

Propiedades del suelo

Introducción

El suelo puede definirse como la capa más superficial de la corteza terrestre. Esta capa está constituida por una combinación de fragmentos minerales, materia orgánica, agua y aire. Los minerales representan el componente mayoritario del suelo, y se originan a partir de rocas desintegradas y descompuestas tanto física como químicamente a lo largo de muchos años (si desea ampliar sobre este proceso, buscar 'meteorización'). Por otro lado, encontramos la porción del suelo que consiste en aire y agua, que representa lo que se conoce como espacio poroso (el espacio alrededor de las partículas sólidas del suelo). Por último, encontramos la materia orgánica, que se acumula mayormente en la capa superior del suelo. Aunque la materia orgánica suele ser el componente minoritario del suelo, resulta esencial para el mismo. Está constituida por organismos vivos y restos de origen animal y vegetal en distintos grados de descomposición. Esta materia orgánica es esencial porque aporta y facilita la incorporación de nutrientes y potencia la capacidad del suelo para retener agua.

El agua del suelo está presente principalmente en forma de una fina película alrededor de la superficie de las partículas del suelo. Pero este agua no es pura, sino que es una solución compleja que contiene muchos nutrientes solubles. El agua del suelo no sólo proporciona la humedad necesaria para las reacciones químicas que sustentan la vida, sino que también suministra a las plantas los nutrientes en la forma en que ellas pueden utilizarlos, muchos de los cuales derivan de los propios minerales del suelo. Por su parte, el aire contenido en el espacio poroso es la fuente de oxígeno y dióxido de carbono necesarios para que vivan en el suelo la mayoría de las plantas y microorganismos.

El suelo es de gran importancia para el hombre y fundamental para la vida en el planeta porque retiene agua y nutrientes, es fuente de diversas materias primas y soporta la vida de numerosos organismos (plantas, animales, hongos y microorganismos). Así, el suelo desempeña un papel central como hábitat y reservorio del patrimonio genético al albergar una gran parte de la biodiversidad. Además, los suelos representan el mayor reservorio de carbono orgánico terrestre e influyen directamente en la calidad del agua y del aire, en la diversidad biológica y en el cambio climático.

Los suelos pueden cambiar mucho de un lugar a otro, en términos de su composición química y sus propiedades físicas, tales como color, textura, estructura, porosidad, permeabilidad, capacidad de retención de agua y densidad. Diversos factores influyen en tales variaciones, como el material geológico del que se originan, el clima, la edad del suelo, el relieve, los seres vivos que lo habitan, y la actividad humana.

Durante esta clase nos centraremos especialmente en la permeabilidad, la textura y la capacidad de retención de agua.

Estas propiedades se relacionan con el tamaño de las partículas minerales presentes en el suelo, el que a su vez depende del grado de fragmentación que haya sufrido el material originario. En la siguiente tabla puede ver una clasificación de las partículas según su diámetro.

<i>Partícula</i>	<i>Diámetro (en milímetros)</i>
Grava	2-50
Arena gruesa	0,2-2
Arena fina	0,05-0,2
Limo	0,002-0,05
Arcilla	Menos de 0,002

Los suelos contienen una mezcla de estas partículas y la proporción de las mismas varía de un suelo a otro. El tamaño de las partículas del suelo determina la **textura** del mismo.

Así, la predominancia de partículas de uno u otro tamaño conduce a suelos de **textura más fina o más gruesa**. De esta manera podemos encontrarnos por ejemplo con **suelos arcillosos** que presentan una textura fina, donde predominan mayoritariamente las arcillas (Ej.: arcilla 45%, 30% limo, 15% arena), y **suelos arenosos** con una textura gruesa y predominio de arenas (Ej.: 75% arena, 5% de arcillas y 20% de limo). Otras combinaciones pueden dar suelos de texturas intermedias.

Por otro lado, la forma en que se disponen y asocian las partículas define la **estructura** del suelo, que depende de la disposición y adhesión de las partículas para formar otras mayores o agregados. Los agregados están formados por partículas individuales (minerales, materia orgánica y huecos).

La estructura afecta varias características físicas del suelo, pero sobre todo controla la **porosidad** del mismo (cantidad de poros), la cual permite la circulación del agua, la renovación del aire y la penetración de las raíces. Una buena infiltración impide que se formen láminas superficiales, que generarían escorrentías; aumentando de este modo la resistencia a la erosión. Un correcto intercambio entre la fase gaseosa del suelo y la atmósfera libre, así como una buena aireación del suelo, no solo favorece el desarrollo radicular de las plantas sino la actividad de los microorganismos y el correcto establecimiento de la microfauna. Por último, ejerce una acción positiva sobre la consistencia del suelo, que en superficie permite la emergencia de las plántulas tras la germinación, al impedir la formación de encostramientos, al mismo tiempo que facilita las labores agrícolas.

Los suelos de textura gruesa, en general, poseen una estructura relativamente suelta o desagregada, con buena aireación y poros de gran tamaño. Lo contrario ocurre con los suelos arcillosos de textura más fina, que en comparación poseen una gran cantidad de poros pero muy pequeños, lo que conduce a una pobre aireación. Adicionalmente, la adhesión de las partículas de arcilla entre sí es considerable; y si un suelo es muy arcilloso, habitualmente es tan compacto que no permite la difusión del oxígeno. Por esta razón se dificulta la respiración de las raíces de las plantas, de los animales y de la mayoría de los microorganismos en suelos demasiado arcillosos. Además, si la compactación es muy severa, las raíces pueden ser simplemente incapaces de penetrarlos.

PRÁCTICA:

Columnas de suelo, permeabilidad y retención de agua.

En la actividad del día de hoy, veremos algunas propiedades de los suelos armando columnas de suelo. Intentaremos explorar cómo el tamaño de partícula condiciona algunas propiedades del suelo, en especial la **permeabilidad**. La permeabilidad puede definirse como la capacidad del suelo de absorber el agua de la superficie y permitir que penetre. Luego, basándonos en las observaciones y resultados obtenidos, pensaremos sobre los efectos o consecuencias que pueden tener para el desarrollo de las plantas, la erosión y lavado de los suelos.

PARTE 1: ACTIVIDAD PRÁCTICA GRUPAL

Materiales por grupo

- 4 botellas de agua mineral o gaseosa, con sus tapas.
- 4 muestras de 200 cm³ de suelos: grava, arena gruesa, arena fina y arcilla.
- 1 litro de agua.
- 1 Probeta
- 4 Vasos de precipitados de 250mL.
- Cronómetro
- Gasa

Armado de la columna

1.- Cortar las botellas aproximadamente por su mitad. La parte superior, puesta del revés, funcionará como un embudo.

2.- Retirar la superficie circular de cada tapa, es decir, dejar solo la rosca y sujetar con la misma la gasa al pico de cada botella.

3.- Colocar la muestra de suelo de 200cm³ en el embudo.

4.- Colocar el embudo en el vaso de precipitado como se aprecia en la figura. El vaso auspiciará como contenedor para la recolección del líquido que permee a través del suelo y la gasa.

Nota: En caso de no disponer, el vaso de precipitado se reemplazará por la parte inferior de la botella.



Procedimiento

IMPORTANTE: Leer todo el procedimiento, luego coordina con tus compañeros la secuencia y por último realiza la experiencia.

- 1.- Armar las columnas como se explicó anteriormente. (Un arreglo idéntico por cada muestra de suelo a analizar).
- 2.- Con ayuda de la probeta medir 150ml de agua.
- 3.- Agregar el agua en el embudo y **simultáneamente** poner en marcha el cronómetro.
- 4.- Registrar los siguientes momentos y completar la Tabla 1:
 - Momento en que la primera gota de agua cae en la botella o vaso de precipitado recolector.
 - Momento en que pasan los primeros 50 mL de agua.
- 5.- Detener el cronómetro cuando caiga la última gota.
- 6.- Medir el volumen total de agua recolectada en la botella o vaso precipitado.

Tabla 1:

Muestra	TIEMPO DE CAIDA DE 1ra GOTA	TIEMPO PARA QUE TODA EL AGUA PASE POR LA COLUMNA	TIEMPO PARA QUE PASEN LOS PRIMEROS 50 ml POR LA COLUMNA	CANTIDAD TOTAL DE AGUA QUE PASÓ POR LA COLUMNA (ml)	CANTIDAD DE AGUA RETENIDA EN LA COLUMNA (ml)
GRAVA					
ARENA GRUESA					
ARENA FINA					
ARCILLA					

7.- Verter otros 150 ml de agua en cada embudo sobre la misma muestra de suelo utilizada previamente y registrar nuevamente la cantidad de agua retenida en cada columna.

8.- Repetir los pasos con las otras columnas de suelo.

Marca con una cruz la respuesta correcta

- La muestra de suelo con las partículas de menor tamaño es:

<input type="checkbox"/>	Arena fina
<input type="checkbox"/>	Arcilla

- La muestra de suelo que permitió que el agua pase más rápidamente fue:

	Arena fina
	Arena gruesa
	Grava

- La permeabilidad de un suelo arenoso con respecto a un suelo arcilloso es:

	Menor
	Mayor
	Igual

- La muestra de suelo con poros de mayor tamaño fue:

	Arena fina
	Arena gruesa
	Grava

- La cantidad de poros de un suelo arcilloso con respecto a un suelo arenoso es:

	Menor
	Mayor
	Igual

- La muestra de suelo que retuvo mayor cantidad de agua fue:

	Arena fina
	Arena gruesa
	Grava
	Arcilla

- La muestra de suelo que retuvo menor cantidad de agua fue:

	Arena fina
	Arena gruesa
	Grava
	Arcilla

-A mayor tamaño de partícula la retención del agua es:

	Menor
	Mayor
	Igual

PARTE 2: CUESTIONARIO INDIVIDUAL

1. Completar la oración: Siendo una combinación de aire, agua, minerales de distinta composición y tamaño, y de materia orgánica tanto viva como muerta, podemos decir que el suelo es una compleja _____ de componentes.

2. ¿Qué muestra de suelo permitió que el agua pasara más rápidamente? Basándose en los datos obtenidos, ¿qué relación puede establecer entre el tamaño de partícula y el movimiento y velocidad del agua a través de la muestra de suelo?
3. ¿Qué muestra de suelo retuvo la mayor cantidad de agua y cuál la menor?
4. Escriba una oración que resuma la relación entre la retención de agua y el tamaño de partícula.
5. Compare la retención de agua registrada en las distintas muestras de suelo al volcar el agua por segunda vez con la retención calculada inicialmente. ¿Cómo explicaría los resultados obtenidos?
6. ¿Porque el tamaño de partícula influiría en el movimiento del agua a través de las muestras de suelo y en la cantidad de agua retenida? Recuerde que se utilizaron iguales volúmenes de suelo y explique la respuesta.
7. ¿Piensa que podrían surgir problemas para el desarrollo de la planta en un suelo muy arenoso?, ¿y en uno arcilloso? ¿cuáles?
8. En función de su tamaño, ¿qué tipo de partículas o mezcla de partículas cree sería el más apropiado para el crecimiento de las plantas? ¿Por qué?