

Secretos de un Suelo Fértil 06.

El análisis Físico del Suelo.

CONTENIDO:

- 1. Introducción.**
- 2. Principales propiedades físicas analizadas.**
- 3. Métodos de análisis físico.**
- 4. Aplicaciones prácticas.**
- 5. Casos de estudio a nivel mundial.**
- 6. Conclusiones.**

Cuidar el suelo es cuidar la vida



LABORATORIOS A-L DE MÉXICO S.A. DE C.V.
44550 Guadalajara. T. 33 3123 1823 y 33 3121 7925. WhatsApp 33 2803 960
www.laboratoriosaldemexico.com.mx

1. Introducción.

La fertilidad del suelo no depende únicamente de su composición química, sino también de sus propiedades físicas, que influyen directamente en la disponibilidad de agua, aire y nutrientes para las plantas. Los análisis físicos permiten evaluar la estructura, textura, densidad y capacidad de retención de humedad del suelo, aspectos fundamentales para el desarrollo vegetal y la sostenibilidad agrícola.

Los análisis físicos del suelo son los estudios que determinan las características físicas del suelo que afectan su comportamiento agronómico. Estas propiedades inciden en la aireación, infiltración, retención de agua, penetración de raíces y resistencia a la erosión.

2. Principales propiedades físicas analizadas.

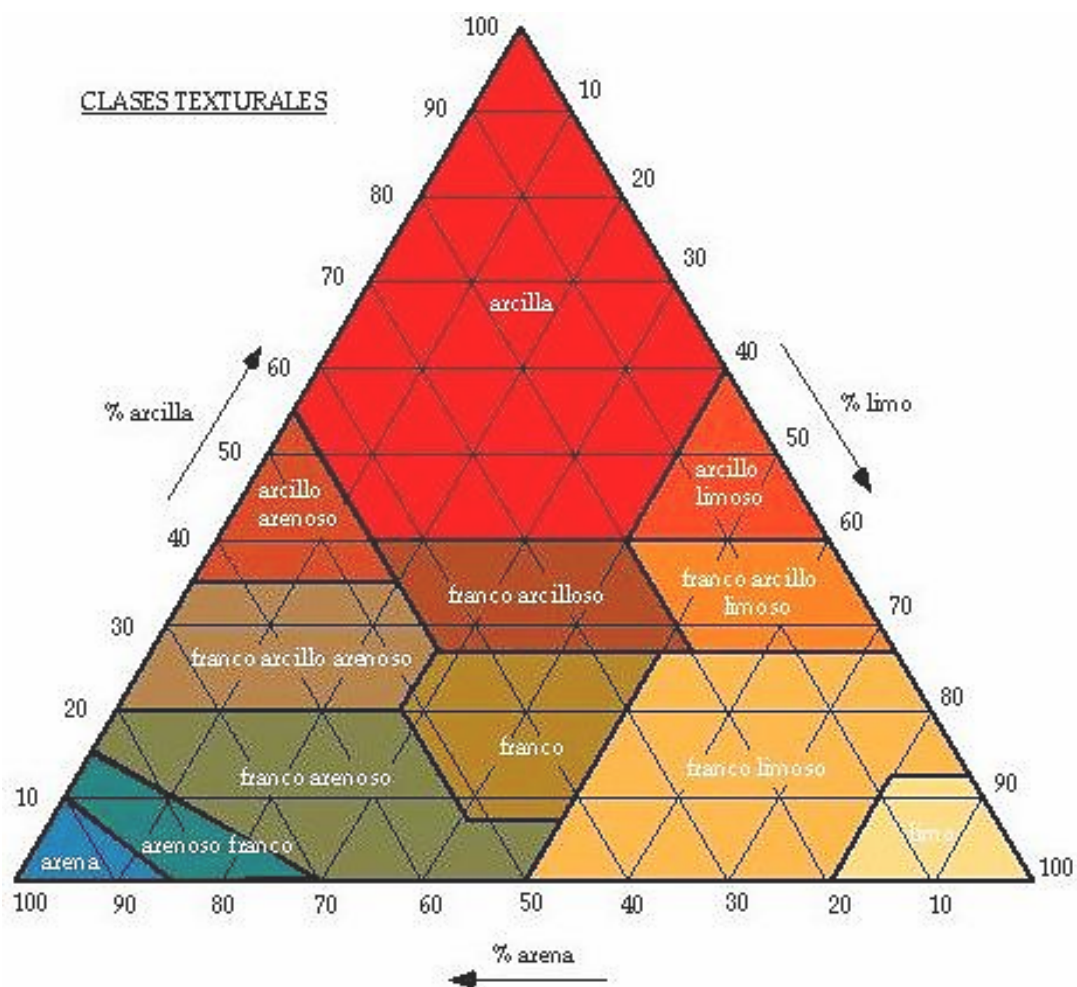
Las 7 pruebas que consideramos en el laboratorio como "físicas", son las siguientes: Densidad aparente, la Textura (% de Arcilla, % de Limo, % de Arena), Clasificación Textural, Humedad de la muestra, Conductividad Eléctrica (Sales Solubles), Punto de Marchitez Permanente y Capacidad de Campo.

La textura del suelo es una propiedad física fundamental que describe la proporción relativa de tres tipos de partículas minerales: arena, limo y arcilla. Estas partículas se diferencian por su tamaño:

- Arena: partículas grandes (0.05–2 mm), ásperas al tacto, con alta permeabilidad.
- Limo: partículas intermedias (0.002–0.05 mm), suaves y sedosas.
- Arcilla: partículas muy finas (<0.002 mm), pegajosas y con alta capacidad de retención de agua. La textura influye directamente en:
 - La retención de agua y nutrientes.
 - La aireación del suelo.
 - La infiltración y el drenaje.
 - La facilidad de laboreo.
 - El desarrollo radicular de las plantas.

Los suelos se clasifican en 12 clases texturales según el sistema del USDA (Imagen siguiente), como: franco, arcilloso, arenoso, limoso, entre otros. Esta clasificación se representa gráficamente en el triángulo de texturas, una herramienta que permite identificar la clase textural del suelo a partir de los porcentajes de arena, limo y arcilla. En resumen: la textura del suelo determina cómo se comporta el suelo frente al agua, los nutrientes y las raíces y, por tanto, es clave para evaluar su fertilidad y aptitud agrícola.

Clases texturales según el sistema del USDA.



No hay que confundir, sin embargo, los dos significados que tiene la designación de la arcilla:

- Arcilla granulométrica. Designa las partículas cuyo tamaño es inferior a 2 μm , sin importar cuál sea su composición química.

- Arcilla mineral. Designa los minerales constituidos por capas de silicatos de aluminio, pudiendo encontrarse fracciones superiores a los 2 μm .

En resumen:

- Suelos arenosos: Baja retención de agua y nutrientes, alta infiltración
- Suelos arcillosos: Alta retención de agua, pero baja aireación
- Suelos con alta Densidad aparente (DA) ($>1.6 \text{ g/cm}^3$): Poca penetración de raíces, riesgo de compactación.

No existe pues una correspondencia rigurosa entre el tamaño de las partículas y su naturaleza mineral. Así, los suelos formados en contextos geo-edafológicos muy diferentes pueden tener granulometrías idénticas y sin embargo comportamientos notoriamente distintos. Las arcillas minerales, a menudo de color café o rojizo debido a la presencia de óxidos de hierro tienen un papel esencial como reservas de elementos nutrientes (cationes) presentes en el suelo, participan en forma muy importante, asociadas principalmente con la materia orgánica, en la formación de la Capacidad de Intercambio Catiónico ("CIC") del suelo, que es una de las características esenciales de la Fertilidad de los suelos.

Aunque hemos insistido en el hecho de que los suelos son un medio en evolución continua, los componentes minerales que ahí se encuentran evolucionan lentamente. Los análisis de textura no requieren por ello una frecuencia tan grande como la que es necesaria para los elementos ligados directamente con la fertilidad mineral del suelo.

3. Métodos de análisis físico.

- Textura: Método del hidrómetro o tamizado.
- Densidad aparente: Cilindros de volumen conocido y secado en estufa
- Humedad: Determinada por gravimetría antes y después del secado.
- Capacidad de campo y Punto de Marchitez Permanente (PMP): Medidas en laboratorio con columnas de suelo o tensiómetros.

4. Aplicaciones prácticas.

- Diseño de sistemas de riego.
- Selección de cultivos adecuados.
- Diagnóstico de compactación y erosión.
- Restauración de suelos degradados.
- Agricultura de conservación.

5. Casos de estudio a nivel mundial.

- Chapingo, México: Evaluación de propiedades físicas en suelos forestales y agrícolas para determinar su aptitud productiva.
- INTA, Costa Rica: Manual técnico sobre muestreo y análisis físico-químico para diagnóstico de fertilidad.
- Hidalgo, México: Uso de interpolación Kriging para mapear propiedades físicas del suelo y su variabilidad espacial.

6. Conclusiones.

Los análisis físicos del suelo son esenciales para comprender su comportamiento y potencial productivo. Junto con los análisis químicos, permiten un manejo integral y sostenible del recurso suelo. Su aplicación en campo y laboratorio contribuye a mejorar la eficiencia agrícola, conservar los recursos naturales y enfrentar los retos del cambio climático.

Referencias:

- Vega-Blancas, V. J. et al. (2022). *Análisis de la fertilidad del suelo mediante interpolación Kriging. Terra Latinoamericana.*
- Schweizer Lassaga, S. (2011). *Muestreo y análisis de suelos para diagnóstico de fertilidad. INTA/MAG Costa Rica.*
- Pérez Cortés, F. (2020). *Propiedades físicas y químicas de suelos forestales y agrícolas. Universidad Autónoma Chapingo.*

Para más información :



Laboratorios A-L de México S.A. de C.V.

Calle Esmeralda # 2847. Colonia Verde Valle.

44550 Guadalajara, Jalisco, México.

Portal web : www.laboratoriosaldemexico.com.mx

Tel. 33 3123 1823 y 33 3121 7925. WhatsApp 33 28 03 79 60.

Contacto: Ing. Manuel Aldana. maldana@allabs.com.

