

MUESTREO DE SUELOS PARA DIAGNOSTICO DE FERTILIDAD

Floria Ramírez*

El análisis químico de una muestra de suelo es una de las principales herramientas que se emplean en el diagnóstico de fertilidad. La adecuada interpretación del análisis químico de suelo le permite al productor elaborar los programas de enclado y fertilización que su cultivo en particular realmente requiere, lo que podría redundar en una economía de tiempo, insumos y dinero.

El análisis químico está diseñado para extraer a partir de una muestra de suelo los nutrientes disponibles a la planta, en una forma similar a como lo hace la raíz. De manera que, se logra valorar las limitantes y/o ventajas nutricionales del sustrato en el que se desea cultivar.

Para hacer el análisis químico se toman 2.5 ml de una muestra de suelo de medio kilogramo, y es a esta pequeña cantidad a la cual le toca representar, por ejemplo, 2 000 000 litros que hay en una hectárea a 20 cm de profundidad del suelo. De ahí que el muestreo de suelos sea la etapa más crítica dentro del diagnóstico de fertilidad, pues es cuando se puede introducir el mayor error en los resultados finales; si la muestra no es representativa los resultados de laboratorio tendrán poco valor. Los suelos naturalmente son muy heterogéneos, y la variabilidad aumenta con el manejo agrícola.

Por estas razones, existen algunas consideraciones básicas que deben tomarse en cuenta para efectuar un buen muestreo de suelos:

Recorrido del terreno y elección de lotes uniformes de muestreo

Lo primero que hay que hacer es un recorrido del terreno para sectionarlo en unidades de muestreo que presenten características similares de suelo.

Criterios para definir los lotes de muestreo. La homogeneidad de un lote esta establecida principalmente por las siguientes características:

- ✓ La topografía o relieve, esto es, si el terreno es plano, ondulado o con pendiente, y la uniformidad de esa pendiente.
- ✓ La presencia de límites naturales, como por ejemplo ríos o caminos.
- ✓ El tipo de vegetación o cultivo presente y su edad (especialmente en cultivos perennes), y
- ✓ Algún tipo de manejo particular que reciba la sección (por ejemplo riego por goteo, la presencia de un tipo particular de sombra, la época de poda, etc.).

Otras características que pueden ayudar a afinar la selección de lotes son:

- * El aspecto o apariencia nutricional de las plantas.
- * El color del suelo.
- * La textura del suelo (contenido de arenas o arcillas).
- * La presencia de condiciones particulares como rocas, grados excesivos de erosión, compactación, poca profundidad, etc.
- * El manejo previo de los aspectos nutricionales del lote, si se conoce.

Tamaño de los lotes. El área de cada lote de muestreo depende de la uniformidad del mismo, de la intensidad del manejo y del grado de detalle con que se quiera realizar la evaluación. Por ejemplo en el caso de cultivos intensivos, como hortalizas u ornamentales, es recomendable muestrear áreas menores a 2 ha. Por otro lado, en cultivos extensivos como arroz, pasto y banano, se pueden tomar muestras cada 5-10 ha, y en suelos sin fertilizar extensos y homogéneos en su manejo puede ser suficiente con una muestra cada 10-20 ha.

Como tomar la muestra

Es importante que el muestreo sea representativo de todo el lote por lo tanto la muestra a tomar debe ser compuesta. Esto se puede lograr por medio de la ubicación de submuestras en una forma al azar o de manera sistemática, siguiendo por ejemplo una trayectoria en zig-zag. Un muestreo sistemático garantiza mejor cobertura del área que el muestreo al azar. En plantaciones grandes, para llevar un monitoreo detallado del efecto de las enmiendas y la fertilización sobre el suelo, es interesante establecer puntos fijos de muestreo a los cuales se pueda recurrir año con año.

Número de submuestras. En cada lote se debe tomar un mínimo de 15 submuestras para minimizar la variabilidad y así poder estimar la verdadera cantidad de nutrientes disponibles en el área muestreada. Este número de submuestras, más representativa y precisa será la muestra.

Tamaño de cada submuestra. Cada submuestra debe ser tomada

* Floria Ramírez. 1988. Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. (UCR). 1998. San José, Costa Rica,

a una profundidad y volumen constante, bajo condiciones lo más similares posibles. El área de mayor concentración de raíces, normalmente es de 0-20 cm, por lo tanto, esa es la profundidad de muestreo comúnmente recomendada; en pastos se muestrean los primeros 7-10 cm, y en cultivos perennes o forestales pueden considerarse profundidades mayores, efectuadas en 2 niveles (0-30 y 20-40 cm). En todos los casos lo importante es que el muestreo corresponda con la profundidad a la que se encuentre la mayor densidad de raíces absorbentes del cultivo.

En suelos muy ácidos de baja fertilidad y textura arcillosas, puede

ser conveniente muestrear también el subsuelo (20-40 cm), pues con frecuencia resulta ser más ácido que la capa superficial y por lo tanto puede resultar limitante para el crecimiento vertical de las raíces.

Momento para tomar las muestras

Para poder tomar las medidas correctivas necesarias a tiempo, es conveniente efectuar el muestreo 1-2 meses antes de sembrar. En zonas con períodos secos muy definidos, si los resultados del análisis se desean antes de iniciar una nueva época lluviosa, es importante planificar el muestreo

con suficiente antelación para que el terreno no este demasiado seco al momento de muestrear. En pastos se recomienda tomar las muestras después del corte o época de máximo pastoreo.

Un control regular del estado del suelo permite conocer el efecto de las medidas correctivas realizadas. Dependiendo del nivel de fertilidad del suelo, o sea, del tipo de problemas presentes, es recomendable repetir el muestreo con una frecuencia de 1 a 3 años. Suelos muy ácidos y deficientes en Ca y Mg requieren un seguimiento más continuo para medir el efecto de los tratamientos de encalado y fertilización.

O

Croquis o mapa

Una vez definidas las áreas de muestreo, se debe hacer un croquis o mapa de la finca en el que se identifique adecuadamente cada lote, con un nombre o número, de modo que se tenga como referencia posterior para cuando se reciban los resultados del análisis de suelo. Además, es importante anotar para cada lote de muestreo sus características particulares, como son: área, pendiente, drenaje, tipo de cultivo anterior y futuro, edad del mismo, presencia de sombra, poda o coberturas, fórmula y dosis de abonos aplicados anteriormente y finalmente el propósito con el que se efectúa el muestreo (fertilización, encalado, etc.). Esta información será de especial relevancia al momento de la interpretación de los resultados.

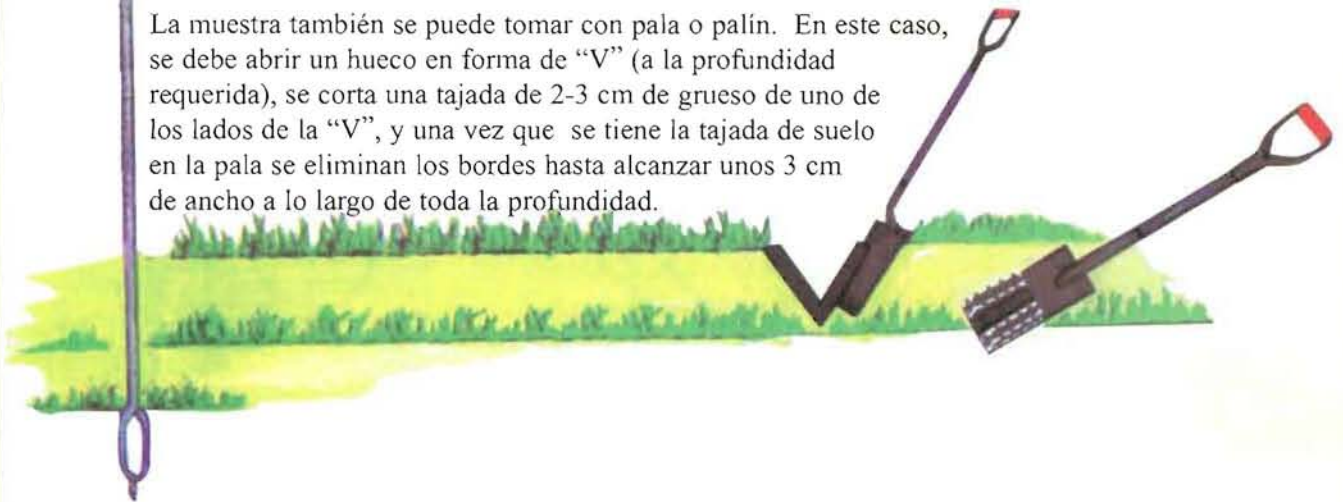
h.



Herramientas necesarias

El instrumento más adecuado para muestrear suelos es el barreno porque produce muestras muy homogéneas, de igual volumen e igual profundidad, y además de que permite que el proceso se pueda efectuar más fácil y rápido.

La muestra también se puede tomar con pala o palín. En este caso, se debe abrir un hueco en forma de "V" (a la profundidad requerida), se corta una tajada de 2-3 cm de grueso de uno de los lados de la "V", y una vez que se tiene la tajada de suelo en la pala se eliminan los bordes hasta alcanzar unos 3 cm de ancho a lo largo de toda la profundidad.



Recolección de submuestras

1. En un muestreo para diagnóstico de fertilidad se debe muestrear donde se aplican los fertilizantes, y evitar los sitios donde no se aplican, como es el caso de las entrecalles en café. En plantaciones de árboles las muestras de suelo normalmente se toman bajo la "gotera" de los árboles.
2. El punto de muestra debe limpiarse superficialmente pero sin eliminar suelo.
3. Las submuestras se van acumulando en un balde plástico o saco LIMPIO, y una vez terminada la extracción de las submuestras, se sacan las piedras, raíces grandes, hojas, palos, y cualquier otro resto orgánico de gran tamaño y los terrones se desmenuzan adecuadamente mientras se mezcla todo en el suelo. Una mezcla inapropiada puede resultar en graves errores de representatividad.
4. Una vez mezcladas las submuestras se efectúa el cuarteo, que consiste en la disminución sistemática de la muestra por medio de la división en cuartos. El suelo se extiende sobre un plástico o saco limpio y se parte en cuatro por medio de una cruz y se procede a la eliminación de dos cuartos opuestos. El material restante se mezcla nuevamente y se vuelve a "cuartear", eliminando otros dos cuartos. Esto se repite tantas veces como sea necesario hasta reducir la muestra medio kilo. Esta cantidad es la que se pone en una bolsa plástica para enviarla a la mayor brevedad posible al laboratorio.
5. En el caso de que no sea posible llevar la muestra de inmediato para su análisis, lo más recomendable es dejarla abierta para que ocurra un secado natural, teniendo el cuidado de colocarla lejos de cualquier fuente de contaminación como cal y abonos.



Algunos otros cuidados antes de muestrear

1. No muestrear justo después de fertilizar o encalar; es conveniente esperar 1 ó 2 meses.
2. En sistemas en donde se acostumbra el uso de prácticas de quema o de aplicación de residuos vegetales, debe evitarse muestrear muy recién efectuadas las prácticas o justo antes de realizarlas, porque las condiciones van a cambiar.
3. Para facilitar la toma de la muestra, la humedad del suelo debe ser moderada; el suelo no debe estar completamente seco, ni tampoco enlodado.
4. Los puntos de muestreo no deben quedar cerca de edificios, caminos, cercas, acumulaciones localizadas de estiércol animal u otras contaminaciones como por ejemplo restos de fertilizante o cal.
5. Dentro del lote, hay que evitar los lugares con características particulares, esto es, sitios en los que se note un cambio violento del color y textura (o sea la presencia de más arcillas o más arenas), partes encharcadas, hormigueros, árboles caídos, etc., específicamente cuando no constituyen una condición generalizada del terreno, sino una situación localizada. En el caso de que haya un lugar dentro del lote suficientemente grande que presenta características particulares es mejor dejarlo sin muestrear o considerarlo como otra muestra aparte.
6. Debe evitarse la mezcla de muestras de diferentes profundidades. La variabilidad es mayor en el suelo superficial que en el subsuperficial.

Si no hay recursos para muestrear todos los lotes que se identificaron en la finca, una buena idea es muestrear el lote menos productivo y el más bueno, de acuerdo con la experiencia y conocimiento que se tenga de la finca; de esta manera, se pueden conocer las condiciones extremas. El resto de los lotes presentarán condiciones intermedias. Lo que no es conveniente de ninguna manera es mezclar lotes muy diferentes entre sí porque entonces los resultados no corresponderán a uno ni a otro.

Identificación de la muestra

Es muy importante efectuar una identificación adecuada de la muestra. Lo más recomendable es escribir con lápiz o marcador de tinta insoluble en un papel resistente.

La identificación se debe colocar de manera que sea visible, que no se separe de la muestra y no se deteriore o ensucie con el suelo de la misma.

Elección del tipo de análisis químico a realizar

Para completar el proceso es recomendable elegir un laboratorio reconocido que utilice los métodos de análisis químico de uso oficial para el país, que garantice el resultado analítico y que preferiblemente brinde respaldo técnico en interpretación y recomendaciones.

El diagnóstico de la fertilidad puede efectuarse en diferentes grados de detalle y pre-

supuesto. El análisis químico completo o básico, para determinar la fertilidad de un suelo, por lo general incluye la determinación del pH, acidez intercambiable y los contenidos disponibles de Ca, Mg, K, P, Fe, Cu, Zn y Mn. En otras ocasiones es importante sólo determinar las necesidades de encalado, para lo que se puede efectuar un análisis químico sencillo que sólo incluye pH, acidez, Ca, Mg, K y P. También a veces resulta importante conocer los niveles de S y B, los cuales por lo general tienen un costo adicional. Otros parámetros como la textura y materia orgánica, pueden ser útiles de medir en suelos donde estas características no habrían sido previamente determinadas.

Cabe señalar que las indicaciones anteriores son útiles específicamente para efectuar un muestreo de suelos para diagnóstico de fertilidad. Cuando se persiguen otros objetivos, como es el caso de la determinación de los organismos presentes en un suelo, las características físicas, niveles de contaminación y las propiedades que sirven para clasificar un suelo, las metodologías de muestreo suelen ser diferentes.*

