



✚ ALUMNO: DARWIN KEVIN MORENO AGUILAR

✚ MATERIA: BROMATOLOGÍA ANIMAL

✚ MAESTRO: LIC. JULIO CÉSAR FLORES SANCHEZ

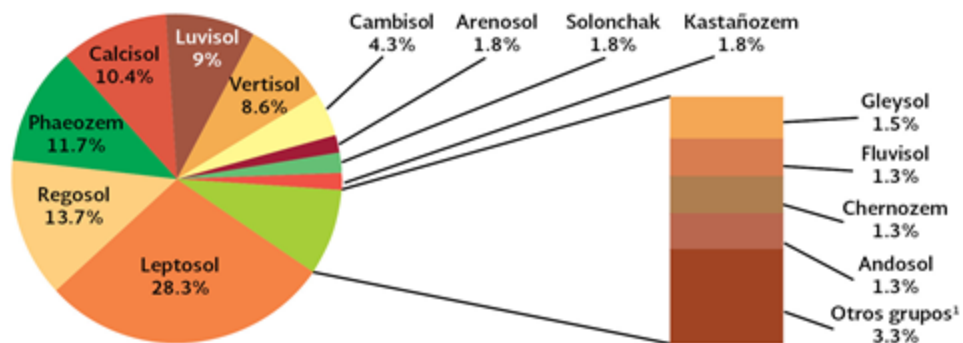
✚ VILLAFLORES, CHIAPAS

SUELOS DE MÉXICO

De acuerdo con el INEGI (2007), en México existen 26 de los 32 grupos de suelo reconocidos por el Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (IUSS, 2007). Dominan los Leptosoles (28.3% del territorio), Regosoles (13.7%), Phaeozems (11.7%), Calcisoles (10.4%), Luvisoles (9%) y Vertisoles (8.6%) que, en conjunto, ocupan 81.7% de la superficie nacional.

Superficie relativa de los principales grupos de suelo en México, 2007

Figura 3.1



Nota:

¹ Incluye: Umbrisol, Durisol, Acrisol, Planosol, Solonetz, Gypsisol, Nitisol, Alisol, Lixisol, Histosol, Ferralsol y Plintosol.

Fuente:

INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1: 250 000, Serie II (Continuo Nacional). México. 2007.

En México existe una gran diversidad edáfica representada por 26 grupos de suelo. Sin embargo, sólo seis de ellos, en conjunto ocupan el 81.7% del territorio.

Algunas de las características de estos grupos principales se presentan a continuación:

Los Leptosoles (del griego leptos, delgado), que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo.

Son los suelos de mayor distribución a nivel mundial (1 655 millones de hectáreas; IUSS, 2007) y están asociados a sitios de compleja orografía, lo que explica su amplia distribución en México.

Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales, como las de la Península de Yucatán. Su potencial agrícola está limitado por su poca profundidad y alta pedregosidad, lo que los hace difíciles de trabajar. Aunado a ello, el calcio que contienen puede inmovilizar los

nutrientes minerales, por lo que su uso agrícola es limitado si no se utilizan técnicas apropiadas, por ello, es preferible mantenerlos con la vegetación original.

En México, los Leptosoles son comunes en la Sierra Madre Oriental, la Occidental y la del Sur, las Penínsulas de Yucatán y Baja California y una vasta región del Desierto Chihuahuense. Particularmente, en la Península de Yucatán, los Leptosoles tienen una capa superficial rica en materia orgánica, pero también pueden presentar problemas de manejo agrícola por la escasa retención de humedad debido a lo somero del suelo y alta cantidad de afloramientos rocosos.

En la categoría de Regosoles (del griego *reghos*, manto) se agrupa a los suelos que no pueden ser clasificados dentro de los grupos reconocidos por el Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (IUSS, 2007).

En otras clasificaciones se reconocen como Entisoles. En general, son suelos muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado, de colores claros y pobres en materia orgánica.

Se encuentran en todos los climas, con excepción de zonas de permafrost, y en todas las elevaciones, y son particularmente comunes en las regiones áridas, semiáridas (incluyendo los trópicos secos) y montañosas. Muchas veces se asocian con los Leptosoles y con afloramientos de roca o tepetate.

Los Regosoles de zonas áridas tienen escasa vocación agrícola, aunque su uso depende de su profundidad, pedregosidad y fertilidad, por lo que sus rendimientos son variables (FAO, 2001). A nivel mundial, los Regosoles ocupan alrededor de 260 millones de hectáreas (IUSS, 2007). En México, las mayores extensiones se encuentran en la Sierra Madre Occidental y del Sur y en la Península de Baja California. Las variantes más comunes en el territorio son los Regosoles eútricos y calcáricos que se caracterizan por tener una capa ócrica, que cuando se retira la vegetación, se vuelve dura y costrosa lo que impide la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas. Esta combinación (escasa cubierta vegetal y baja infiltración de agua al suelo) favorece la escorrentía superficial, y con ello, la erosión.

Los Phaeozem (del griego *phaios*, oscuro y del ruso *zemlja*, tierra) también se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. A nivel mundial, ocupan alrededor de 190

millones de hectáreas, de las cuales cerca de una cuarta parte se encuentra en las pampas argentinas y uruguayas (IUSS, 2007). En México, se distribuyen en porciones del Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Occidental, la Península de Yucatán, Guanajuato y Querétaro, principalmente.

Los Calcisoles (del latín, calx, cal) son suelos propios de las zonas áridas y semiáridas, frecuentemente asociados a materiales parentales ricos en bases (depósitos aluviales, coluviales y eólicos). En los Calcisoles se desarrollan preferentemente los matorrales xerófilos con arbustos y pastos efímeros. Su potencial agrícola puede ser alto, siempre y cuando se cuente con infraestructura de riego, fertilización y un adecuado drenaje que evite la potencial salinización y el encostramiento superficial originado por el arrastre de las sales y los altos índices de evaporación (IUSS, 2007).

Es difícil calcular con exactitud la superficie mundial que ocupan los Calcisoles debido a que muy comúnmente se encuentran combinados con los Solonchak; sin embargo, su extensión se estima en alrededor de mil millones de hectáreas, principalmente en las regiones áridas, semiáridas y subtropicales de ambos hemisferios. En México, se encuentran en el Desierto Chihuahuense, y en los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas.

Los Luvisoles (del latín luere, lavar) son suelos que se encuentran sobre una gran variedad de materiales no consolidados, tales como las terrazas aluviales o los depósitos glaciales, eólicos, aluviales y coluviales. Son muy comunes en climas templados y fríos o cálidos húmedos con estacionalidad de lluvia y sequía.

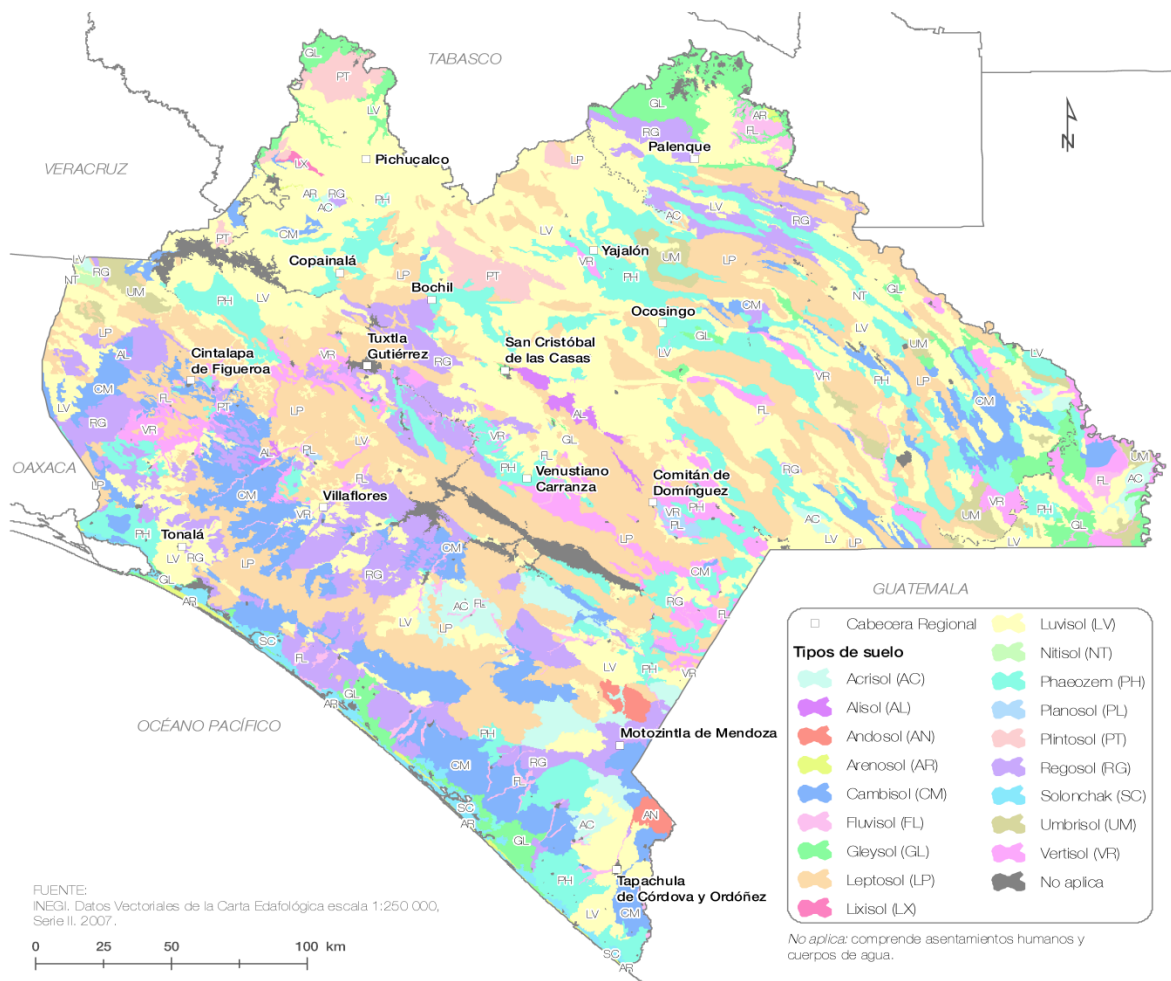
Son comunes en bosques de coníferas y selvas caducifolias del sur del país. Se encuentran dentro de los suelos más fértiles, por lo que su uso agrícola es muy elevado y cubre, por lo general, la producción de granos pequeños, forrajes y caña de azúcar. Los Luvisoles se extienden por alrededor de 500 a 600 millones de hectáreas en el mundo (IUSS, 2007). En México, se encuentran en la Sierra Madre Occidental, Guerrero, Oaxaca, Campeche y la Península de Yucatán, entre otras regiones.

Los Vertisoles (del latín vertere, invertir) son suelos de climas semiáridos a subhúmedos y de tipo mediterráneo, con marcada estacionalidad de sequía y lluvias. La vegetación natural que se desarrolla en ellos incluye sabanas, pastizales y matorrales. Se pueden encontrar en los lechos lacustres, en las riberas de los ríos o en sitios con inundaciones periódicas. Se caracterizan por su alto contenido de arcillas que se expanden con la humedad y se contraen con la sequía, lo que puede ocasionar grietas en esta última temporada. Esta propiedad

hace que aunque son muy fértiles, también sean difíciles de trabajar debido a su dureza durante el estiaje y a que son muy pegajosos en las lluvias (IUSS, 2007). A nivel mundial ocupan alrededor de 335 millones de hectáreas, de las cuales cerca de la mitad se destinan al cultivo de maíz (IUSS, 2007).

En México, sus colores más comunes son el negro o gris oscuro en las zonas centro y oriente del país y el café rojizo hacia el norte. Su uso agrícola particularmente de riego, es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de los principales distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Se utilizan para la producción de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización (INEGI, 2012).

Edafología de Chiapas



Principales unidades de suelo	
Nombre	% de la superficie
Luvisol	28.58
Leptosol	23.57
Phaeozem	11.5
Regosol	9.15
Cambisol	8.78
Vertisol	3.77
Gleysol	3.72
Acrisol	2.41
Plintosol	1.46
Umbrisol	1.43
Fluvisol	1.35
Otras unidades *	4.27

Tipos de praderas que existen:

-Praderas tropicales y praderas templadas.

- Praderas tropicales. Estas, si bien son cálidas durante todo el año, tienen una estación seca y otra más húmeda. Su vegetación suele ser más abundante, llegando a medir algunas hierbas incluso varios metros de altura.
- Praderas templadas. Presenta precipitaciones entre 25 y 75 MM anuales, cantidad menor que en el caso de las praderas tropicales. También sus pastizales o hierbas no alcanzan gran altura y éstas solo miden algunos cuantos centímetros.



🚧 Procedimiento para la toma de muestras de suelos

1.- Delimitación de las áreas

Recorra la finca y haga un plano o croquis sencillo de las superficies más o menos homogéneas, en cuanto al tipo de suelo, apariencia física y clase de manejo recibido anteriormente, donde ubique los detalles más importantes de la finca como lo son partes altas o bajas, planas o inclinadas, coloración del suelo, si es arenoso o pesado, vegetación alta, media o baja, riesgo de aguachinamiento, áreas que no se han trabajado ni fertilizado, y áreas trabajadas y fertilizadas. En todo caso, procure tomar siempre en forma separada, muestras de áreas que usted ha observado le producen diferentemente.

2.- Época de Muestreo

En suelos no sembrados anteriormente, haga el muestreo de dos a tres meses antes de la siembra; en cultivos de ciclo corto dos meses antes, y en cultivos permanentes, anualmente, dos meses antes de la fertilización.

3.- Herramientas y materiales necesarios

Para la toma de muestra en cada lote utilice los implementos necesarios como barreno, pala, bolsa plástica, y balde.

4.- Toma de la muestra

Recorra los lotes al azar en forma de zig-zag y cada 15 o 30 pasos tome una sub-muestra, limpiando la superficie del terreno y depositándola en el balde. Las sub-muestras deben ser tomadas entre 20 y 30 cm de profundidad. Luego de tener todas las sub-muestras en el balde (de 15 a 20 por ha) se mezclan homogéneamente y se toma 1 kg aproximadamente. Esta es la muestra compuesta requerida para el análisis.



1

Forma de recorrer el campo.



Haga un hueco en forma de “V” de 20 a 30 cm de profundidad. De uno de sus lados tome una porción de 2 o 3 cm de espesor.



Con un cuchillo o machete quite los bordes, dejando una parte de 5 cm de ancho.

5.- Identificación de la muestra



Deposite la parte separada (sub-muestra), en el balde.



Mezcle bien en el balde limpio las 15 o 20 sub-muestras así obtenidas.

Para identificar la muestra se debe colocar: el nombre del propietario, nombre de la finca, ubicación geográfica, número de muestra y lote, superficie que representa y algunas informaciones complementarias como lo son: pendiente del terreno, riesgo de aguachinamiento, color del suelo, tipo de vegetación, cultivo anterior, rendimiento obtenido, disponibilidad de residuos, tipo de fertilizante usado, si encaló y forma y época de aplicación.

6.- Frecuencia de muestreo

Cultivos anuales en rotación o un solo cultivo con período de barbecho: cada tres años.

Cultivos intensivos con aplicaciones regulares de abonos químicos y orgánicos (hortalizas): cada dos años.

Factores a considerar en el muestreo de suelos:

- **Tamaño de la unidad de muestreo**

El tamaño dependerá de la variabilidad del terreno y de la intensidad y tipo de uso del lote. En áreas muy uniformes, con el mismo uso agrícola y vegetación, el lote puede estar representado por 10 ha. En áreas de uso muy intensivo con fuertes aplicaciones de fertilizantes, abonos orgánicos y con riego (hortalizas y frutales) el lote no debe ser mayor de dos hectáreas.

- **Número de sub-muestras**

Dependerá del tamaño del lote de muestreo y de la intensidad de uso. Mientras mayor sea el lote, mayor número de sub-muestras serán necesarias. El mínimo puede ser entre 15 20 y lo ideal entre 30 40 sub-muestras.

- **Precauciones a tomar cuando se tomen muestras para análisis de suelos:**

- Evite muestrear suelos muy mojados.
- Use bolsas plásticas nuevas y limpias, no de papel.
- No fume durante la recolección de muestras, para evitar contaminarlas con las cenizas del cigarro, ricas en potasio.
- No tome muestras en áreas recién fertilizadas, sitios próximos a viviendas, galpones, corrales, cercas, caminos, lugares pantanosos o erosionados, áreas quemadas, lugares donde se amontonan estiércol, fertilizantes, cal u otras sustancias que pueden contaminar la muestra.



Para enviar al laboratorio, tome del balde una porción de



Las muestras se colocan en cajitas de cartón o en bolsas plásticas y son enviadas al laboratorio.

¿Para qué nos sirve una muestra de suelo?

El análisis de suelo es una valiosa herramienta para el agricultor. Mediante un análisis de suelo podemos conocer:

- Necesidades de nutrientes del suelo.
- Las Condiciones de Habitabilidad.
- La Texturas y las Propiedades Hídricas.
- Detectar necesidades de enmiendas (calizas, ácidas, orgánicas,...)

El análisis de suelo además nos permite:

- Ajustar el plan de abonado haciendo el cultivo más eficiente (rentable)
- Conocer sus parámetros para poder ser más consecuentes con el Medio Ambiente a la hora de su manejo.

¿Qué es el riego?

El riego consiste en aportar agua al sustrato, para que las plantas (hortalizas, pastos, hierbas, ornamentales, etc.) puedan crecer y/o desarrollarse. Ésta es una actividad necesaria tanto en la hidroponía, como en la agricultura tradicional y la jardinería.

1- El riego por inundación:

- Surco de riego: es el riego agua que se dirige hacia los surcos que por lo general se han calificado a una pendiente gradual específica para la aplicación más uniforme. El agua de los surcos es suministrada por tubería de PVC arriba del suelo con una abertura llamada "puerta" en cada surco. La apertura de la puerta puede variar para ajustar el flujo de agua en el surco. En algunos casos, un tubo de polietileno de pared delgada y de diámetro grande, se utiliza con un agujero que es perforado para desviar el agua a cada surco.

- Irrigación de frontera graduada: el regadío de agua es dirigido por una estrecha franja en el campo con bordes levantados de la tierra en cada lado. La longitud de la frontera se clasifica para una pendiente gradual específica para la aplicación más uniforme. El agua se suministra normalmente en la parte alta de la frontera con una tubería subterránea y un tubo ascendente y con válvula.



2- El riego por aspersión:

El riego por aspersión se puede utilizar para regar los campos de la mayoría de cualquier tamaño, inclinación o forma. A continuación se enumeran las diferentes formas de aspersores que se utilizan en los sistemas de riego agrícola para distribuir el agua sobre un campo.

- Tuberías de 40 pies de distancia: los rociadores están unidos al extremo de una sección de 30 o 40 pies de aluminio o de tubo de PVC, estos tubos se instalan de un extremo a otro hacia abajo en una fila o una sección del campo, y se llaman lateral. Los laterales están normalmente espaciados alrededor de 40 pies de distancia.

- Conjunto sólido de 40 a más de 100 pies distancia: son tubo de PVC subterráneos que están instalados a lo largo de un campo con las canalizaciones verticales, y de ellas sale un aspersor instalado en la parte superior. Las separaciones entre los aspersores pueden ser de 40 a más de 100 pies, dependiendo del tamaño y tipo de aspersor utilizado.



- Sistemas de riego de movimiento mecánico: un extintor en este método de riego están instalado a lo largo de la máquina suspendida de gotas rígidas o mangueras. Se suelen instalar justo por encima de la parte superior de la cosecha, pero se pueden colocar cerca del suelo para algunos sistemas de riego agrícola.

- Carrete de manguera: unos grandes rociadores están instalados en un carro unido a la manguera en un carrete grande. El carro está conectado a un tractor y

se tira hacia abajo el campo para desenrollar la manguera del carrete. Cuando el agua corre a través del sistema, el aspersor opera y el carrete gira, activando la aspersión.

3- El riego por goteo:

El riego por goteo implica el uso de tuberías de polietileno de pequeños diámetros con emisores, y se utiliza para aplicar el agua a un área pequeña directamente a la zona de la raíz de la cosecha.



Los emisores pueden ser instalados en el tubo con la mano para regar un árbol o una planta específica. También se utilizan emisor de tubo que tienen emisores de goteo instalados en la fábrica, en un espacio específico para reducir los costes de instalación. Los sistemas de goteo se pueden instalar sobre el suelo o pueden ser enterrados para reducir el daño a la tubería.

La cinta de goteo, es un tipo de riego por goteo que tiene emisores de gotas instalados en un tubo muy delgado que se entrega en bobinas o rollos. Los emisores están espaciadas de 6 a 12 pulgadas de distancia. La cinta de goteo se utiliza generalmente para el riego de las cosechas de hortalizas y jardines, pero puede ser enterrada para el riego de cultivos como el algodón o el maíz.

4- Microriego

El Microriego implica el uso de rociadores de pequeño volumen, llamados micro-aspersores, en los sistemas de riego agrícola que riegan los huertos y viñedos. En la mayoría de los casos, el micro-aspersión se instala en la base de un árbol para regar únicamente ese árbol. En algunos casos, se instala el micro-rociadores entre dos árboles. El agua puede ser proporcionada a los microaspersores desde arriba de tierra con tuberías de polietileno, o por tubería de PVC enterrados bajo tierra.

