

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE CONOCER LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO?

Las condiciones físicas del suelo pueden imponer estreses que juegan un rol fundamental en el desarrollo y rendimiento de los cultivos. Permiten conocer mejor las actividades agrícolas como el laboreo, la fertilización, disponibilidad de nutrientes, el drenaje, la irrigación, la conservación de suelos y agua, así como, el manejo adecuado de los residuos de cosechas.

Una adecuada caracterización del ambiente físico del suelo es importante para definir e interpretar sus procesos químicos y microbiológicos y el crecimiento de los cultivos en el campo. Existe una batería de análisis que hacen referencia a la morfología, al contenido hídrico o bien a la dinámica del agua en el suelo. Todos estos análisis son indicativos del manejo que se ha realizado en el mismo, que por tanto impactaran en la disponibilidad de nutrientes y agua para la planta, en la capacidad de crecimiento y desarrollo que tendrán los vegetales y por ende en la productividad final. El conocimiento de los contenidos químicos no es suficiente para emprender un cultivo, pues todo ser viviente, como lo es una planta, requiere de condiciones óptimas en su lugar de asentamiento, además de los materiales de subsistencia. Que un suelo este provisto de una buena cantidad de nutrientes (fosforo, nitratos, sulfato, etc.) no significa que los mismos estén disponibles y puedan ser absorbidos por la planta, esto dependerá, en gran medida, por las características físicas del mismo, donde su diagnóstico permitirá conocer las posibilidades y limitaciones de su uso.

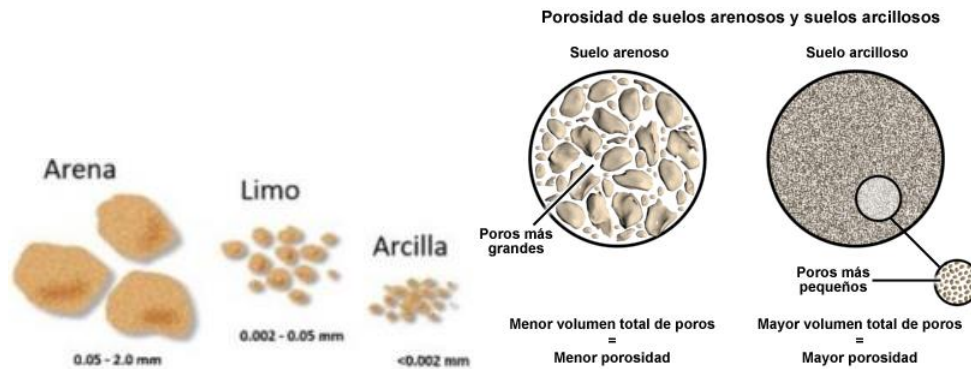
Morfología del suelo

El suelo, en su estado natural, está constituido por tres fases: sólida, líquida y gaseosa. Las partículas sólidas se encuentran distribuidas en forma tal que dejan espacios libres denominados poros, los que pueden estar ocupados por el aire o agua. La adecuada relación entre estos componentes determina la capacidad de hacer crecer las plantas y la disponibilidad de suficientes nutrientes para ellas. El espacio vacío remanente de la matriz del suelo es donde se almacena el agua y aire que absorben e intercambian las raíces de las plantas, éste se denomina espacio poroso o **porosidad total** y se puede definir a partir de la relación entre la **densidad aparente** y la **densidad real** del suelo. La medición de estas características indica el grado de compactación del suelo (un suelo muy poroso será menos denso), densidades aparentes altas afectan al crecimiento vegetal debido a la restricción al crecimiento de las raíces.

La **densidad aparente** es la relación entre la masa del suelo seco (sólidos) y el volumen total del mismo, incluyendo el espacio poroso. La **densidad real**, en cambio, se define como la relación entre la masa total de los sólidos y el volumen de los mismos, sin incluir el espacio poroso.

Otra característica de nuestro suelo que debemos conocer es la **textura**, ya que determina la cantidad de agua que el suelo puede contener bajo distintas condiciones de humedad al condicionar el número y el tamaño de los poros. Según el tamaño de las partículas minerales se clasifica en arena, limo y arcilla. Los suelos arcillosos tienen partículas minerales muy pequeñas y sus poros también son muy pequeños. Los suelos arenosos se componen de

partículas minerales más grandes y, por lo tanto, tienen un espacio poroso más grande. Esto significa que la arcilla, a capacidad de campo, contiene un porcentaje de agua mayor que los suelos de otras texturas. La proporción de arena, limo y arcilla influye en la fertilidad del suelo, en la habilidad de retener agua, aireación, en el drenaje, contenido de materia orgánica y otras propiedades.



Análisis de contenido hídrico

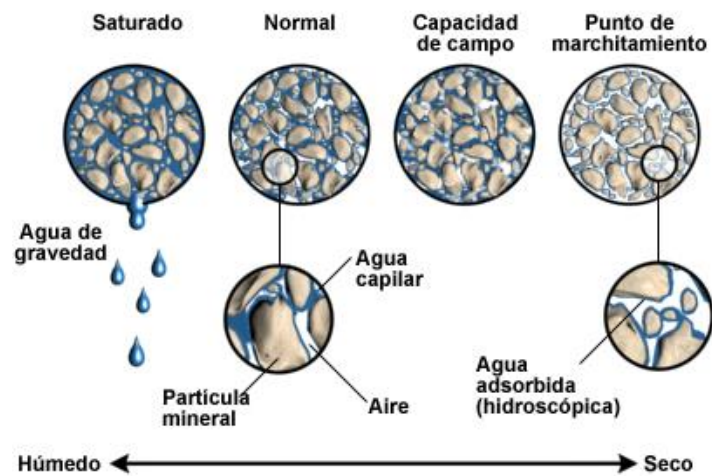
Estos análisis hacen referencia al agua retenida en los poros que puede o no estar disponible para la planta, estos son la capacidad de campo, el punto de marchitez permanente, agua útil y la humedad gravimétrica, volumétrica y la de saturación.

El agua se disuelve y transporta elementos nutritivos y hace posible su absorción por las raíces de las plantas. Como análisis de rutina a solicitar al laboratorio, para conocer el contenido de agua existente en el suelo en un determinado momento, son la **humedad gravimétrica**, que es la relación entre el peso del agua y el peso seco del sólido que la contiene, y la **humedad volumétrica**, que es la relación entre el volumen del agua y el volumen total del sólido que la contiene (volumen de las partículas del sólido más el volumen de poros que están conteniendo el agua). También se puede solicitar la **humedad de saturación** que permite conocer la cantidad máxima de agua que puede retener un suelo cuando todos sus poros están llenos de agua. De manera conceptual estamos diciendo por ejemplo que un suelo que contiene 30% de humedad gravimétrica contiene 30g de agua en 100g de suelo seco, mientras que si lo expresamos en humedad volumétrica, significa que 30 cm³ de agua están contenidos en los poros de 100 cm³ de suelo.

A través del análisis de **capacidad de campo** conocemos el límite máximo contenido de agua utilizable por las plantas, es el contenido de agua presente en un suelo luego de drenar libremente durante los 2 o 3 días posteriores a una lluvia o riego intenso, este análisis puede realizarse a campo, en el laboratorio se utiliza la **humedad equivalente** para obtener un resultado estimado. Para obtener el **agua útil o disponible** para las plantas en la zona de crecimiento radical debemos analizar, además de la capacidad de campo, el **punto de marchitez permanente**, también conocido como límite mínimo, es el contenido de agua de un

suelo retenida tan firmemente que las plantas no pueden extraerla causándoles una marchitez irreversible.

Condiciones generales de humedad del suelo



Dinámica del agua en el suelo

Por último es importante conocer la permeabilidad del suelo, es decir la velocidad con que el agua pasa a través de este cuando el suelo está saturado analizando su **conductividad hidráulica**. Los suelos de textura arenosa permiten un movimiento del agua mucho más rápido que los suelos de textura arcillosa. Por lo tanto, después de un evento de precipitación las condiciones de humedad de un suelo de textura arcillosa serán mayores durante un período más largo que para un suelo arenoso.



Con la información recaudada de la bibliografía, esquemáticamente podemos decir:

TEXTURA	POROSIDAD TOTAL	PERMEABILIDAD	AGUA DISPONIBLE	CAPACIDAD DE RETENCION HIDRICA	DRENAJE	AIREACION	DENSIDAD APARENTE (g / cm ³)
ARENOSO	32-42 %	RAPIDA	>5%	BAJA	EXCESIVO	EXELENTE	1,55 - 1,80
LIMOSO	40-50 %	MODERADA		MEDIA	BUENO	BUENA	1,25 - 1,40
ARICILLOSO	51-55 %	LENTA	15-20%	ALTA	POBRE	POBRE	1,2 - 1,30