

Práctica:

# Muestreo para análisis de la fertilidad del suelo

## Descripción de la tecnología

---

Un suelo es fértil cuando tiene los nutrientes necesarios, es decir, las sustancias indispensables para que las plantas se desarrollen bien.

Las plantas consiguen del aire y del agua algunos elementos que necesitan, como el carbono, el hidrógeno y el oxígeno. Otros nutrientes esenciales están en el suelo: aquellos que los vegetales requieren en grandes cantidades se llaman nutrientes principales. Son el nitrógeno, el fósforo, el potasio, el calcio y el magnesio. Proceden de las rocas que dieron origen al suelo y de la materia orgánica descompuesta por los microorganismos.

Los nutrientes deben estar siempre presentes en las cantidades y proporciones adecuadas. Un suelo es fértil cuando:

- Su consistencia y profundidad permiten un buen desarrollo y fijación de las raíces.
- Contiene los nutrientes que la vegetación necesita.
- Es capaz de absorber y retener el agua, conservándola disponible para que las plantas la utilicen.
- Está suficientemente aireado.
- No contiene sustancias tóxicas.

Para determinar la fertilidad del suelo se recomienda realizar un muestreo, para esto debemos tomar en cuenta que la fertilidad del suelo es variable en el espacio y en el tiempo, por lo que se requiere realizar una serie de observaciones y reunir información necesaria acerca del sitio de interés antes de muestrear, analizar y aplicar

un programa de fertilización a un terreno dado. Hay diferentes maneras de tomar una muestra representativa del área de interés, pero en cualquiera de ellas, debe considerarse la importancia de la homogeneidad de la (s) muestra (s) que se envía (n) a analizar. Las muestras pueden tomarse:

- a. Al azar.
- b. Muestreo de áreas de referencia.
- c. Muestreo sistemático, por medio de un diseño en cuadrícula.
- d. Muestreo dirigido.

Conviene que las submuestras sean tomadas a una misma profundidad.

- En cultivos anuales de 0-20 cm
- En forrajes de 0-15 cm
- En el caso de frutales o forestales se proponen dos profundidades de muestreo, por la profundidad de sus raíces: de 0-20 cm y de 20-40 cm.

### **Pasos para la toma de una muestra de suelo:**

- El lugar elegido se raspa superficialmente y se limpia de restos vegetales, pero sin eliminar suelo.
- El uso del barreno facilita la obtención de submuestras de igual volumen y profundidad. En este caso se introduce en forma vertical en el sitio escogido y a la profundidad deseada.
- En caso de utilizar palín, se hace un corte en forma de V en el sitio escogido, a la profundidad deseada desechando el suelo removido. Después se toma una porción de unos 3 cm de espesor, se cortan los bordes con un cuchillo y se descartan. La parte central constituye cada submuestra.
- Se realiza el recorrido especificado en el croquis, recolectando las submuestras en los puntos asignados y colocándolas en un recipiente plástico (balde o bolsa). Se van desmenuzando los terrones y se extraen piedras, raíces grandes y contaminantes, mezclando muy bien cada nueva submuestra con las anteriores. Todas las submuestras deben tener un volumen parecido.

- Cuando se termina el trayecto señalado, se homogeniza bien el suelo recogido y se obtiene una muestra compuesta entre 0,5 – 1 kg. Puede hacerse como se explicó en ítem anterior, pero se puede lograr mejor con el método del cuarteo: se coloca todo el suelo sobre un plástico limpio, se divide en cuatro partes iguales y se separa una de ellas (ó dos opuestas). Se repite el procedimiento hasta llegar a obtener la muestra deseada.
- Cada muestra compuesta se transfiere a una bolsa plástica resistente y limpia, con el cuidado de no contaminar ni mezclar muestras diferentes. Se cierra bien la bolsa, se identifica con etiqueta o marcador permanente y se coloca en otra bolsa plástica cerrada. Se debe dejar a la sombra. Se envía cuanto antes al laboratorio para realizar el análisis correspondiente.
- En relación a la etiqueta, debe contener la siguiente información:

Fecha de la toma de muestra:			
Profundidad de la toma de muestra (cm):			
Nombre del propietario:			
Procedencia:	Provincia:	Cantón:	Distrito:
Cultivo sembrado:			
Ó cultivo por sembrar:			
Análisis requeridos:			

- Ya listos los resultados del laboratorio, proceder a asesorarse con algún especialista en suelos ó dirigirse a la Agencia de Extensión del Ministerio de Agricultura más cercana para determinar el Plan de Manejo de la Fertilización.



Figura 1. Fertilización en el cultivo de café.  
Fuente: ICAFE, 2017.

## Materiales requeridos

---

El equipo que se ocupa para realizar el muestreo de suelos es el siguiente:

- a. Croquis de muestreo previamente realizado.
- b. Barreno muestreador o pala de punta o palín.
- c. Cuchillo con filo.
- d. Balde o bolsa plástica grandes para recolectar las submuestras.
- e. Bolsas plásticas para empacar las muestras.
- f. Marcadores de tinta permanente o etiquetas para su identificación.

Una recomendación es que todo el equipo debe estar perfectamente limpio. Los muestreadores deben estar libres de óxido y de cualquier contaminante químico.

## Ventajas del uso/aplicación de la tecnología

---

- El muestreo de suelos permite determinar el grado de suficiencia o deficiencia de los nutrientes del suelo, así como las condiciones adversas que pueden perjudicar a los cultivos, tales como la acidez excesiva, la salinidad, y la toxicidad de algunos elementos.
- El análisis de suelo permite determinar el grado de fertilidad del suelo.
- La fertilidad es vital para que un suelo sea productivo, aunque un suelo fértil no necesariamente es productivo, debido a que existen otros factores de tipo físico como el mal drenaje, escasa profundidad, piedra superficial, déficit de humedad, etc, que pueden limitar la producción, aun cuando la fertilidad del suelo sea adecuada.
- Al disponer de un esquema de fertilidad, los costos de producción podrían ser más bajos.
- La fertilidad de los suelos podría mejorarse con productos químicos u orgánicos.

## Consideraciones - Recomendaciones

---

- Mantener los suelos naturalmente cubiertos de vegetación conservan su fertilidad.
- Los fertilizantes químicos deben usarse de manera adecuada, para no perturbar los procesos biológicos. Existen otros recursos: abonos verdes, siembra de leguminosas, rotación de cultivos, el uso de abono animal y la producción de compost.
- El uso incorrecto de fertilizantes tiene efectos negativos en la fertilidad del suelo.
- El exceso de ellos no sólo aumenta los costos, también ocasiona problemas de toxicidad. Las sales minerales que no son utilizadas por el cultivo, se acumulan y afectan las futuras cosechas que se desarrollarán en ese suelo.

### Antes de realizar el muestreo es importante hacer:

- Reconocimiento del terreno que se va a muestrear para delimitar áreas homogéneas (unidades de muestreo) con características físicas, topográficas y de manejo similares. Separar zonas que puedan interferir con la productividad o con las técnicas de manejo a aplicar, tales como arroyos, cercas, bordes, postes, caminos. *Las zonas rocosas y manchas de suelos de diferente color, si son poco representativas, también se deben excluir.*
- Decidir el método de muestreo a seguir, que debe facilitar el ordenamiento de la información de la finca, pensando en el desarrollo de un programa de fertilización y manejo continuado.

### Se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- En forrajes en producción, después de un período de pastoreo intensivo o después del corte.
- No se debe muestrear después de realizar una quema (en casos en que se practique), aplicar fertilizantes o encalar, ya que alteraría el resultado.
- En cultivos intensivos, la frecuencia debería ser anual.
- Se aconseja muestrear cuando el suelo tiene un contenido de humedad equivalente a capacidad de campo (un día después de lluvia o riego intenso) para poder mezclar las submuestras y obtener una muestra compuesta homogénea.

- El análisis químico de suelos se debe realizar cada uno o dos años, con suficiente antelación para poder definir las medidas de manejo del cultivo. Se recomienda unos dos meses antes de la siembra o de cada fertilización.
- No se deben tomar muestras de suelo a la orilla de los caminos, alambrados, bebederos, dormideros, montes, surcos muertos, antiguas construcciones y sectores de carga de fertilizantes o agroquímicos.

Ficha técnica	
Contacto profesional	Ing. Diógenes Cubero Fernández: <a href="mailto:dacubero@ice.co.cr">dacubero@ice.co.cr</a>
Compilador de la tecnología	Ing. María José Elizondo Alvarado. <a href="mailto:melizondo@inta.go.cr">melizondo@inta.go.cr</a>
Institución de respaldo	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia Tecnológica Agropecuaria (INTA).
Referencias bibliográficas	<p>FAO. s.f., El suelo (en línea). Consultado 28 mar. 2019. Disponible en <a href="http://www.fao.org/3/w1309s/w1309s04.htm#TopOfPage">http://www.fao.org/3/w1309s/w1309s04.htm#TopOfPage</a></p> <p>Molina, E., s.f., Análisis de suelos y su interpretación (en línea). Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica. 8p. Consultado 28 mar. 2019. Disponible en <a href="http://www.infoagro.go.cr/Info regiones/RegionCentralOriental/Documents/Suelos/SUELOS-AMINOGROWanalisisinterpretacion.pdf">http://www.infoagro.go.cr/Info regiones/RegionCentralOriental/Documents/Suelos/SUELOS-AMINOGROWanalisisinterpretacion.pdf</a></p> <p>Sosa, D. Técnica de toma y remisión de muestras de suelos (en línea). Manejo de suelos. Estación Experimental Agropecuaria Cerro Azul. INTA. Argentina. 5p. Consultado 28 mar. 2019. Disponible en <a href="https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-tpnicas_de_toma_y_remisin_de_muestras_de_suelos.pdf">https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-tpnicas_de_toma_y_remisin_de_muestras_de_suelos.pdf</a></p> <p>Schweizer, S., 2010. Muestreo y análisis de suelos para diagnóstico de fertilidad (en línea). Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. San José, Costa Rica. 18 p. Consultado 16 de may. 2019. Disponible en <a href="http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/08/00428-muestreoyanalisisdesuelos.pdf">http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/08/00428-muestreoyanalisisdesuelos.pdf</a></p>