



QUÍMICA

Del suelo

---

## Introducción

La química del suelo es una rama de la ciencia del suelo que se ocupa de la composición química, las reacciones químicas y las propiedades químicas en los suelos. Las fases abióticas del suelo incluyen sólidos (materia orgánica y minerales inorgánicos), líquidos (agua del suelo) y gases (aire del suelo), mientras que la fase biótica consiste en organismos vivos. El suelo, por lo tanto, es un sistema vivo dinámico en el que los iones y las moléculas pueden moverse constantemente de una fase a la otra, mientras interactúan entre sí.

Las propiedades químicas del suelo se basan en las concentraciones y/o proporciones de especies disueltas en el agua del suelo y/o en el complejo de intercambio iónico. Las propiedades químicas del suelo como la capacidad de intercambio catiónico (CEC), el pH, el potencial redox (Eh o pe) y la conductividad eléctrica (CE) son importantes ya que influyen en la disponibilidad de nutrientes, el crecimiento de las plantas, el destino de los contaminantes, la actividad biológica, etc. medida de la cantidad de carga negativa capaz de adsorber cationes sobre superficies minerales u orgánicas. El pH del suelo es una medida de la concentración de  $H^+$  en la solución del suelo, mientras que el Eh (o pe) se relaciona con concentraciones de especies oxidadas/reducidas de elementos sensibles a la redox como el hierro ( $Fe^{3+}/Fe^{2+}$ ). La conductividad eléctrica (EC) es otra propiedad importante del suelo que proporciona una indicación de la abundancia de sales solubles en un suelo.

La mayoría de las propiedades químicas importantes de los suelos están controladas por reacciones que ocurren entre la solución del suelo y las superficies de partículas coloidales (partículas  $<0.002$  mm de diámetro; Brady y Weil, 2010) partículas minerales del suelo y materia orgánica del suelo.

---

## ¿Qué es el suelo?

El suelo es la porción más superficial de la corteza terrestre, constituida en su mayoría por residuos de roca provenientes de procesos erosivos y otras alteraciones físicas y químicas, así como de materia orgánica fruto de la actividad biológica que se desarrolla en la superficie.

Es la porción más visible del planeta Tierra. Se trata de una superficie sumamente variada y multiforme, sobre la cual se producen los fenómenos climáticos como la lluvia, el viento, etc. Es escenario de complejos procesos químicos y físicos, así como de un ecosistema subterráneo de pequeños animales y abundantes microorganismos, cuya presencia impacta directamente en la fertilidad del mismo. Los suelos se forman por la destrucción de la roca y la acumulación de materiales distintos a lo largo de los siglos, en un proceso que involucra numerosas variantes físicas, químicas y biológicas, que da como resultado una disposición en capas bien diferenciadas, como las de una torta, observables en los puntos de falla o fractura de la corteza terrestre.

## Solución del Suelo

---

El agua del suelo, incluidos los solutos disueltos, se conoce como la solución del suelo y es el alma del suelo. Todas las reacciones químicas, reacciones de precipitación/disolución mineral, reacciones de intercambio iónico, reacciones redox y absorción de nutrientes por las plantas ocurren en, o están mediadas por la solución del suelo. Sin el agua del suelo, muy pocas reacciones químicas o biológicas se producirían en el suelo; de hecho, no habría vida en este planeta.

La solución del suelo es muy compleja y contiene una gran variedad de cationes y aniones (tanto como iones libres e iones complejos) así como moléculas orgánicas disueltas, generalmente en bajas concentraciones. Para que los nutrientes del suelo sean absorbidos por las raíces de las plantas, deben existir en forma disuelta en la solución del suelo. Se requieren al menos 17 elementos para apoyar el crecimiento de la mayoría de las plantas, con cuatro elementos adicionales esenciales para el crecimiento de algunas plantas (Havlin et al., 2013). Por ejemplo, algunos cationes y aniones importantes que las plantas absorben de la solución del suelo son: nitrógeno como amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) y nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), fósforo como varias especies de fosfato (por ejemplo,  $\text{HPO}_4^{2-}$  y  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ), potasio ( $\text{K}^+$ ), calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), magnesio ( $\text{Mg}^{2+}$ ) y azufre como sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ). Todos los nutrientes son absorbidos de la solución del suelo por las raíces de las plantas.

La solución del suelo también contiene otros iones y moléculas no nutritivas, algunas de las cuales son inocuas, mientras que otras son tóxicas, dependiendo de la concentración. Estos incluyen algunos oligoelementos (por ejemplo, plomo, arsénico), pesticidas (por ejemplo, clorpirifos, glifosato), iones y compuestos antimicrobianos (por ejemplo, desinfectantes, antibióticos) y moléculas orgánicas complejas. Estos también pueden ser absorbidos por las raíces de las plantas. Los nutrientes y otros productos químicos en la solución del suelo también pueden perderse del suelo a través de la escorrentía superficial y/o la lixiviación descendente, particularmente bajo eventos de lluvia excesiva y riego.

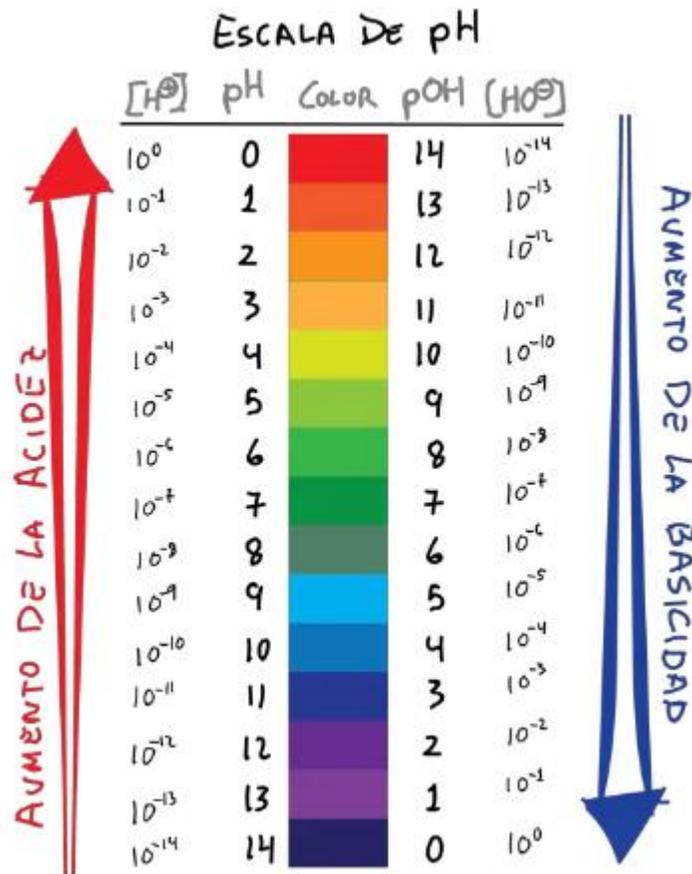
## pH del suelo

---

El pH del suelo es una medida de la actividad (cf. concentración) de los iones de hidrógeno en la solución del suelo y describe la acidez o alcalinidad en el suelo.

## PROYECTO DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA – ARIDEZ, EDUCACIÓN Y CLIMA

La escala de pH estándar abarca de 0 a 14, siendo neutro un valor de pH de 7. El agua pura tiene un valor de pH de 7.0. Los valores de pH menores a 7 son ácidos y se vuelven cada vez más ácidos cuando los valores se acercan a cero. Los valores de pH mayores a 7 son alcalinos o básicos, y se vuelven cada vez más alcalinos a medida que los valores se acercan a 14. La escala de pH es logarítmica, lo que significa que por cada cambio de una unidad en el pH hay un cambio de 10 veces en la actividad de los iones de hidrógeno en la solución del suelo. Por ejemplo, un suelo con pH 6 tiene diez veces más iones hidrógeno en solución que un suelo a pH 7, y un suelo con pH 8 tiene diez veces menos iones hidrógeno que un suelo a pH 7.



## ACTIVIDADES

### 1.- Determinación del pH del suelo

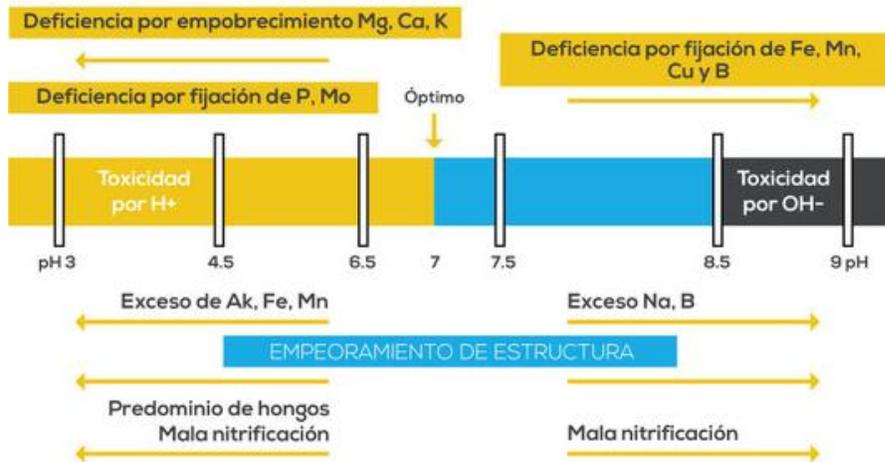
#### PROCEDIMIENTO:

Se pesan 20g de suelo seco al aire y tamizado por malla de 2mm, se agrega a un vaso de precipitado y se adiciona 50ml de agua destilada hervida, se agita intermitentemente por 30 min y se determina el pH introduciendo tiras reactivas.

2.- Observe y analice los siguientes gráficos, para luego responder los resultados de la experiencia.



### DAÑOS POR REACCIÓN ALTA O BAJA DEL SUELO



### DISPONIBILIDAD DE LOS NUTRIENTES SEGÚN EL pH



## ACOMODACIÓN DE LOS CULTIVOS AL pH

pH	5	5.5	6	6.5	pH
Cultivos muy tolerantes		Cultivos tolerantes		Cultivos muy sensibles	
	Habichuelas Altramuz Avena Sandía Patata Centeno Vid	Zanahoria Algodón Pepino Lenteja Guisante Tomate	Maíz Cebada Coliflor Col Nabo Hierba Trigo		Alfalfa Espárrago Remolacha Lechuga Pimiento Cebolla

Anote sus observaciones:

- pH obtenido: .....
- Clasificación del suelo: .....
- Deficiencia que cree que presenta: .....  
 .....  
 .....
- Disponibilidad de nutrientes: .....  
 .....  
 .....
- Cultivos tolerables: .....  
 .....  
 .....

### Conclusiones

A continuación, anote si cree necesaria la preservación del suelo y de ser afirmativa su respuesta mencione el porqué.

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

## Webgrafía

- <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/98/27598/3f23fc987dbbda82587753c9796000a.pdf>
- [https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Ciencia\\_del\\_Suelo/Excavando\\_en\\_suelos\\_canadienses%3A\\_una\\_introducci%C3%B3n\\_a\\_la\\_ciencia\\_del\\_suelo/01%3A\\_Excavando/1.05%3A\\_Qu%C3%ADmica\\_del\\_Suelo](https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Ciencia_del_Suelo/Excavando_en_suelos_canadienses%3A_una_introducci%C3%B3n_a_la_ciencia_del_suelo/01%3A_Excavando/1.05%3A_Qu%C3%ADmica_del_Suelo)
- <https://es.slideshare.net/cristhianyersonmontalvancoronel/reaccion-del-suelo-43067052>
- <https://galical.es/el-PH-de-los-suelos/>