

Muestreo de Suelos

N.W. Osorio. Universidad Nacional de Colombia, A. A. 3840 Medellín, Colombia.

Introducción

El suelo es la base para el establecimiento de cualquier proyecto agrícola, pecuario, forestal o de construcciones civiles. Antes de establecerse cualquier uso del suelo es necesario conocer sus características. Cuando se quiere establecer cultivos agrícolas, pasturas o plantaciones forestales se debe evaluar las propiedades físicas, químicas y/o biológicas del suelo. Luego de que las limitaciones del suelo han sido detectadas se puede determinar cual es su uso más adecuado y cual es el manejo racional que debería dársele.

Una muestra del suelo es usualmente empleada para evaluar sus características. La muestra consiste en una mezcla de porciones de suelo (submuestras) tomadas al azar de un terreno homogéneo (ICA, 1992).

El objetivo del muestreo define la metodología a emplear. Por ejemplo, el muestreo que se realiza para clasificar taxonómicamente un suelo es diferente del muestreo que se hace para evaluar su fertilidad, propiedades físicas, condiciones hídricas, etc. (Schoeneberger et al., 1998). En este texto se describirá la metodología comúnmente aceptada para muestrear suelos con el fin de evaluar su fertilidad (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). Así que la fuente de error más grande se halla en el muestreo.

Materiales y métodos

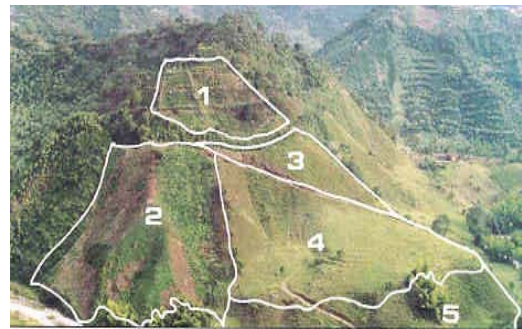
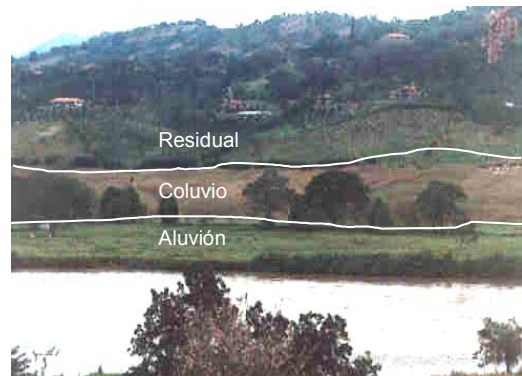
- Mapa de la finca
- Machete
- Barreno, pala o palín
- Cuchillo
- Balde
- Bolsas plásticas limpias
- Marcadores
- Hojas para identificar la(s) muestra(s)



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 para definir las unidades de muestreo. Usualmente los límites del suelo coinciden con el cambio en la pendiente del terreno (plano vs. inclinado), material parental (terracea aluvial vs. coluvio), uso (pastura vs. bosque), manejo (fertilizado vs. no fertilizado), etc. Cada tipo de suelo se considerará como un terreno homogéneo e independiente (unidad de muestreo), que debe ser identificado con base en las características mencionadas (pendiente, material parental, uso, manejo).



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 del muestreador. Adicionalmente, es necesario recordar 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 de 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, s.f.).



En cada sitio de muestreo se recomienda remover las plantas y hojarasca fresca (1-3 cm) de un área de 40 cm x 40 cm, y luego introducir el barreno o pala a la profundidad deseada y transferir 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.



La profundidad del suelo a la cual se toma la submuestra es también variable. 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 parecen ser suficientes.



Para especies frutales, plantaciones forestales y agrícolas (café, cacao, aguacate, etc.) se recomienda tomar dos tipos de submuestras, 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) (Comité Departamental de cafeteros de Antioquia, s.f.). Tomar dos submuestras parece ser lógico debido a la mayor profundidad de raíces de estas especies vegetales. Sin embargo, luego la interpretación de los resultados y las recomendaciones de manejo son basadas en la muestra superficial y poco en la muestra profunda. Más trabajo de investigación debe hacerse al respecto.

En cualquier caso se debe remover piedras, raíces gruesas, lombrices e insectos del suelo. Las porciones del suelo se desmenuzan 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 que escoja el muestreador.

Recuerde que una muestra (1 kg) representa un terreno homogéneo y **no se deben mezclar** muestras de terrenos diferentes.

La muestra compuesta debe enviarse a un laboratorio de suelos lo más pronto posible. Esto en términos prácticos 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 si llevada al laboratorio"!

La muestra puede ser mantenida a temperatura ambiente y no expuesta al sol. Si ésta se encuentra muy húmeda séquela a la sombra. De ser posible manténgala refrigerada (4-10°C), aunque esto no parece ser crítico para algunos análisis.

Cuidados al tomar muestras del suelo

Es importante mantener en mente 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, estiércol, estanques o lugares donde se almacenen productos químicos, materiales orgánicos, o en lugares donde hubo quemaduras 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 transplante. 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 pasturas 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 ha 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 ha).

Este punto es bastante crítico si se considera que la muestra debe representar la variabilidad del 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, por ejemplo, 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, N.C. and R.R. Weil. 1999. The nature and properties of soils. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Carillo, F.I., S. Suarez, J.R. Sanz. 1995. Como obtener una buena muestra para el análisis de suelos. Cenicafé. Avances Técnicos, 214: 1-4 p.
- Comité Departamental de Cafeteros de Antioquia. S.f. Fertilice adecuadamente sus cafetales, haga análisis de suelos. Graficas Época, Medellín, 8 p.

Gutiérrez, F.L. O. 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, N.W. 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, P.J., D.A. Wysocki, E.C. Benham, W.D. Broderson. 1998. Field book for describing and sampling soils. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.

Tobón, J. H. S.f. Cómo tomar una buena muestra de suelo. ICA, Santafé de Bogotá.

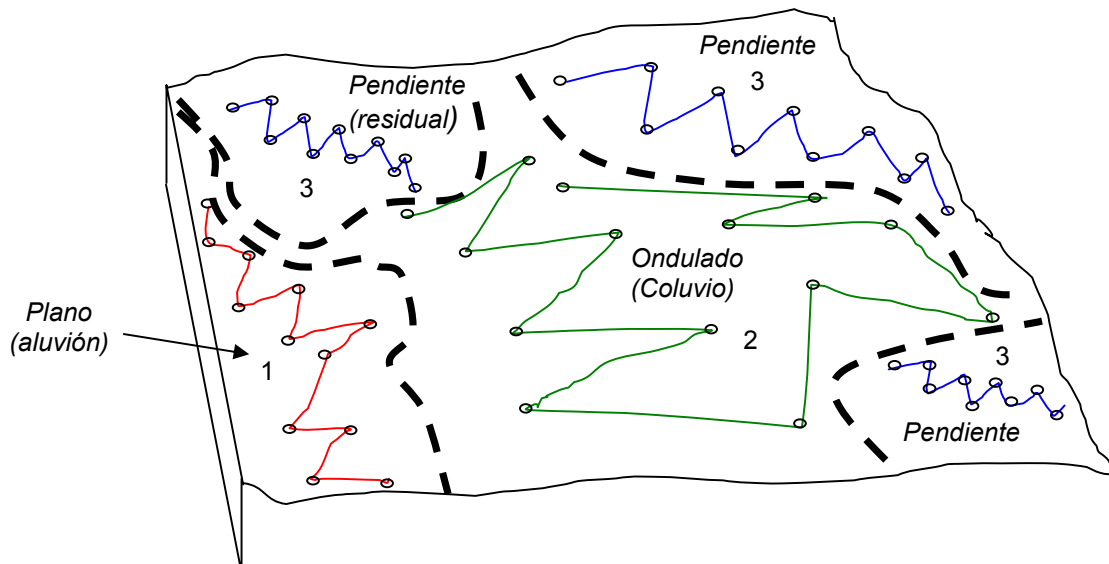


Figura 1. Diagrama de muestreo de suelos. Las unidades de muestreo están separadas por la línea intermitente gruesa. Note que se definen tres unidades de muestreo (1, 2, 3). **Note que tres muestras se toman en este caso.** Cada punto, representado por un círculo abierto, es una submuestra.