

LA ACIDEZ EN LA FERTILIDAD DEL SUELO

La acidez del suelo en México

La acidez es una de las propiedades químicas de los suelos relacionada con su fertilidad. La mayoría de las tierras laborables en el planeta se ubican en áreas tropicales y subtropicales, donde se concentran los suelos ácidos. En México, la mayoría de estos suelos se ubican en el sureste, específicamente en los estados de Oaxaca, Veracruz, Chiapas y Tabasco, los cuales ocupan entre 25 y 50 % de la superficie en producción. La fertilidad de estos suelos es baja, debido principalmente al lavado de nutrimentos por un exceso de agua y a la baja disponibilidad de algunos de ellos por efecto del pH. Los grupos acidificantes del suelo se encuentran en arcillas, materia orgánica y ácidos en solución derivados de la mineralización de la misma.

Existen diversos factores que incrementan la acidez en los suelos (Figura 1), desde factores ambientales; como la deforestación, hasta factores sociales; como el desinterés en realizar un diagnóstico de fertilidad oportuno para mejorar el manejo del suelo donde cultivamos.



Figura 1. Factores de acidificación del suelo.

El pH como indicador de acidez

El pH es la medida de la acidez dada por la cantidad de iones hidrógeno en solución y se maneja en una escala que va de 0 a 14, siendo un suelo ácido aquel que presente un pH menor a 7 (Figura 2). Los iones hidronio que se cuantifican en la medición del pH y que se encuentran en solución determinan el grado de acidez de un suelo.

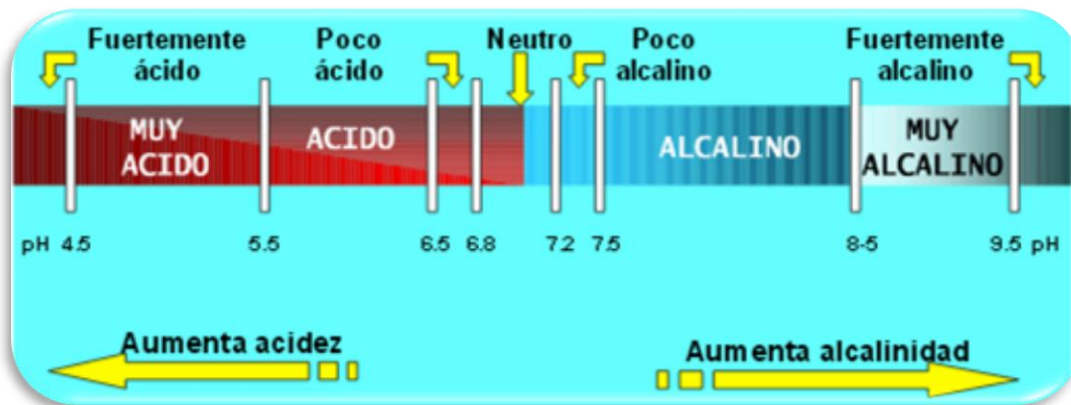


Figura 2. Escala de medida del pH en el suelo.

Cuando un suelo tiene un pH ácido, éste limita la formación de agregados, generando una estructura granular que es inadecuada para la producción. Además, la acidez disminuye la actividad y cantidad de microorganismos, esto reduce la mineralización de la materia orgánica, y por ende, la disponibilidad de nutrientes para las plantas. El fósforo en su fracción móvil, elemento importante para el crecimiento y desarrollo de la planta, reacciona con sesquióxidos de hierro (Fe) y aluminio (Al) para formar compuestos poco solubles. Por esta razón, la mayoría de los cultivos manifiestan síntomas de deficiencia de P en suelos ácidos. En suelos arenosos, son comunes las deficiencias de calcio, magnesio y potasio, debido a su lixiviación por las lluvias intensas que ocurren en zonas tropicales.

Efectos de la acidez del suelo

En el suelo, el efecto nocivo de la acidez, interpretada como la concentración excesiva de iones hidrogeno, radica en favorecer condiciones de:

- 1) Reducción del crecimiento de las plantas.
- 2) Disminución de la disponibilidad de nutrientes (Ca, Mg, K, P, Mo).
- 3) Solubilización de elementos tóxicos para las plantas (Al).
- 4) Disminución de la eficiencia relativa de los fertilizantes químicos en el suelo.

La mayoría de las plantas intolerantes a la acidez son susceptibles en la fase inicial de desarrollo de la planta, inmediatamente después de la germinación, al limitar el desarrollo radical (Figura 3), lo que afecta el metabolismo y por ende; fecundación, maduración y desarrollo en general de la planta.



Figura 3. Parte aérea y sistema radical de plantas de maíz establecidas en soluciones con y sin aluminio (modificado de Escosteguy et al., 2013)

El valor de pH determina la cantidad de nutrimentos derivada de los fertilizantes que están disponibles por las plantas. Según FERTIMEX (1989), a medida que decrece el pH del suelo, se reduce la eficiencia relativa de N, P₂O₅ y K₂O (Cuadro 1). Esto es de suma importancia, ya que un bajo aprovechamiento de los fertilizantes, produce cuantiosas pérdidas económicas.

Cuadro 1. Eficiencia relativa de los fertilizantes químicos en relación con el pH del suelo (FERTIMEX, 1989).

SUELO	pH	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Extremadamente ácido	4.5	30%	23%	33%
Muy fuertemente ácido	5.0	53%	34%	52%
Fuertemente ácido	5.5	77%	48%	77%
Moderadamente ácido	6.0	89%	52%	100%
Neutro	7.0	100%	100%	100%



El efecto inmediato del fertilizante en el pH del suelo se refiere al cambio producido alrededor del fertilizante durante su disolución y que afecta la eficiencia de la fertilización (Cuadro 2). Por lo tanto, en suelos muy ácidos es recomendable el uso de fosfato diamónico y superfosfato triple, no así para suelos alcalinos, donde se recomienda el fosfato mono amónico y superfosfato de calcio triple.

Cuadro 2. Efecto inmediato del fertilizante sobre el suelo y la planta (modificado de Gavi,2007).

Fertilizante aplicado	pH Suelo	Suelo	Planta
Urea	> 7.0	Volatilización de amoníaco.	Toxicidad por amoníaco.
Amoníaco anhidro	> 7.0	Volatilización de amoníaco.	Toxicidad por amoníaco.
Fosfato monoamónico (MAP)	<5.5	Fijación de P. Solubilización de Al.	Deficiencia de P. Toxicidad por Al.
Superfosfato triple (SFT)	<5.5	Fijación de P. Solubilización de Al.	Deficiencia de P. Toxicidad por Al.
Fosfato diamónico (DAP)	> 7.0	Fijación de P.	Deficiencia de P.

El efecto del fertilizante en el pH del suelo es muy importante, ya que de ello depende la disponibilidad y toxicidad de los nutrientes para las plantas.

Fuentes:

Escosteguy P.A.V., J. Hänel & R. Roehring. 2013. Acidez e calagemem culturas de grãosemplantiodireto. Revista PlantioDireto. edição especial conjunta 135 e 136, maio-agosto de 2013.

Fertilizantes Mexicanos (FERTIMEX). 1989. Guía Nacional de Fertilización y Combate de Plagas. México, D.F.

Gavi R., F. 2007. Uso de fertilizantes. Nota técnica 12. SAGARPA-Subsecretaria de Desarrollo Rural. 11 p.

Zetina L. R., L. Pastrana A., J. Romero M., J. A. Jiménez C. 2002. Manejo de suelos ácidos para la región tropical húmeda de México. INIFAP. CIRGOC. Campos experimentales Papaloapan y Huimanguillo. Libro técnico Núm. 10. México. 170 p.

