



## Introducción

El adecuado desarrollo de las plantas depende en buena medida de la manera en que se prepare el terreno. Un estudio de suelo permite determinar la dosis adecuada de fertilización o alguna enmienda en caso de ser necesario, como en el caso de la cal o yeso agrícola para mejorar el suelo. Los mejoradores de suelo son materiales que, al ser aplicados, ayudan al suelo a eficientizar las funciones que realiza en beneficio de las plantas (Manzano *et al.*, 2014).

## Cal agrícola

El pH ácido o alcalino de los suelos es uno de los factores limitantes en la producción agrícola (Castro y Munevar, 2013). La acidez en el suelo se presenta cuando el valor de pH es menor de 6. Esta cualidad del suelo reduce el crecimiento de las plantas, inhibe la disponibilidad de algunos elementos como calcio, magnesio, potasio y fósforo, e incrementa la disponibilidad

de algunos elementos tóxicos para las plantas como el aluminio intercambiable (Bernal *et al.*, 2014).

El valor de pH se puede modificar gradualmente con aplicación de enmiendas que neutralizan el suelo (Ibarra *et al.*, 2009). En el mercado existen diferentes materiales que son capaces de modificar el pH del suelo hasta llevarlo a su valor óptimo. La fuente más utilizada para incrementar el pH es la cal agrícola. Este material contiene principalmente carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) y es obtenido a partir de roca caliza, la cual es molida y tamizada en mallas de diferentes tamaños.

El encalado es la aplicación de cal agrícola, la cual contiene sales básicas que pueden ayudar a corregir la acidez del suelo (Ibarra *et al.*, 2009). La adición de este material tiene algunos otros beneficios en el suelo (León, 1999) como:

- Disminuir la disponibilidad del aluminio, hierro y manganeso.
- Aumentar la disponibilidad de fósforo.
- Mejorar la actividad microbiana, en especial para la fijación simbiótica de nitrógeno y favorecer la mineralización de la materia orgánica.
- Modificar la estructura del suelo.



La cal agrícola puede aplicarse en cualquier momento posterior a la cosecha de un cultivo o previo al establecimiento del siguiente, dando el tiempo necesario para la reacción de la misma. La reacción de la cal en el suelo requiere de humedad (Castellanos, 2000). Asimismo, Chaves y Barrantes (2006) demostraron que el tamaño de las partículas de la cal tiene un efecto en la eficiencia de la misma, por lo que, entre menor sea el tamaño de las partículas, mayor es su poder de reacción en el suelo.

## Yeso agrícola

El sodio en el suelo, forma carbonatos y bicarbonatos de sodio, condición que incrementa el pH y reduce la disponibilidad de algunos nutrientes para los cultivos como fósforo, zinc, manganeso y hierro. La baja disponibilidad de estos nutrimentos genera deficiencias en la planta, las cuales se manifiestan como quemaduras en las hojas, baja producción y en algunos casos, la disminución del rendimiento hasta del 100% (Villanueva y Hernández, 2001)

Las elevadas concentraciones de sodio en los suelos limitan la producción agrícola, ya que estos se vuelven improductivos (Manzano *et al.*, 2014). El material comúnmente usado para mejorar la condición física y nutrimental de estos suelos es el yeso agrícola, el cual presenta textura fina y es utilizado como remediador de suelos sódicos o como fertilizante, ya que aporta calcio y azufre.

Un suelo con concentraciones elevadas de sodio provoca una compactación en el suelo y pérdida de infiltración de agua. La impermeabilidad de estos suelos afecta negativamente al desarrollo de las raíces y, por lo tanto, la absorción de nutrientes (Castellanos, 2000). Las principales características de los suelos sódicos son: conductividad eléctrica menor de 4, pH mayor de 8.5 y un porcentaje de sodio intercambiable mayor de 15 (Richards, 1974).

El sulfato de calcio di-hidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) conocido como yeso agrícola, tradicionalmente se aplica para remediar los problemas de sodio en el suelo, principalmente por su bajo costo. El mecanismo de acción de este producto es el de sustituir el sodio por el calcio mediante intercambio catiónico (Trasviña *et al.*, 2018). El yeso agrícola contiene 79.07% de sulfato de calcio anhidro y 20.93% de agua, y generalmente presenta impurezas como arcilla, óxido de hierro, sílice y caliza. Este material es considerado un mineral muy importante debido a que puede ser utilizado como fuente de azufre. Otra de las características principales de este producto es su alta solubilidad en agua, razón por la cual, su aplicación debe realizarse en suelo húmedo.

## Diferencias principales entre cal y yeso agrícola

A pesar de que ambas enmiendas son utilizadas para remediar problemas de fertilidad en los suelos, y las cuales presentan características muy parecidas, es importante mencionar que se aplican con diferentes propósitos.



La cal agrícola incrementa valores de pH bajos (suelos ácidos), mientras que el yeso funciona para corregir problemas de altas concentraciones de sodio. La cal agrícola modifica el pH, mientras que el yeso agrícola, por ser una sal neutra y no un agente de encalado, no modifica el valor de pH.

La acidez del subsuelo impide que las raíces exploten los nutrientes y agua en los horizontes del subsuelo. Esta cualidad del suelo comúnmente se corrige con la incorporación de cal agrícola, la cual actúa principalmente en la zona de incorporación, mientras que las aplicaciones de yeso en la superficie del suelo pueden afectar las propiedades físicas y químicas del suelo a mayor profundidad gracias a su mayor solubilidad.

## Referencias

- Bernal A., A., J. C. Montaña, R. Sánchez, Y. Albarrán y F. E. Forero. 2014. Evaluación de materiales encalantes y orgánicos sobre las bases intercambiables de un suelo sulfatado ácido en invernadero. *Temas Agrarios* 19(1)19-31.
- Castellanos R., J. Z. 2000. Manual de interpretación de análisis de suelos y aguas. 2da Ed. 149-150.
- Castro, H. y O. Munevar. 2013. Mejoramiento químico de suelos ácidos mediante el uso combinado de materiales encalantes. *Rev. U.D.CA Act. & Div. Cient.* 16(2): 409-416.
- Chaves M. y J. Barrantes. 2006. Efecto de la granulometría de la cal sobre la productividad agroindustrial de la caña de azúcar en un ultisol de Pérez Zeledón. Promedio de cuatro cosechas.

Presentación disponible en:

<https://www.laica.co.cr/biblioteca/servlet/DownloadServlet?c=443&s=2341&d=1901>.

Fecha de consulta: 10 de agosto de 2018.

- Ibarra, D., J. Ruiz, C. D. González, E. J. Flores G. y G. Diaz, P. 2009. Distribución espacial del pH de los suelos agrícolas de Zapopan, Jalisco, México. *Rev. Agricultura en México*, 35(3): 267-276.
- Manzano, J., P. Rivera, F. Briones y C. Zamora. 2014. Rehabilitación de suelos salino-sódicos: estudio de caso en el distrito de riego 086, Jiménez, Tamaulipas, México. *Terra Latinoamericana* 32: 211-219.
- Richards, L. A. 1974. Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos. Ed. LIMUSA. Mexico. 172 P
- Trasviña, B, A., R. Bórquez, J. L. Almanza, L. Castro y M. Gutiérrez. 2018. Rehabilitación de un suelo salino con yeso agrícola en un cultivo de nogal en el Valle del Yaqui. *Terra Latinoamericana* 36: 85-90.
- Villanueva D., J. y A. Hernández R. 2001. Calidad del agua en tres áreas de San Luis Potosí y su efecto en la producción de cultivos. Folleto técnico No. 13. 26 p.