

pH como factor de crecimiento en plantas

pH as a growth factor in plants

Evelin Rivera¹, Magali Sánchez¹, Hercilia Domínguez^{2*}

¹ Licenciatura en Saneamiento Ambiental – Centro Regional de Colón – Universidad Tecnológica de Panamá,

² Coordinación de Investigación–Centro Regional de Colón–Universidad Tecnológica de Panamá

Resumen El estudio realizado tuvo como principal objetivo medir el pH de cuatro muestras de suelo, tomadas de diferentes lugares, con el fin de determinar cuál de estas posea las condiciones más óptimas para el crecimiento de una planta y así conocer con claridad cómo se ve afectado el crecimiento de las plantas según el nivel de acidez que presente el suelo al que esté sometida. Este estudio es de mucha importancia para algunas actividades del sector primario como lo son la agricultura, ganadería y silvicultura, puesto que es necesario en las plantaciones de vegetales, granos y legumbres, reforestaciones y todo lo relacionado con las especies productoras de oxígeno. El método con el que se llevó a cabo la medición del pH, se caracteriza por ser sencillo y casero, pues los materiales utilizados son de rápido acceso, por lo tanto se realizó más de una vez para obtener resultados mucho más precisos. Lo que incentivó a llevar a cabo este procedimiento, fue la búsqueda de respuestas a preguntas como: ¿por qué algunas plantas no crecen en algunos suelos y otros no? ¿a qué se refieren cuando dicen que una planta está desnutrida o raquítica y cuál es el motivo de que este así? ¿qué tan ácido o alcalino puede ser un suelo y cuáles son sus consecuencias?

Palabras claves Acidez, crecimiento, pH, plantas, suelo.

Abstract The main objective of this study was to measure the pH of four soil samples taken from different places, in order to determine which of these had the most optimal conditions for the growth of a plant and thus to know clearly how it affected the growth of the silts according to the level of acids that the soil to which it is submitted.

This study is very important for some activities of the primary sector such as agriculture, livestock and forestry, since it is necessary in plantations of vegetables, grains and legumes.

The method with which the pH was measured is characterized by being simple and homemade, since the materials used are quick to access, so it was done more than once to obtain much more accurate results. What encouraged this procedure was the search for answers to questions such as: why some plants do not grow on some soils and others do not? What do they mean when they say that a silver is undernourished or rickety and what is the reason why it is so? How acidic or alkaline can a soil be and what are its consequences?

Keywords Acidity, growth, pH, plants, ground.

* Corresponding author: hercilia.dominguez@utp.ac.pa

1. Introducción

El pH se encuentra presente tanto en los líquidos como ejemplo están las bebidas ácidas, ya sean de cítricos sin embargo de igual forma el suelo también posee un nivel de acidez, y de acuerdo a este es que los micronutrientes o macronutrientes se concentran en ellos, los cuales son indispensables para el desarrollo de las plantas.

Dado que existen diferentes tipos de suelo en el mundo cada uno de ellos se diferencian por sus propias características en cuanto a los nutrientes que posean, lo que creará o no las condiciones necesarias para el desarrollo de las especies de plantas que en él crezcan.

El pH del suelo, también conocido como acidez del suelo, se puede expresar calculando usando la escala de pH, esta escala de pH va desde 0 hasta 14.

Los suelos con pH sobre 7 son básicos o dulces. Los suelos con pH bajo 7 son ácidos o amargos. El suelo con pH de valor 7 no es ni ácido ni básico sino que es neutro.

Los suelos suelen ser sometidos a actividades humanas, que a menudo son para satisfacer sus necesidades básicas, por lo que esto lleva a estar expuesto a alteraciones en su pH mediante la aplicación de químicos o también llamados herbicidas con el fin de mejorar la calidad y producción de

cultivo, sin prestarle atención si afecta al suelo de manera muy directa.

Por lo que como consecuencia, los suelos se tornan salinos o incluso estériles. En casos extremos llegan a convertirse en desiertos.

1.1 Objetivos generales

- Reconocer la importancia del pH en el crecimiento de las plantas.
- Medir el pH de cuatro muestras de suelo tomadas de diferentes zonas.

1.2 Objetivos específicos

- Mediante un método casero identificar el nivel de acidez de las muestras de suelo.
- Conocer cuál de las cuatro muestras es la más apta para el crecimiento de una planta.
- Identificar cuál es el efecto del pH en el desarrollo de una planta.

2. pH en el suelo

2.1 Definición de pH

PH, término que indica la concentración de iones hidrógeno en una disolución. Se trata de una medida de la acidez de la disolución. El pH también se expresa a menudo en términos de concentración de iones hidronio.

2.2 Escala de los niveles de pH en que se puede encontrar un suelo

Tabla 1. Clasificación de los suelos según el nivel de pH en que se encuentra

NIVELES DE ACIDEZ DE LOS SUELOS	
Extremamente ácido	<4,5
Fuertemente ácido	4,5 -5,5
Medianamente ácido	5,6-6
Ligeramente ácido	6,1-6,1
Neutro	6,6-7,3
Medianamente básico	7,4-7,8
Básico	7,9-8,4
Ligeramente alcalino	7,9-8,4
Alcalino	9,1-10
Fuertemente alcalino	>10 ¹

2.3 Importancia del pH en el suelo

El pH es uno de los parámetros más importantes que influyen en la fertilidad del suelo. Indica si contiene niveles tóxicos de aluminio y manganeso, si es bajo el contenido de elementos básicos como el calcio y el magnesio, y si se le

puede regular con la adición de sustancias como el óxido de calcio. La disponibilidad de otros nutrientes esenciales para la planta depende de los valores de pH. Conociendo el valor de pH del suelo es posible diagnosticar problemas de nutrientes para un buen desarrollo de las plantas [2].

2.4 Actividades que afectan el pH del suelo

- **Agricultura:** esta actividad de forma intensiva afecta directamente al suelo, cuando la mano del ser humano deja temporalmente el suelo sin una cubierta vegetal, facilita el proceso de lixiviación de bases de intercambio.
- **Uso de fertilizantes:** el manejo indiscriminado de fertilizantes en el mejoramiento del suelo afecta es uno de los principales factores de alteración del pH, ya sea para convertirle en mucho más ácido o alcalino.
- **Lluvias ácidas:** como consecuencia de la alta contaminación del aire, la atmósfera se ve expuesta a muchos más gases tóxicos, lo que provoca que como consecuencia el ciclo del agua se vea afectado, en el proceso el agua altera su composición por las partículas tóxicas, dando como resultado las lluvias ácidas, que van directamente al suelo y al agua.
- Producción de CO² que pasa a H₂CO₃ generando Hidrogeniones (la atmósfera del suelo suele ser mucho más rica en anhídrido carbónico que la que se encuentra sobre él).
- Presencia en el suelo de ácidos orgánicos de bajo peso molecular como acético, cítrico, oxálico, etc... (los residuos de ciertos tipos de plantas suelen tener mucho que ver).
- Presencia en el suelo de ácidos fuertes como nítrico y sulfúrico desprendidos por la actividad microbiana.
- Humus que contienen grupos funcionales de tipo carboxílicos, fenólicos, enólicos, etc... (de nuevo la naturaleza de los residuos vegetales que se aporten al suelo son de suma importancia).
- Abundancia en el suelo de óxidos de Fe y Al, que en medio ácido pueden modificar considerablemente el pH.

3. Consecuencias

La acidificación de los suelos reduce el crecimiento de las plantas, por la disminución de la disponibilidad de algunos nutrientes como Ca (calcio), Mg (magnesio), K (potasio) y P(fosforo), lo que favorece la solubilidad de elementos tóxicos en el suelo, perjudicando las plantas, estos elementos pueden ser como el Al (aluminio) y Mn (manganeso).

Normalmente la toxicidad por aluminio es el principal factor, con efectos directos en el metabolismo de las plantas, incluyendo una interferencia con la transferencia de iones y agua a través de las membranas celulares de la raíz, así obstruyendo la alimentación de nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas.

Además, las raíces se acortan y engrosan, afectando posteriormente la habilidad de la planta en la absorción de agua y de nutrientes, particularmente fósforo. La acidez es un factor limitante de rendimiento en los trópicos húmedos. También es un factor primario gobernando la distribución natural de las plantas debido a su sensibilidad variante.

Los elementos primordiales como el nitrógeno le da vigor a las plantas y abundancia de hojas, cuando hay carencia de nitrógeno se detecta primero en las hojas más viejas, que son las inferiores. En tanto que cuando falta hierro, se puede percibir en los brotes.

En la ausencia o falta de nitrógeno se podrá detectar si las hojas se ven más claras que el color verde pálido, y van tornándose en amarillo, incluyendo las nervaduras, o sea pierden la vistosidad, resultan mucho más opacas a la vista, el resultado de esto son enfermedades como la clorosis, sin embargo suele suceder que si la deficiencia continúa, las hojas inferiores de las plantas comenzarán a caer, el follaje no crece y es escaso, aunque puede florecer con cierta abundancia.

En general la planta tendrá un aspecto raquítico y amarillento. Estos mismos síntomas también pueden producirlo los nemátodos, asfixia radicular, daños en raíces y otras carencias, por lo que es posible confundirse al diagnosticar.

Si por el contrario hay exceso de nitrógeno, se podrá observar un crecimiento exagerado y de color verde intenso. Se forman plantas débiles con tejidos tiernos, y por tanto más propensas a las plagas y enfermedades, al viento, a la lluvia, al granizo y a las heladas.

En tanto que los primeros síntomas de carencia de potasio, si es leve, se observa en las hojas viejas; pero cuando es aguda, se ve en los brotes jóvenes, siendo los más severamente afectados, y llegando a secarse. Se reduce la floración, fructificación y desarrollo de toda la planta.

Para sobrevivir, los vegetales necesitan 13 elementos esenciales que los toman principalmente del suelo. Son imprescindibles y son Nitrógeno (N); Fósforo (P); Potasio (K); Calcio (Ca); Magnesio (Mg); Azufre (S); Hierro (Fe); Zinc (Zn); Manganeseo (Mn); Boro (B); Cobre (Cu); Molibdeno (Mo) y Cloro (Cl).

Las plantas absorben los macronutrientes, Nitrógeno (N); Fósforo (P); Potasio (K); Calcio (Ca); Magnesio (Mg) y Azufre (S), en grandes cantidades. Mientras que los micronutrientes, que son Hierro (Fe); Zinc (Zn); Manganeseo (Mn); Boro (B); Cobre (Cu); Molibdeno (Mo) y Cloro (Cl), los absorben en menor proporción, aunque ambos son igualmente necesarios [3].

4. Mide el pH del suelo con repollo morado (Metodología)

- a) Se tomó un repollo morado, se picó en trozos finos con un cuchillo o una procesadora de alimentos. La solución que se creó a partir del jugo del repollo cambió de color según el pH, en cuanto entró en contacto con el suelo.



Figura 1. Repollo picado.

- b) Calentamos agua destilada hasta el punto de ebullición. El uso de agua destilada pura permitió obtener un resultado más preciso.



Figura 2. Agua destilada hirviendo.

- c) Se añadió el repollo morado picado en el agua destilada hirviendo. Se dejó remojar durante 10 minutos y luego se colaron las piezas sólidas, dejando el jugo de color violeta. El jugo con este color debe tener un pH neutro de alrededor de 7.



Figura 3. Repollo remojado en agua destilada.

- d) Se probó el jugo de repollo. Vertimos una pequeña cantidad en dos tazas, añadimos vinagre a una y bicarbonato de sodio a la otra. El vinagre es ácido, por lo tanto, esa solución debe tornarse de color rosa oscuro; mientras que el bicarbonato de sodio es alcalino, lo que la tornará de color azul o verde.



Figura 4. pH ácido y pH alcalino.

- e) Medimos el suelo. Colocamos unos centímetros de jugo de repollo en una taza limpia y añadimos una o dos cucharadas de tierra. Esperamos durante treinta minutos y observamos el color.



Figura 5. Muestras de pH neutro.



Figura 6. Muestras de suelo acidas y alcalinas.

- El color púrpura o violeta nos indicó que el pH es alrededor de 7, neutro.
- El color rosa nos indicó que el suelo es ácido con un pH entre 1 y 7. Cuánto más ácido sea el suelo, más claro será el rosa.
- El color azul o verde nos indicó que el suelo es alcalino, con un pH entre 8 y 14. Cuánto más alcalino sea el suelo, más claro será el color verde del jugo.

5. Conclusiones

Una planta sembrada en un buen suelo, de condiciones óptimas, pH con cantidad adecuada de nutrientes, dará como resultado frutas o cosechas de calidad.

Si existe escasez de micronutrientes pero excelente calidad de macronutrientes, o lo contrario el crecimiento de la planta se verá afectado. Es por ello la importancia de conocer los diferentes tipos de suelo, y su nivel de pH, dado que este es el principal catalizador del desarrollo de las plantas.

Sin embargo existen muchos factores que pueden afectar el pH del suelo y con ello la disponibilidad de nutrientes, actividades realizada principalmente por la mano del ser humano, alteraciones en el pH muchas veces irreversibles, sin embargo se sigue practicando, como el uso de herbicidas y otros factores que van mucho más allá, como la lluvia ácida, causado por el ser humano en colaboración con el fenómeno de la lluvia.

De acuerdo al nivel en que se encuentre en la escala que mide la acidez o alcalinidad, la disponibilidad de nutrientes (fósforo, nitrógeno, aluminio, manganeso, potasio o calcio), será la necesaria para el desarrollo de la planta. Queda claro que estos son indispensables, sin embargo puede crecer una planta con carencia de uno de ellos pero su producción, no será la misma.

Con respecto al experimento realizado está claro que el suelo con condiciones más favorables para que crezca una planta es el suelo con pH neutro, dado que los nutrientes en mayor cantidad están presentes y las de menor cantidad también, por lo que las hojas de las plantas tendrán la pigmentación adecuada, la absorción de nutrientes correcta

por sus raíces, que tendrán un buen funcionamiento, pues no estarán obstruidas, metabolismo correcto, además con un excelente follaje, lo que dará frutos o cosechas.

Los resultados obtenidos fueron muestra 1 ácida, muestra 2 alcalina, muestra 3 neutra, muestra 4 alcalina.

La muestra 3 es la apta para el desarrollo y crecimiento de una planta.

REFERENCIAS

- [1] «Tres minerales para el mejor cultivo: nitrógeno, fósforo y potasio deben interactuar en beneficio del jardín». 2017. Terra. Accedido junio 18. <https://www.terra.com.ar/noticias/sociedad>
- [2] Importancia del ph en el suelo» disponible en: http://boletines.hannainst.com.mx/images/generales/descargas//2013/septiembre/boletin_agricultura_sept_descarga.pdf
- [3] Clasificación de los suelos según el ph. 2016. scribd. disponible en: <https://es.scribd.com/doc/250439043/clasificacion-de-los-suelos-segun-el-ph>. (último acceso julio 7 de 2016)
- [4] C.E. Johnson (2002) Cation exchange properties of acid forest soils of the northeastern USA. *European Journal of Soil Science*. 53: 271-282.
- [5] E.R. Nuñez (1985) Efectos de la acidez del suelo sobre la producción de cultivos y su corrección mediante el encalado. Centro de Edafología. Colegio de Postgraduados, Chapingo México 56 pp.