

**Secretos de un Suelo Sano 7**

# Las Enmiendas del Suelo

## CONTENIDO

1. Los Nutrientes en el suelo
2. Las enmiendas minerales
3. Estrategias de aplicación de enmiendas
4. Enmiendas de aniones
5. Introducción a la biología del suelo
6. Para saber más

**Cuidar el suelo es cuidar la vida**



LABORATORIOS A-L DE MÉXICO S.A. DE C.V.  
44550 Guadalajara. T. 33 3123 1823 y 33 3121 7925. WhatsApp 33 2803 960  
[www.laboratoriosaldemexico.com.mx](http://www.laboratoriosaldemexico.com.mx). Más informes : [kcalderon@allabs.com](mailto:kcalderon@allabs.com).

## 1. Los nutrientes en el suelo.

Los nutrientes se encuentran en el suelo en diferentes formas: algunos de ya están *ligados*, es decir forman parte de la matriz del suelo. Otros forman parte de algún material vegetal que se descompone lentamente; este material puede ser rastrojo, residuos vegetales diversos, plantas maduras, aserrín etc. Otros elementos nutrientes se encuentran en un estado intermedio, sea retenidos en partículas de la arcilla o por la materia orgánica (humus) del suelo. Y, finalmente, algunos más son nutrientes solubles en agua; lo que significa que están presentes en la solución del suelo. Por cierto, los únicos nutrientes accesibles a las raíces, son aquellos que están en la solución del suelo.

El agua es pues el principal vector de todo lo que sucede en la superficie del suelo agrícola. El alimento hídrico y la nutrición mineral de las plantas constituyen los dos mayores desafíos de la productividad vegetal y, aunque indirectamente, de la productividad animal. Gracias a su acción, el agua transforma las rocas en tierra suelta e hidratada, liberando así un cierto número de elementos minerales. Estos nutrientes los pueden utilizar las plantas. Los organismos vivos, a su vez, descomponen el rastrojo, los excrementos y otras sustancias orgánicas, liberando elementos minerales que vuelven a entrar en el sistema, de modo que el movimiento así iniciado pueda continuar perpetuamente. Es en este sentido que se habla de "*un ciclo agrícola*": los elementos o los compuestos van pasando por diferentes formas antes de volver al estado inicial.

## 2. Las enmiendas minerales

Algunos productores agrícolas suelen agrupar las parcelas, antes de la aplicación de una fórmula fertilizante común a todas, en función de los niveles de algunos elementos; por ejemplo, del fósforo (P) o del potasio (K) en cada parcela. Habrá así niveles altos, medios o bajos. La razón para elegir P o K para agrupar las parcelas y no calcio, magnesio o cualquier otro indicador, es para poder hacer aportaciones diferenciadas de compostas altas en P (o en K) o bien de diversos tipos de estiércol. El objetivo último es, desde luego, tener campos más o menos homogéneos para poder aplicar la misma fórmula fertilizante en todo el conjunto de predios.

### VALORES PROMEDIO DE LOS ELEMENTOS MINERALES FÓSFORO Y POTASIO EN SUELO

ZONA OCCIDENTE	VALOR PROMEDIO	VALOR MÁXIMO	VALOR MÍNIMO
Fósforo (P), ppm	45.7	74.9	16.6
Potasio (K), ppm	207.1	228.9	112.4

Valores promedio para los años 2010-2020 en la Zona Occidente de México. Maíz y caña de azúcar. Laboratorios A-L de México, S.A. de C.V. (ppm = partes por millón. Método Mehlich-3)  
Se considera que los valores óptimos son: para fosforo = 50 ppm; para potasio = 130 ppm

Una vez que los análisis de suelo han indicado que toda la superficie cultivada tiene ya una consistencia suficientemente homogénea, la decisión ya no será el uso de diferentes fórmulas fertilizantes sino más bien una cuestión de gestión de los elementos minerales que se van a aplicar en la fórmula única. A la mayoría de los productores no les gusta tener muchas formulas diferentes. Consideran con razón que es mucho más eficiente buscar obtener una sola mezcla de fertilizantes que se pueda usar en todo el campo. La forma más fácil de asegurarse de que todos los predios de un campo se vean iguales en los análisis de suelo, es utilizar diferentes concentraciones de enmiendas para equilibrar todo el terreno agrícola a fin de que todos los campos tengan una capacidad equivalente para absorber los elementos nutrientes. Esto ayuda a reducir los factores limitantes en rendimiento.

### **3.Estrategias de aplicación de enmiendas.**

La estrategia anterior puede implicar una forma diferente de distribuir los análisis de suelo que se soliciten. Algunos productores prefieren primero conocer el estado general de toda la superficie agrícola, sin entrar a pruebas de suelo parcela por parcela. Los análisis de suelo muestran características del suelo que indican los volúmenes de elementos que se deben agregar para corregir el campo. Esto proporciona una idea bastante exacta del presupuesto óptimo que se va a requerir. Cuando se empieza a agregar enmiendas minerales diferenciadas por zonas, los programas a mediano y largo plazo de análisis de suelo son la forma de monitorear la eficacia del presupuesto orientado a estas enmiendas.

Los mismos análisis van señalando si son necesarios o no más ajustes. El objetivo de esta estrategia es asegurarse de que los nutrientes no sean un factor limitante. La cantidad de correctivos que se agreguen dependerá del presupuesto y de la rapidez con la que se desee rehabilitar el suelo. Como parte de esta estrategia se puede comenzar a corregir el fósforo y el calcio, ya que estos dos minerales son los que cambian más lentamente en el suelo: Es preferible agregarlos de inmediato en cantidades lo suficientemente grandes como para que se empiece a detectar una diferencia sustancial en los niveles del suelo. Estos cambios se logran en alrededor de dos años.

No a todos los productores les gusta este enfoque. Aparentemente, algunos otros prefieren utilizar anualmente dosis más modestas de enmiendas minerales durante períodos de tiempo bastante más extensos. Dado que no se esperan grandes cambios de inmediato, el enfoque lento pero constante y bien monitoreado es, por supuesto, más fácil de manejar desde el punto de vista del presupuesto anual. Al final la rehabilitación también se logra, pero a un plazo mayor y, muy posiblemente, con rendimientos económicos menores. Así, la decisión entre una estrategia y otra se basará en el análisis financiero de ambas opciones .

Es recomendable registrar año con año los valores obtenidos en todas las variables referentes al suelo. No solo los niveles de minerales, sino también el balance de nutrientes, el pH, la materia orgánica, el comparativo de rendimientos, la calidad de los cultivos medida directamente mediante análisis foliares y, obviamente, la rentabilidad económica lograda en cada año.

#### **4. Enmiendas de aniones**

Los micronutrientes como el boro (B), o incluso el azufre (S), son difíciles de aumentar en las reservas del suelo porque son aniones, lo que significa que se lixiviarán debido a su carga negativa. No están pues retenidos por la arcilla o por la materia orgánica existente en el suelo. Si llueve mucho, el boro y el azufre simplemente se disuelven y no quedan rastros de ellos en el suelo. En estos casos, se recomienda aplicar los aniones, o los minerales traza, como parte de la fórmula de fertilizante que se seleccionó para el cultivo del campo. No se aconseja agregarlos en lo individual como *enmiendas* del suelo, ya que se pueden lixiviar y no se acumularían en el suelo.

El ejemplo anterior del fósforo es muy ilustrativo de las enmiendas con elementos minerales. El fósforo que se aplica al suelo se encuentra en forma de fosfato, la cual tiene una fuerte carga negativa y por ello en un inicio se une fácilmente al calcio, magnesio, hierro o aluminio. Estos compuestos de fosfato son bastante solubles, lo que significa que están fácilmente disponibles para las plantas. Cuando el fósforo se une en el suelo a otros compuestos, muy poco de él se lixivia, lo que permite que se vayan incrementando sus niveles en el suelo. Después de un cierto tiempo, el fósforo se va a unir a otros compuestos, en formas menos disponibles. La mejor forma de poner el fósforo en formas disponibles es promoviendo la vida microbiológica del suelo.

#### **5. Introducción a la biología del suelo**

Cuidar los aspectos biológicos es esencial para lograr obtener resultados satisfactorios con la aplicación de enmiendas. La vida del suelo juega un papel esencial en la retención de nutrientes en el suelo y en convertirlos de formas que las plantas no pueden usar a formas disponibles para las plantas. La construcción de la biología del suelo es un paso crucial en la mejora y corrección del suelo. En próximos boletines se destinarán varios de ellos a presentar el importante papel que tiene la biología del suelo en la agricultura.

#### **6. Para saber más:**

Se sugiere el libro "*Mejore el Rendimiento de su Capital Biológico*", que puede solicitarnos gratis o bajarlo del Portal [www.laboratoriosaldemexico.com.mx](http://www.laboratoriosaldemexico.com.mx) .

**Valoramos la libertad de información. Este artículo es gratuito y puede ser reproducido sin ninguna limitante. Se solicita tan solo mencionar la fuente.**