

El suelo

El suelo es la capa superficial de la tierra y constituye el medio en el cual crecen las plantas. Es capaz de aportar los nutrientes fundamentales para el crecimiento de los vegetales y almacenar agua de lluvias cediéndola a las plantas a medida que la necesitan. También en el suelo las raíces encuentran el aire necesario para vivir.

El suelo se extiende tanto en superficie como en profundidad; consta de varias capas llamadas horizontes, aproximadamente paralelas a la superficie. Cada uno de los horizontes del suelo tiene distintas propiedades físicas y químicas, lo que se refleja en su aspecto. Al conjunto de horizontes de un suelo se le llama perfil.

El perfil de un suelo se puede observar en un corte de caminos o en una barranca.

Horizonte A: capa superior, más oscura y fértil, con más raíces. Es la capa arable del suelo.

Horizonte B: capa más arcillosa, menos fértil y con menos raíces.

Horizonte C: capa más profunda. Prácticamente sin raíces.

Composición del suelo

El suelo tiene cuatro grupos de componentes:

- Materia mineral
- Materia orgánica
- Agua
- Aire

La **materia mineral** es el componente más abundante del suelo. Está formada por partículas que varían de tamaño desde pequeñas piedras hasta partículas de arcilla que no se pueden ver siquiera con un microscopio común. La materia mineral que forma el suelo se agrupa según su tamaño en tres fracciones:

- Arena: de 2 a 0,05 mm.
- Limo: de 0,05 a 0,002 mm.
- Arcilla: menor de 0,002 mm.

La **materia orgánica (humus)** se forma con la incorporación de restos animales y vegetales. Es muy importante para la fertilidad ya que desde ella, los microorganismos que viven en el suelo, liberan nutrientes para las plantas. La materia orgánica le da al suelo su color oscuro característico.

Entre los sólidos del suelo (minerales y materia orgánica) se ubican los poros que son ocupados por **agua y aire**, de manera variable. En general los poros más grandes están llenos de aire, necesario para que respiren las raíces y pequeños animales que viven en el suelo. Los poros pequeños son los que almacenan agua. El agua es importante pues tiene sustancias minerales necesarias para la nutrición de las plantas.

Fertilidad de un suelo

La fertilidad de un suelo es la capacidad que tiene el mismo de sostener el crecimiento de los cultivos o ganado. Esta es una definición agronómica. La fertilidad de un suelo depende principalmente de su contenido en materia orgánica, y de su textura. A mayor contenido de materia orgánica más fértil es el suelo, ya que es a partir de ella que los microorganismos que viven en el suelo liberan componentes nutritivos para las plantas. Por su parte cuanto más arcilloso es un suelo mayor fertilidad tiene, ya que posee más capacidad para retener nutrientes.

Créditos:

- INIA Tacuarembó. (2015). Semana de la Ciencia y Tecnología Jornada de Puertas Abiertas INIA Tacuarembó 20 de mayo de 2015. Recuperado de: <http://inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/2015/El%20Suelo%2020%20de%20mayo.pdf>
- Mazzilli, S., Ernst, O., Sastre, A. & Terra, G. (2015). Disponibilidad de nitratos en sistemas agrícolas sin laboreo y su relación con variables ambientales y de manejo. *Agrociencia Uruguay*, 19(1), 131-139. Recuperado en 29 de junio de 2020, de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15482015000100015&lng=es&tlng=es.
- Imagen ejercicio 5: Schweizer, S. (2011). Muestreo y análisis de suelos para diagnóstico de fertilidad. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. Costa Rica. Recuperado de: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/P33-9965.pdf>
- Muestreo de suelos. Recuperada de: <http://labolitoral.com.uy/images/Sin-titulo-3.jpg>

Guía de trabajo:

1. ¿Qué es el suelo?
2. Se quiere determinar la conductividad eléctrica y el pH de una muestra de suelo. Indica si este problema es un análisis cuantitativo o cualitativo y si los métodos son clásicos o instrumentales.
3. Indica cómo imaginas que se realizarían en el laboratorio estos ensayos: pH y conductividad de una muestra de suelo.
4. Se ha realizado una investigación titulada “Disponibilidad de nitratos en sistemas agrícolas sin laboreo y su relación con variables ambientales y de manejo”. El resumen o abstract de la misma es el siguiente:

El nitrógeno (N) es el nutriente que con mayor frecuencia limita la producción vegetal. Para decidir la fertilización nitrogenada de trigo y cebada en Uruguay se utilizan dos modelos, uno desarrollado por la Facultad de Agronomía y otro generado para la región pampeana Argentina. Ambos consideran la concentración de nitratos en el suelo al momento de la siembra. Los objetivos del trabajo fueron: i) generar un modelo empírico para estimar la concentración de N-NO_3^- en los primeros 20 cm de perfil, ii) diagnosticar el aporte actual de N en los sistemas de producción y iii) relacionar la concentración de N-NO_3^- en los primeros 20 cm con la concentración de N-NO_3^- en profundidad (20-40 cm). Se utilizaron 274 unidades de manejo de productores CREA que determinaron la concentración de N-NO_3^- previo a la siembra (0-20 y 20-40 cm) entre 2009 y 2012 y tenían registros de precipitaciones y prácticas de manejo. La distribución de los momentos de muestreo fue homogénea entre años (80 % entre mayo y junio). La concentración de N-NO_3^- fue significativamente mayor en el año 2009 (12 mg.kg^{-1}), seguida por la del año 2012 (9 mg.kg^{-1}), en tanto que 2010 y 2011 tuvieron concentraciones menores que no difirieron una de la otra (8 mg.kg^{-1}). Las precipitaciones ocurridas en los 50 días previos al muestreo determinaron la concentración de N-NO_3^- (0-20 cm). Tanto el exceso (216 mm) como el déficit (<2 mm) disminuyeron las concentraciones. La relación entre N-NO_3^- en superficie y en profundidad fue significativa ($R^2 = 0,60$; $P < 0,0001$). Sin embargo, la variabilidad inhabilitaría predecir con precisión la concentración en profundidad.

- a) ¿Cuál es el analito de interés en el estudio? ¿Por qué es importante conocer su concentración?
- b) ¿Qué características tiene el título de la investigación? ¿Te parece apropiado?
- c) ¿Qué se midió en la investigación?
- d) ¿Qué información contiene el abstract?
- e) ¿En qué tiempo verbal se escribe?
- f) ¿Cuál es la concentración determinada del analito?
- g) ¿Qué perfil de suelo imaginas que se analizó?
- h) ¿En qué estados de agregación se encuentra la muestra y el analito?

5. Explica cómo se realiza la toma de la muestra y qué relación tiene esto con la siguiente figura.

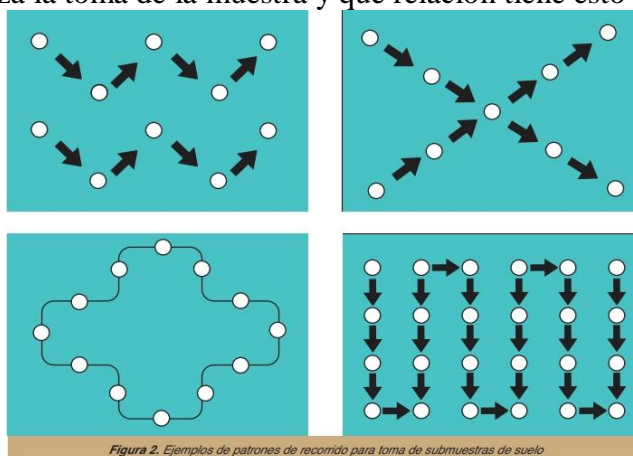
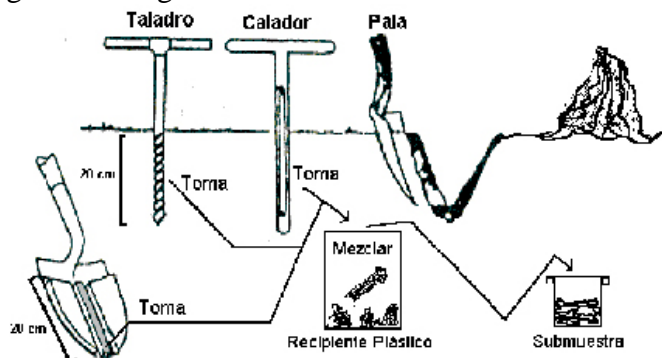


Figura 2. Ejemplos de patrones de recorrido para toma de submuestras de suelo

6. ¿Qué significa que la muestra de suelos a analizar es compuesta? Toma en cuenta tu respuesta en la pregunta anterior.

7. ¿Cómo explicas la siguiente imagen?



8. ¿Cómo debe transportarse y almacenar la muestra?

9. ¿Qué tipo de contenedor se debe usar para tal fin? ¿Qué información debe incluir la etiqueta de la misma?

10. Como pretratamiento de la muestra se deben realizar las operaciones de secado, molienda y tamizado. Selecciona una de ellas y explica cómo la llevarías a cabo.

11. Para conocer la cantidad de materia orgánica presente en la muestra se puede calcinar la muestra utilizando una mufla. ¿Cómo se lleva a cabo esta operación?

12. ¿De qué depende la fertilidad de un suelo?