



TOMA DE MUESTRAS DE SUELOS PARA EVALUAR LA FERTILIDAD DEL SUELO

N.W. Osorio

Ingeniero Agrónomo, M.Sc., Ph.D. Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Colombia
Calle 59A No. 63-20, Of. 14-216, Código Postal 050034, Medellín, Colombia (e-mail: nwsosorio@unal.edu.co)

RESUMEN. En este documento se presenta de forma breve las instrucciones generales usadas para tomar muestras de suelos para evaluar la disponibilidad de nutrientes. Se incluye en la presentación los cuidados que se deben tener al momento de coleccionar submuestras, la delimitación de los lotes por diferencias topográficas, de cultivo y manejo. Igualmente se discute sobre la época, método, profundidad y frecuencia de muestreo. **Palabras claves:** muestreo de suelo, fertilidad del suelo, manejo del suelo.

SOIL SAMPLING FOR SOIL FERTILITY EVALUATION

ABSTRACT. The objective of this document is to present briefly the general instructions considered to collect soil sampling for soil testing purposes. Some topics covered are the delimitation of field according to topography, soil use and management. Similarly, it is discussed the time, method, depth and frequency of the soil sampling. **Keywords:** Soil sampling, soil fertility, soil nutrient availability, soil management.

INTRODUCCIÓN

El suelo es la base para el establecimiento de cualquier proyecto agrícola, pecuario, forestal o de construcciones civiles. Por lo tanto antes de definir el uso del suelo es necesario realizar una correcta caracterización de su potencial para uso y manejo. En el caso del establecimiento de cultivos agrícolas, pasturas o plantaciones forestales es necesario evaluar las propiedades físicas, químicas y/o biológicas del suelo, las cuales en su conjunto son las responsables de su fertilidad. Esto permite detectar las limitaciones del suelo, permitiendo determinar el uso más adecuado y las condiciones óptimas de manejo.

Una muestra de suelo es la forma usualmente empleada para evaluar las características de este recurso. La muestra consiste en una mezcla de (porciones de suelo) varias submuestras tomadas al azar en un terreno homogéneo (ICA, 1992).

El objetivo con el cual se realiza el muestreo define la metodología a emplear. Por ejemplo, el muestreo que se realiza para clasificar taxonómicamente un suelo es diferente al muestreo que se hace para evaluar fertilidad, propiedades físicas, condiciones hídricas, etc. (Schoeneberger et al., 1998). En este texto se describe la metodología comúnmente aceptada para muestrear suelos con el fin de evaluar su fertilidad química (capacidad para

suministrar nutrientes a las plantas). Debe entenderse estas sugerencias como orientaciones generales que permitirán, a quien toma las muestras, adoptar criterios claros para enfrentar casos particulares en el campo al momento de hacer el muestreo.

Es importante que la muestra de suelos sea representativa del terreno que se desea evaluar. Los análisis de suelos en el laboratorio se hacen siguiendo metodologías bastante detalladas y con técnicas analíticas cada vez más exactas y precisas (Gutiérrez, 1997; Ruíz, 1997). Dado que la mayor fuente de error se halla en el muestreo, es necesario seguir las recomendaciones dadas por los agrónomos, técnicos y personal calificado con la mayor precisión posible buscando disminuir la variabilidad implícita en el proceso de muestreo.

MATERIALES USADOS

Entre los materiales comúnmente usados están:

- Mapa de la finca
- Machete
- Barreno o pala
- Cuchillo
- Balde
- Bolsas plásticas
- Marcadores
- Hojas para identificar las muestras



Fig. 1. Materiales comúnmente usados para tomar muestras de suelos.

Es necesario asegurarse que las herramientas estén completamente limpias, libres de superficies oxidadas y que no contengan residuos de otros materiales.

DELIMITACIÓN DE SUELOS

Es necesario identificar los diferentes tipos de suelos en la finca y los límites que estos suelos tienen dentro del paisaje con el objetivo de definir las unidades de muestreo. Usualmente los límites del suelo coinciden con cambios en la pendiente del terreno (plano vs. inclinado), material

parental (terrazza aluvial vs. coluvio), uso (pastura vs. bosque), manejo (fertilizado vs. no fertilizado), etc.

Cada tipo de suelo se considera como un terreno homogéneo e independiente (unidad de muestreo), que debe ser identificado con base en las características mencionadas (pendiente, material parental, uso, manejo). En caso de contar con mapas de suelos, sería conveniente tratar de delimitar las unidades de suelos.

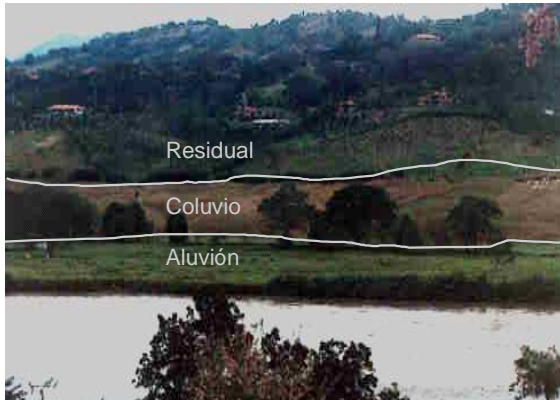


Fig. 2. Delimitación de lotes según su posición fisiográfica. Puente Iglesias, Antioquia.

que esta técnica de muestreo es válida sólo si el suelo dentro de cada unidad es homogéneo, por lo que es muy importante hacer una buena definición de las unidades de muestreo.

Una vez se han definido los límites para cada unidad se procede a tomar las submuestras. Para ello se hace un recorrido sobre el terreno en zig-zag, tomando submuestras en cada vértice donde se cambie la dirección del recorrido (Tobón 1983ca; Carrillo et al. 1995).

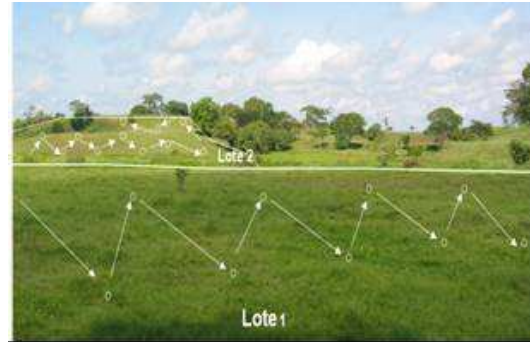


Fig. 3. Delimitación de lotes según topografía y recorrido en zig-zag. Rionegro, Antioquia.

TOMA DE SUBMUESTRAS

Dentro de cada unidad de muestreo se toma una muestra de suelo que es en realidad una "muestra compuesta". Es decir, una muestra de suelo se compone de varias submuestras tomadas aleatoriamente en el campo (Brady y Weil, 1999). El número de submuestras por cada muestra es variable, como recomendación general se sugiere que para una unidad de muestreo se tomen 10-20 submuestras (ICA, 1992). Es importante insistir que estas son recomendaciones generales que pueden ser aplicadas en el campo y que la decisión final queda a juicio de quien toma las muestras. Adicionalmente, es necesario recordar

En cada sitio de muestreo se recomienda remover las plantas y hojarasca fresca que se encuentran en la superficie entre 1-3 cm, limpiando un área de 40 cm x 40 cm. Posteriormente, se introduce el barreno o pala a la profundidad deseada transfiriendo aproximadamente 100-200 g suelo a un balde plástico limpio. Las herramientas deben limpiarse después de tomar cada submuestra. Si se usa una pala, se puede hacer un hueco en forma de "V" y luego tomar de una de las paredes una porción de 10x10x3 cm para transferir al balde.

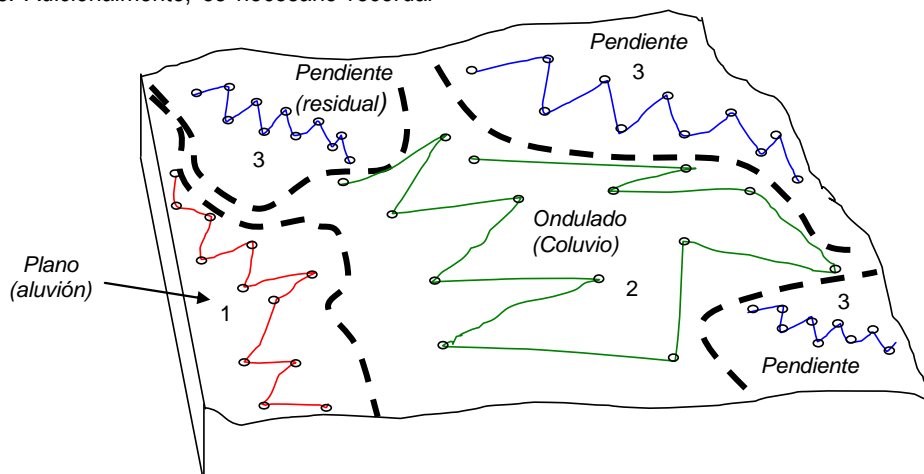


Fig. 4. Diagrama de muestreo de suelos. Las unidades de muestreo están separadas por la línea intermitente gruesa. Note que se definen tres unidades de muestreo (1, 2, 3). Note que tres muestras se toman en este caso. Cada punto, representado por un círculo abierto, es una submuestra.



Fig. 5. Toma de muestra con pala (arriba) y su transferencia a un balde. La Ceja, Antioquia.

La profundidad del suelo a la cual se toma la submuestra es también variable dependiendo del tipo de cultivo. En general se recomienda una profundidad de 20 cm para la gran mayoría de cultivos agrícolas. Esto coincide con la mayor concentración de raíces en el suelo. Para pasturas la profundidad es un poco menor, 10-15 cm.

Para especies frutales, plantaciones forestales y agrícolas (café, cacao, aguacate, etc.) ya establecidas se ha recomendado tomar dos tipos de submuestras con barreno, una de 0-20 cm y otra de 20-40 cm en la mitad de la gotera del árbol "la sombra proyectada por el árbol a mediodía".

Sin embargo, la interpretación de los resultados y las recomendaciones de manejo son basadas en la muestra superficial, teniendo la muestra profunda como información de apoyo adicional para una recomendación más acertada. En cualquier caso se deben remover piedras, raíces gruesas, lombrices e insectos del suelo de la muestra y desmenuzar las porciones del suelo con la mano. Al final las submuestras se van mezclando en el balde hasta completar el número total de submuestras deseado. Posteriormente se transfiere 1 kg de suelo a una bolsa plástica limpia. La bolsa debe cerrarse y marcarse con el nombre o número del terreno muestreado o con un código seleccionado por el muestreador.

Recuerde que una muestra (1 kg) representa un terreno homogéneo y no se deben mezclar muestras de terrenos diferentes. La muestra debe enviarse a un laboratorio de suelos lo más pronto posible. Esto en términos prácticos



Fig. 6. Lote de aguacate y recorrido en zig-zag (arriba). En el plateo del árbol se toma la submuestra del suelo (abajo, izquierda); preferiblemente con barreno (abajo, izquierda; Foto: F. Restrepo). La Ceja y Venecia, Antioquia.

significa 1-2 días como máximo. En este último punto se presentan con mucha frecuencia algunas fallas, por ejemplo un usuario reportó: "la muestra fue tomada y guardada en el carro por 3 meses y luego llevada al laboratorio!"

La muestra puede ser mantenida a temperatura ambiente y no expuesta al sol. Si ésta se encuentra muy húmeda séquelala a la sombra. De ser posible manténgala refrigerada (4-10°C).

En el caso de cultivos bajo invernadero, las muestras se toman a 10-20 cm de profundidad. Para estos se escogen al azar 10% de la eras de un lote. En cada era se toman varias muestras al azar (3-5). Para esto se puede usar una pala pequeña ya que usualmente los suelos contienen alto contenido de materia orgánica (~20%) y esto facilita la extracción de la submuestra.



Fig. 6. Lote de flores de corte bajo invernadero. En este caso se escoge 10% de la eras del lote y en cada era se colectan 3-4 submuestras (~200 g). Rionegro, Antioquia.

CUIDADOS AL TOMAR MUESTRAS DE SUELO

Es importante tener claro que lo que se quiere es tener una muestra lo más representativa posible del suelo en cuestión. Durante el muestreo evite fumar, comer, o manipular otros productos (cal, fertilizantes, cemento, etc.) para evitar la contaminación de la muestra y obtener resultados falsos. No tome muestras cerca de los caminos, canales, viviendas, linderos, establos, saladeros, estercoleros, estanques o lugares donde se almacenen productos químicos, materiales orgánicos, o en lugares donde hubo quemados recientes. Lávese bien las manos antes de hacer el muestreo. No utilice bolsas o costales donde se hayan empacado productos químicos, fertilizantes, cal o plaguicidas. No tome muestras de un solo sitio del terreno.

ÉPOCA DE MUESTREO

En general se recomienda muestrear 2-3 meses antes de la siembra o trasplante. Esto da tiempo para obtener los resultados, interpretarlos, establecer las recomendaciones y adquirir los fertilizantes, cal o abonos orgánicos a aplicar si es que estos son necesarios. En cultivos perennes esto puede hacerse cada 2 años, alrededor de 1-2 meses antes de la cosecha, en la época de floración. En pastos establecidos se puede muestrear cada 2 años, luego de hacer un pastoreo. La frecuencia de muestreo puede ser más intensa para cultivos altamente tecnificados (flores, hortalizas, etc.). En pastos se puede establecer un cronograma de muestreo de suelos para los diferentes lotes y así diferir el costo del muestreo y los análisis.

CONSIDERACIONES FINALES

Una hectárea de terreno a 20 cm de profundidad y con una densidad aparente de 1 Mg m⁻³ tiene una masa de 2 millones de kg de suelo. En consecuencia, una muestra de 1 kg de suelo representaría 20 millones de kg (10 has). Este punto es bastante crítico si se considera que la muestra debe representar la variabilidad presente en el terreno.

Tomar submuestras al azar es asumir que los valores de una propiedad del suelo tienen una distribución "normal". Es decir, que la variación de la propiedad (p.e., pH, P disponible, etc.) en el terreno es al azar y dicha variación no

tiene una tendencia espacial (horizontal). Esto no es completamente cierto en todos los casos ya que algunas propiedades pueden variar en el terreno siguiendo, cambios en la pendiente (materia orgánica) o en función de la distancia de un río (textura) (Jaramillo, 1997). Variaciones temporales pueden también ser observadas (verano vs. invierno) o cambios en propiedades debidas al continuo manejo durante varios años (Osorio, 1997).

Estos puntos pueden llegar a ser críticos si el muestreo de suelos necesita cierto grado de precisión y exactitud, como el requerido en algunos proyectos de investigación. Estos puntos deben ser considerados al momento de hacer el muestreo.

REFERENCIAS

- BRADY NC, WEIL R (1999). The nature and properties of soils. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- CARILLO FI, SUAREZ S, SANZ JR (1995). Como obtener una buena muestra para el análisis de suelos. CENICAFÉ. Avances Técnicos, 214: 1-4 p.
- COMITÉ DEPARTAMENTAL DE CAFETEROS DE ANTIOQUIA (1984ca). Fertilice adecuadamente sus cafetales, haga análisis de suelos. Graficas Época, Medellín, 8 p.
- GUTIÉRREZ FL (1997). Evaluación de la calidad del dato analítico. I., 63-72 pp. En: Osorio W. Diagnostico Químico de la Fertilidad de Suelos. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, Medellín.
- ICA (1992). Fertilización en diversos cultivos. Quinta aproximación. Produmedios, Santafé de Bogotá.
- JARAMILLO D (1997). Variabilidad espacial de suelos, 167-188 pp. En: Osorio W. Diagnostico Químico de la Fertilidad de Suelos. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, Medellín.
- OSORIO NW (1997). Evolución en el tiempo de características químicas de Andisoles cultivados con crisantemo (*Dedranthema grandiflora*) en el oriente antioqueño. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- RUIZ O (1997). Evaluación de la calidad del dato analítico. II. 73-84 pp. En: Osorio W. Diagnostico Químico de la Fertilidad de Suelos. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, Medellín.
- SCHOENEBERGER PJ, WYSOCKI DA, BENHAM EC, BRODERSON WD (1998). Field book for describing and sampling soils. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.
- TOBÓN JH (1983ca.). Cómo tomar una buena muestra de suelo. ICA, Santafé de Bogotá.