, pero sí en agua que contenga CO_2 , como es el caso del agua del suelo.
- Yeso. mineral común consistente en sulfato de calcio hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)



2. Capacidad de intercambio catiónico

2.1. definiciones.

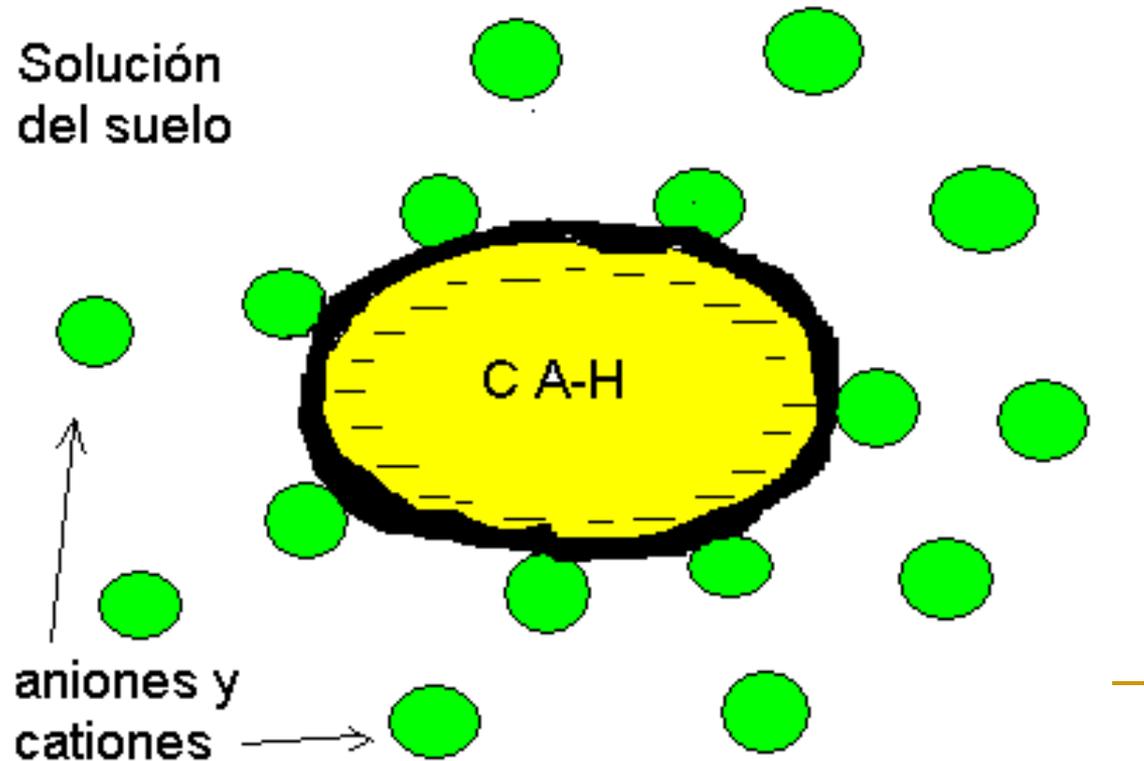
- Humus: materia orgánica en descomposición que se encuentra en el suelo y procede de restos vegetales y animales muertos. La composición química del humus varía porque depende de la acción de organismos vivos del suelo, como bacterias, protozoos, hongos y ciertos tipos de escarabajos. El humus es una materia homogénea, amorfa, de color oscuro e inodora. Los productos finales de la descomposición del humus son sales minerales, dióxido de carbono y amoníaco.
-

- ❑ Solución del suelo. Agua del suelo junto los nutrientes disueltos en ella.
 - ❑ Ión. Átomo o grupo de átomos que ha ganado o perdido electrones.
 - ❑ Catión. Ión de carga positiva.
 - ❑ Anión. Ión de carga negativa.
 - ❑ Complejo arcilloso-húmico (complejo coloidal). Son pequeñas partículas de humus y arcilla que están en suspensión en la solución del suelo, que por acción del calcio se coagulan formando una masa gelatinosa, formando así el C. A-H., que determina la fertilidad del suelo. Tiene carga negativa.
 - ❑ Disociación. Los compuestos químicos de la solución del suelo se disocian en cationes y aniones. Por ejemplo, el nitrato sódico se disocia en el anión nitrato y catión sodio.
-

- Adsorción de cationes. El complejo arcilloso-húmico tiene carga negativa, por lo que atrae y retiene cationes (carga +) sobre su superficie.

Los cationes adsorbidos se encuentran en un intercambio continuo y rápido con los cationes libres de la solución del suelo.

Cationes adsorbidos: calcio, magnesio, potasio, sodio, amonio, hidrógeno



-
- Intercambio de cationes. Es la sustitución de cationes del complejo arcilloso-húmico.

2.2. Capacidad de intercambio catiónico. C.I.C.

- Es la suma total de los cationes adsorbidos por el C. A-H, que pueden ser intercambiados por otros cationes de la solución del suelo.
 - Se expresa en meq / 100 g. de suelo
-

Valores medios de C.I.C. según la textura del suelo (U.S.D.A.)

- Suelos arenosos..... 1-5 meq / 100 g
 - Suelos francos..... 5-15 meq / 100 g
 - Suelos arcillosos..... 15-30 meq / 100 g
 - Turba de sphagnum..... 100 meq / 100 g
 - Valor extremo inferior.... < 5 meq / 100 g
 - Valor extremo superior.... > 30 meq / 100 g
 - Humus..... 150-500 meq / 100g
-

-
- SUELOS con C.I.C. < 5 meq / 100 g



son suelos pobres, arenosos, poco aptos para la vida de las plantas

- SUELOS con C.I.C. > 30 meq / 100g



son suelos excesivamente arcillosos, con problemas de permeabilidad y estructura

3. El pH del suelo. Acidez del suelo.

- La **acidez** del suelo se determina por la concentración de protones en la solución del suelo.
- Se expresa como **pH**, que es el logaritmo cambiado de signo, de la concentración de protones en una disolución determinada.

$$\text{pH} = - \log [\text{H}^+]$$

Clasificación de los suelos según el valor del pH (U.S.D.A.)

- El valor de pH varía entre 0 y 14
- En la mayoría de los suelos el valor de pH está comprendido entre 4,5 y 10

< 4,5	extremadamente ácido
4,5 – 5,5	Fuertemente ácido
5,6 – 6	Medianamente ácido
6,1 – 6,5	Ligeramente ácido
6,6 – 7,3	Neutro
7,4 – 7,8	Medianamente básico
7,9 – 8,4	Básico
8,5 – 9	Ligeramente alcalino
9,1 – 10	Alcalino
> 10	Fuertemente alcalino

Importancia del pH del suelo para las plantas

- El pH ejerce una gran influencia en la asimilación de elementos nutritivos.
 - El intervalo de pH comprendido entre 6 y 7 es el más adecuado para la asimilación de nutrientes por parte de las plantas.
 - Los microorganismos del suelo proliferan con valores de pH medios y altos. Su actividad se reduce con pH inferior a 5,5.
 - Cada especie vegetal tiene un intervalo de pH idóneo.
-

4. La conductividad eléctrica. Salinidad del suelo.

■ 4.1. suelos salinos.

Un suelo es salino cuando tiene un exceso de sales solubles, cuyos iones en la solución del suelo impiden o dificultan el desarrollo normal de las plantas.

Se consideran sales solubles las que están compuestas por los siguientes iones:

- ❑ Cationes: calcio, magnesio, sodio, potasio
- ❑ Aniones: cloruro, sulfato, bicarbonato, carbonato

■ 4.2. conductividad eléctrica.

- ❑ Es la medida de la cantidad de corriente que pasa a través de la solución del suelo.
- ❑ La conductividad eléctrica de una solución es proporcional al contenido de sales disueltas e ionizadas contenidas en esa solución.
- ❑ Por tanto, el contenido de salino de una solución se conoce midiendo la conductividad eléctrica de la solución, mediante la fórmula:

$$ST = 0,64 \cdot CE$$

■ CE = Conductividad eléctrica.

Se expresa en:

- ❑ deciSiemens / metro (dS/m)
- ❑ milimhos / centímetro (mmho/cm)

$$1 \text{ dS/m} = 1 \text{ mmho/cm}$$

■ ST = Contenido total de sales.

Se expresa en:

- ❑ gramos / litro de disolución (g/l)
-

4.3. clasificación de los suelos según su salinidad

TIPO DE SUELO	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA
Suelo normal	< 2 dS/m
Suelo salino	> 2 dS/m
SALINIDAD LIGERA	2 – 4 dS/m
SALINIDAD MEDIANA	4 – 8 dS/m
SALINIDAD FUERTE	8 – 16 dS/m
SALINIDAD EXTREMA	> 16 dS/m