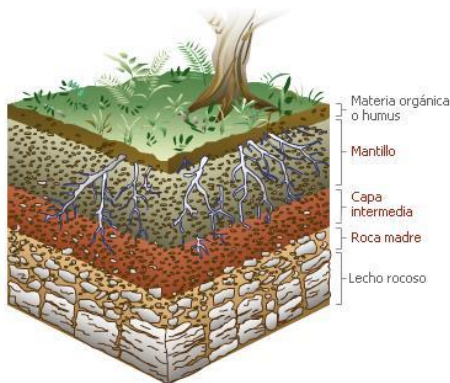


### 3. ¿Cómo se forma el suelo?

El **suelo** está integrado por tres capas: suelo o capa superior, subsuelo y roca madre, constituye la cubierta de la superficie terrestre y se forma por la acción de cuatro factores: la temperatura, el agua, el viento, los animales y las plantas que viven en y sobre él. Estos factores descomponen las rocas en partículas muy finas que son las que forman al suelo.

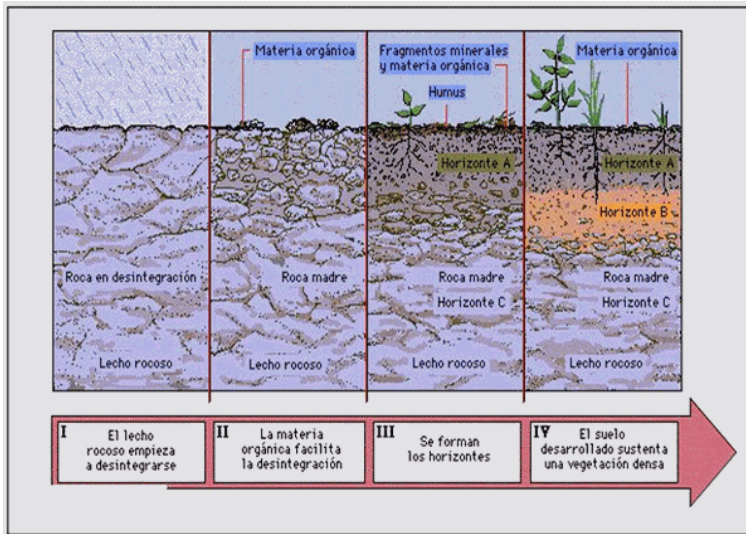
¿Sabías que la formación de dos centímetros de suelo tarda siglos?



Suelo o **capa superior**. Contiene los alimentos que la planta necesita. Sin la capa superior o suelo no podría existir la vida. Es de color más oscuro porque tiene materia orgánica que son hojas, tallos y raíces descompuestas. Contiene alimentos (nutrimentos para las plantas), pero en una forma que las plantas no pueden usarlos fácilmente.

La **roca madre** está debajo del subsuelo, es una capa de piedra de la cual la planta no puede tomar el alimento (nutrimento), ésta es la que da origen al suelo.

Te gustaría conocer el proceso de formación del suelo ¡adelante!



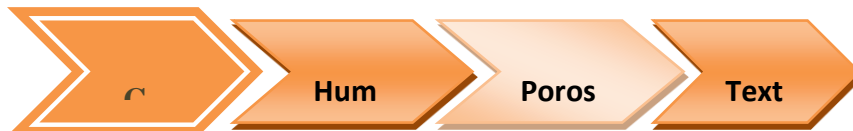
¡Ahora hablemos de la naturaleza del suelo!

#### 4. Naturaleza física y química del suelo

Los suelos por su naturaleza física y química son diferentes de un lugar a otro, muestran una gran variedad de aspectos, fertilidad y características; la composición química y la estructura están determinadas por el tipo de minerales (rocas) del que proviene, el clima, la vegetación y los cambios que resultan de la actividad humana.

Las propiedades físicas (color, tamaño de partícula) y químicas (composición, disponibilidad de nutrientes y acidez) del suelo se relacionan a propiedades útiles para la caracterización de suelos fértiles como son la textura, porosidad, permeabilidad, capacidad de retención de agua, etc.

Da clic en cada flecha para observar la propiedad del suelo correspondiente:



##### Fase 1 Color del suelo

El *color del suelo* es uno de los criterios físicos más simples para diferenciarlos; en general se dice que los suelos oscuros tienen mayor cantidad de materia orgánica y aunque el color negro indica la presencia de grandes cantidades de humus, en gran medida su tono se debe a la materia mineral o a la humedad excesiva.

¿Quieres conocer diferentes clases de suelos y diferenciarlos por su color?





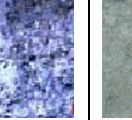
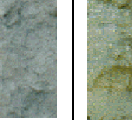








Los *suelos oscuros o negros* normalmente se deben a la presencia de materia orgánica (cuanto más oscuro es el horizonte superficial más contenido en materia orgánica se le supone), sin embargo también se puede deber a compuestos de hierro ( $Fe^{3+}$ ) y de manganeso ( $Mg^{2+}$ ).

Los *suelos rojos o castaño-rojizos* suelen contener una gran proporción de óxidos de hierro que no han sido sometidos a humedad excesiva. Casi todos los *suelos amarillos o amarillentos* tienen escasa fertilidad, deben su color a óxidos de hierro que han reaccionado con agua y son señal de un terreno mal drenado. Los *suelos grisáceos* o blanquesinos pueden tener exceso de sales alcalinas, como carbonato de calcio o yeso.

Para que puedas determinar el color del suelo, necesitas compararlo con los diferentes patrones de color, puedes realizarlo tanto en la muestra seca como en la muestra húmeda.

#### Actividad 1

Compara las siguientes muestras al arrastrar las muestras de suelo en la tabla y colócalo en el espacio correspondiente a su color.

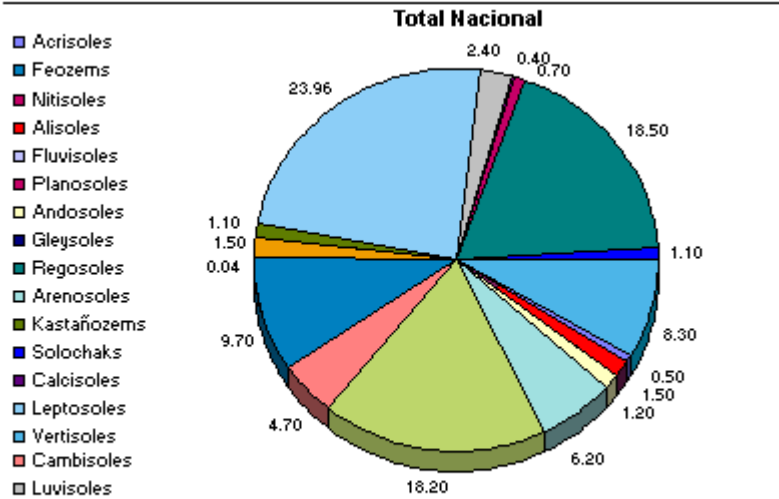
 Negro	 rojo	 verde	 amarillo	 azulado	 gris	 blanco
						



## Actividad 2

Su profesor les dejó investigar los tipos de suelos predominantes en la república mexicana, para presentar la información decidieron ilustrarlo con el siguiente diagrama en círculo y un mapa.

### Suelos dominantes (porcentajes)

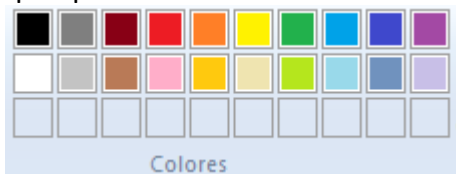


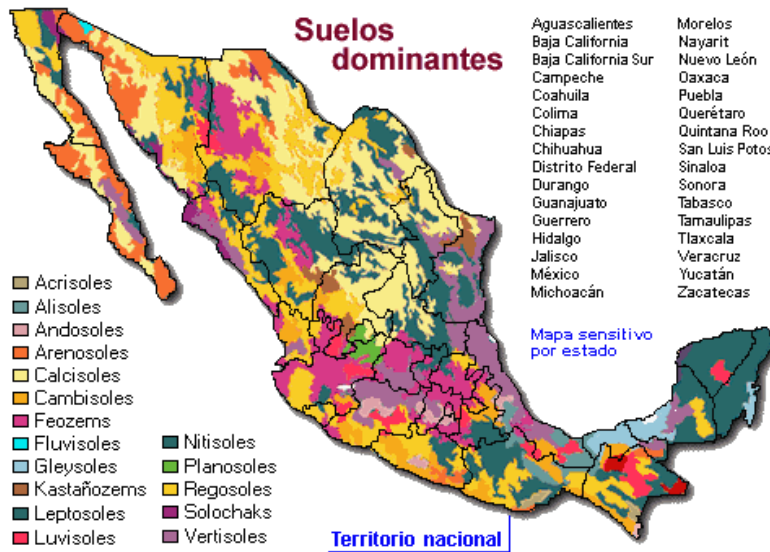
Nota: Los porcentajes corresponden al total de la superficie nacional (1 953 162 Km<sup>2</sup>)

FUENTE: Subsecretaría de Recursos Naturales, Semarnap, 1996

Con base en el color natural del suelo ¿Qué colores asignarías a cada tipo de suelo?

Selecciona el color de la siguiente tabla con un clic y colócalo sobre el área del diagrama que quieres colorear.





[Para saber más](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/incendios/estadistica-am/informe/medio-ambiente/suelos/1-5-3.htm) consulta la siguiente pagina para que observes la distribución de los suelos dominantes en la republica mexicana.

[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas\\_2000/incendios/estadistica-am/informe/medio-ambiente/suelos/1-5-3.htm](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/incendios/estadistica-am/informe/medio-ambiente/suelos/1-5-3.htm)

Por su extensión destacan tres de ellos: [Regosol](#), [Litosol](#) y [Xerosol](#).

[Para saber más: A que se debe el color](#)

[Para saber más: Diferencias sutiles en el color](#)

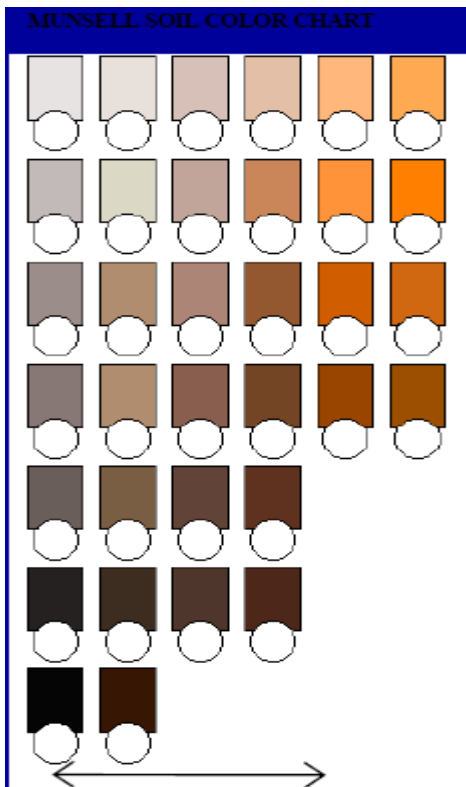
**Para saber más Diferencias sutiles en el color**

Debido a que algunas veces los colores de los suelos pueden presentar diferencias sutiles de color, se emplean tablas de colores, llamadas de Munsell, para distinguirlos.

Rojo, marron, negro o gris, son algunos de los colores más característicos y descriptivos del suelo, pero no son exactos. Debido a esto, la comunidad científica decidió establecer como patrón de medición del color del suelo el sistema de notaciones de Color Munsell ([www.munsell.com](http://www.munsell.com)) (figura 1), el cual permite a los científicos comparar suelos en cualquier lugar del mundo.



Figura 1: Paleta de colores Munsell



En la cual los colores se disponen en términos de tres variables conocidas; tono, valor y croma que se registran en ese orden. El tono de un color registra su composición espectral (por ejemplo las proporciones de rojo, amarillo, verde, azul y morado), el valor es una medida de su luminosidad; y el croma indica su intensidad.

[http://books.google.com.mx/books?id=Gge-](http://books.google.com.mx/books?id=Gge-HNCUwXYC&pg=PA38&lpg=PA38&dq=tabla+de+munsell&source=bl&ots=9andTMxZf7&sig=Nuh6lcCBzhSFTFxNYYckq-)

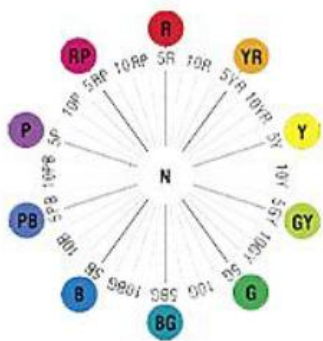
[HNCUwXYC&pg=PA38&lpg=PA38&dq=tabla+de+munsell&source=bl&ots=9andTMxZf7&sig=Nuh6lcCBzhSFTFxNYYckq-](http://books.google.com.mx/books?id=Gge-HNCUwXYC&pg=PA38&lpg=PA38&dq=tabla+de+munsell&source=bl&ots=9andTMxZf7&sig=Nuh6lcCBzhSFTFxNYYckq-)



## 7FiDY&hl=es&sa=X&ei=BLmvUK5vyJDYBZjZgSg&ved=0CJYBEOgBMA4#v=onepage&q=ta bla%20de%20munsell&f=false

**Matiz:** Representa al color espectral puro correspondiente a una determinada longitud de onda, es decir, expresa la longitud de onda dominante en la radiación reflejada.

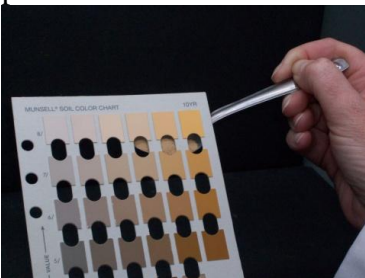
Así pues se consideran 5 colores principales (R, P, B, G, Y) y cinco complementarios o intermedios (RP, PB, BG, GY, YR) (figura 2) que se representan por las iniciales de su nombre en inglés, excepto el naranja que se representa por YR (yellow-red), para evitar confusiones. Cada color se le asigna una graduación de 0 a 10, que corresponde a la banda del arcoiris. El valor 5, significa que nos encontramos en el punto central de la banda. Al bajar nos aproximamos al color de longitud de onda más baja y al subir lo hacemos al que la tiene inmediatamente más alta. Así el OYR coincide con el 10R y el 10YR lo hace con el OY.



**Croma o pureza:** Expresa la pureza relativa del color del matiz de que se trate. La pureza 0 correspondería al color gris, de modo que si la pureza se anula el matiz carece de importancia porque no existe. En este caso se utiliza la letra N de neutro sin asignar valor de pureza.

**Intensidad o brillo:** Expresa la proporción de la luz reflejada y representa la amplitud de la radiación midiendo al fin y al cabo el grado de claridad u oscuridad. Para un matiz N, la pureza 0 representa al negro y la 10 al blanco.

El color por tanto se describirá mediante estos parámetros (figura 3), tanto en seco como húmedo, apoyándonos en las Tablas de notaciones de color Munsell. Para ello, se debe en el campo y mediante la utilización de dichas tablas, estimar primero el color en húmedo, registrándose posteriormente en la ficha de estudio y a continuación dejar secar la muestra al aire y determinar a su vez el color en seco de la muestra, registrándola también posteriormente.



Al final, en las fichas de campo del estudio deberán de aparecer las siguientes notaciones:

COLOR MUNSELL

Húmedo

Seco

10YR 3/6

10YR 5/4

El color se representa por el indicativo de su matiz seguido de los valores de la intensidad y de la pureza, separados por una barra. Así, corresponde a un color naranja de intensidad 3 y de pureza 6 en el caso de la muestra húmeda y un color naranja de intensidad 5 y de pureza 4 en el caso de la muestra seca.

### Para saber más: A que se debe el color

El que la mayor parte de los constituyentes minerales del suelo (arcillas, cuarzo, feldespatos, etc.), sean incoloros o con un color muy tenue, se contrapone con la observación de la coloración diversa que encontramos en el perfil del suelo. Esto se debe a que los agentes cromógenos con un fuerte poder de tinción son los responsables de que el color del suelo sea una de las características más variables en un perfil.

Algunos ejemplos de agentes cromógenos son: El manganeso, de color negro.

Los carbonatos, el yeso o las sales más solubles, de color blanco y actuando como diluyentes de color.

Los componentes orgánicos (materia orgánica), que presentan una coloración parda, gris o negra, por lo que tiñen al suelo de oscuro, más intenso en la superficie y que va decreciendo con la profundidad.

Los óxidos férricos, representados por la hematites son de un rojo intenso y los oxihidróxidos de color amarillo, cuyo representante más genuino es la goethita.

El conjunto de los diferentes agentes cromógenos, le comunica al suelo un determinado color que varía a medida que se profundiza en el perfil debido a la diferente distribución de los distintos pigmentos.

### **Fase 2: Humedad**

**La humedad del suelo es un factor muy importante que incide en su productividad. En la siguiente imagen se muestra su variación en una muestra de suelo**





Imagen 1

<http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRKTtI5tVr1dC5mn0tRQonrfmwXOWWCSuj45ArUxpgRbLZ5-lpNsh9G4Rmy>

Imagen 1

Es importante determinarla por que es un factor que los agrónomos controlan para el buen desarrollo de los cultivos.



Imagen 2

Imagen 2

<http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQsCXKogg0IZwru0Sdi9LnGpBljpxGuTz6MH2mzdUkZoV4op8vJSAQsodG0tQ>

Hay dos indicadores que miden el contenido de humedad del suelo y son la capacidad de campo y el punto de marchites permante

Saturación (poros llenos de agua)

C. de C.

Humedad Aprovechable

P.M.P.

Seco en Estufa a 105°C por 24 horas (poros llenos de aire)

La cual varia el contenido de Humedad según el tipo de textura

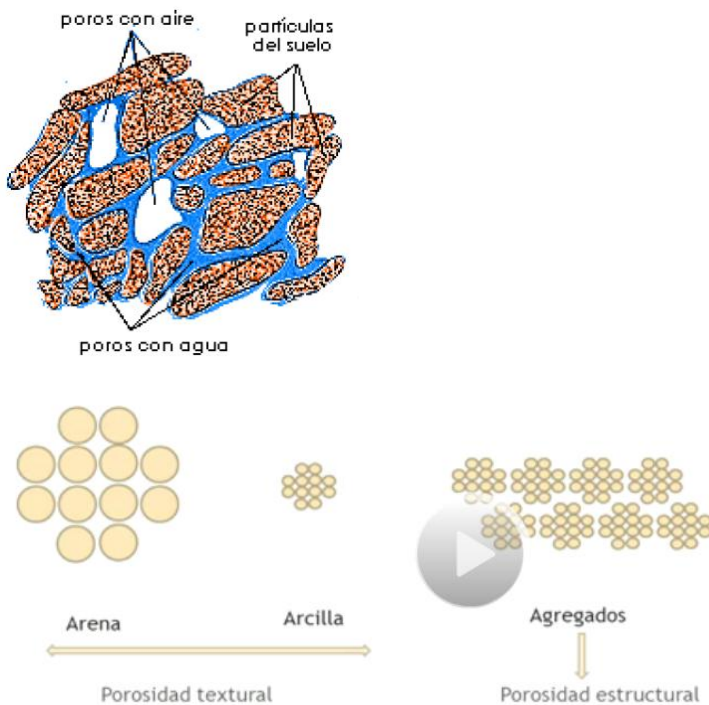
Tipo de suelo según la textura	Capacidad de campo	Punto de marchitez permanente
Arcillosa	23-46	13 - 29
Franco Arcillosa	18 - 23	9 - 10
Franca	12- 18	4 - 11
Franco	8 - 13	4 - 6

arenosa		
Arenosa	5 - 7	1 - 3

### Fase 3 Porosidad del suelo

Los poros entre las partículas del suelo son importantes. No solo distribuyen el aire, el agua y los nutrientes a través del suelo, sino que además son usados por las raíces de las plantas para anclar y sostener un cultivo sano. Los buenos suelos tienen una mezcla de microporos y macroporos: los macroporos para la entrada de agua y el drenaje, los microporos para el almacenamiento del agua.

Los poros forman parte fundamental de la estructura del suelo, la forma y estabilidad de este, contribuyen a la aereación, almacenamiento, y el flujo del agua y nutrientes, y el desarrollo de las raíces.



Para reconocer que uno de los componentes del suelo se encuentra en estado gaseoso, el aire que se manifiesta como *porosidad del suelo*, utilizaremos el método conocido como **desplazamiento de agua**.

### Fase 4 Textura del suelo

La textura del suelo depende de la proporción de partículas de distintos tamaños que lo constituyen. Por su tamaño, las partículas del suelo se clasifican como **arena**, **limo** y **arcilla**. Las partículas de arena tienen diámetros entre 2 y 0,05 mm, las de limo entre 0,05 y 0,002 mm, y las de arcilla son menores de 0,002 mm.

Combinar las imágenes 1 y 2

Imagen 1 <http://2.bp.blogspot.com/-hq3zTljI500/UFSkUGlwPil/AAAAAAAAAag/fUGQ1yalcN0/s1600/imagesCAQCUCDQ.jpg>

Imagen 2 [http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=PkcDEK\\_cFk](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=PkcDEK_cFk)

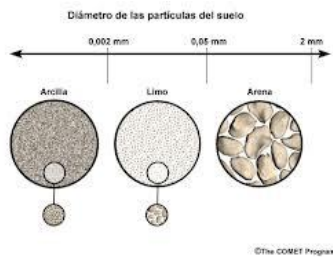
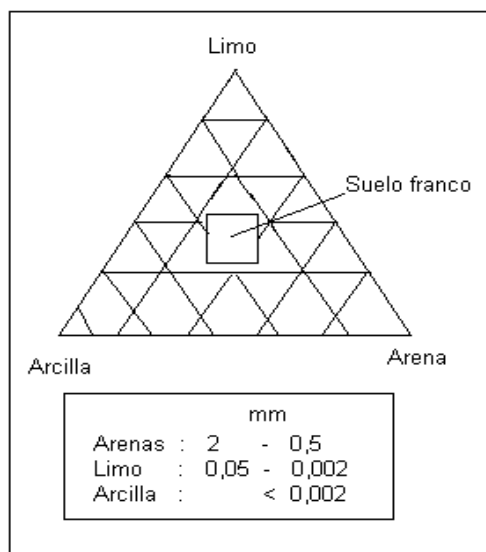


Imagen 1



Imagen 2

La mayoría de los suelos tienen una mezcla de las 3 texturas, el siguiente diagrama muestra



Otra propiedad física del suelo es la *textura*, que depende de la proporción de partículas de distintos tamaños que lo constituyen. Por su tamaño, las partículas del suelo se clasifican como *arena*, *limo* y *arcilla*. Las partículas de arena tienen diámetros entre 2 y 0,05 mm, las de limo entre 0,05 y 0,002 mm, y las de arcilla son menores de 0,002 mm.

En general, las partículas de arena se distinguen con facilidad porque son rugosas al tacto. Las partículas de limo se pueden observar con ayuda de una lupa y cuando se tocan, se parecen a la harina. Las partículas de arcilla forman una masa





El suelo arenoso es ligero, filtra el agua rápidamente y tiene poca materia orgánica



Un suelo arcilloso es pesado que no filtra casi el agua, es pegajoso, plástico en estado húmedo y posee buena cantidad de nutrientes y materia orgánica.



Un suelo limoso es pedregoso y filtra el agua con rapidez, lo que causa deficiencia en sus nutrientes la escasa materia orgánica que contiene se descompone muy rápido.