

Fundación
PRODUCE
Chiapas, a.c.
Enlace Innovación y Progreso

Gobierno de
Chiapas
UNO CON TODOS



Fundación
PRODUCE
Chiapas, a.c.
Enlace, Innovación y Progreso

Para mayor información, diríjase a:

15 Norte Poniente No. 1551
Col. Mirador, C.P. 29030
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
Tels: (961) 125-30-29

7a. Avenida Norte No.6
Col. Centro, C.P. 30700
Tapachula de Córdova y Ordoñez,
Chiapas, México.
Tels: (962) 625-52-46

produce_chiapas@hotmail.com
fpch@prodigy.net.mx
fundacion@producechiapas.org
www.producechiapas.org

MANUAL DE SUELOS

M.C. Julio C. Villagómez Gamboa.

C.P. Hipólito Pedrero Alegría
Presidente Ejecutivo

Dr. Jorge Luis Zuart Macías
Secretario

C.P. Araceli Ramírez Martínez
Tesorera

M.V.Z. Felipe E. Amaya Bermúdez
Gerente

M.C. Héctor Graham Araiz.
Ing. Sergio Espinosa Velasco.
M.C. Julio C. Villagómez Gamboa.
Asesores Técnicos

No deje que:

- Se asfixie.
- Que tenga acidez.
- Que se pierda o se que se debilite.
- Que tenga presión alta.
- Que se intoxique.
- Que se quemé.
- Que se muera.



Figura 40.
Prácticas no recomendables para el suelo.

BIBLIOGRAFIA

- CASTELLANOS, J.Z.; J.X. Uvalle-Bueno y A. Aguilar S. 2000 Manual de Interpretación de Análisis de suelo y agua 2ª. Edición, México. Pag. 34-51.
- Ballesteros, A. C. y E. Castro R. 1998, Como conservar y curar tu suelo. Alianza para el campo (Gobierno del estado de Jalisco). Jalisco Pag. 3-41.
- Warren Forsythe. 1975, Física de suelos. San José Costa Rica Pag. 70-22.



Figura 37.
Prácticas recomendables
para cuidar tu suelo



Figura 38.
Prácticas sanas para el suelo

- Dejarle encima materia orgánica vegetal.
- Rotar cultivos.
- Rotar animales.
- Poner cortinas de árboles.
- Cultivar siguiendo curvas de nivel.
- Repartir bien los bebederos y saladeros en su corral para que los animales no pisen sobre una misma superficie.
- Probar la labranza mínima (Figura 39).

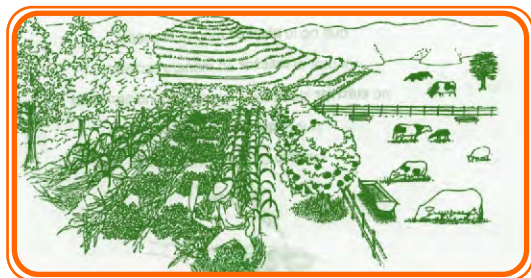


Figura 39.
Todo lo que se debe de realizar para
conservar un suelo sano

- No se dedique a un solo cultivo.
- No tumbé árboles.

INTRODUCCIÓN.

MANUAL PRÁCTICO PARA EL BUEN MANEJO DEL SUELO COMO UN SER VIVIENTE.

- 1. NECESIDADES DEL SUELO.
- 2. ENFERMEDADES DEL SUELO.
 - 2.1 COMPACTACIÓN.
 - 2.2 QUEMAS AGRÍCOLAS.
 - 2.3 SOBRE PASTOREO.
 - 2.4 EL USO EXCESIVO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA.
 - ¿Cómo saber si su suelo está compactado?
 - ¿Cómo se nota en las plantas?
 - 2.5 ACIDEZ DEL SUELO.
 - ¿Cómo saber si su suelo es ácido?
 - Uso del papel indicador.
 - 2.6 EROSIÓN DEL SUELO.
 - Las prácticas que ocasionan la erosión del suelo.
 - ¿Cómo saber si su suelo está erosionado?
 - ¿Cómo se nota en las plantas?
 - 2.7 PÉRDIDA DE MATERIA ORGÁNICA.
 - 2.8 SALINIDAD DEL SUELO.
 - Sitios con poca lluvia.
 - 2.9 CONTAMINACIÓN DEL SUELO.
- 3. RECOMENDACIONES PARA LA REHABILITACIÓN DE SUELOS QUE PRESENTEN LAS ENFERMEDADES ANTERIORES.
 - 3.1 SUELO COMPACTADO.
 - 3.1.1 APLICACIÓN DE MEJORADORES.
 - 3.1.2 PRÁCTICA MECÁNICA.
 - 3.1.3 PRÁCTICA CULTURAL.

- 3.2 ACIDEZ.
 - 3.2.1 PRÁCTICA CULTURAL.
 - 3.2.2 APLICACIÓN DE MEJORADORES.
- 3.3 EROSIÓN.
- 3.4 PÉRDIDA DE MATERIA ORGÁNICA (M.O).
- 3.5 SALINIDAD.
- 3.6 CONTAMINACIÓN.
- 4. RECOMENDACIONES BÁSICAS PARA TENER UN SUELO SANO.

BIBLIOGRAFÍA

Aplicación de mejoradores.

- Poner materia orgánica al Suelo.
- Poner cal (encalados).

4. RECOMENDACIONES BÁSICAS PARA TENER UN SUELO SANO.

- No dejarlo desnudo.
- Alimentarlo bien, con fertilizantes orgánicos.
- Que no lo pisotee mucho el ganado.
- No usar el tractor en manera excesiva.
- No cultivar siempre lo mismo para no agotarlo.
- Nunca quemar los residuos.
- Curarlo cuando le haga falta (Figuras 36, 37 y 38).



Figura 36.
Prácticas recomendables para cuidar tu suelo

Aplicación de mejoradores.

Aplique 1 tonelada de yeso o 2 toneladas de azufre y observe cómo se mejora su Suelo (Figura 34).



Figura 34.
Aplicación de cal
agrícola

3.6 CONTAMINACIÓN.

Un suelo se contamina por el uso excesivo de agroquímicos, lo cual provoca una intoxicación del Suelo. Las prácticas más recomendables son:(Figura 35).



Figura 35
Control Biológico

- Pruebe el control biológico para el combate de plagas.
- No hacer quemas de basura.

INTRODUCCIÓN

Los altos rendimientos en la agricultura son el resultado de un manejo adecuado del suelo, ya que éste es como nosotros, dado que necesitamos de agua, oxígeno y minerales para poder sobrevivir.

El suelo es la base de todo cultivo, ya que de éste se alimenta la planta, por lo cual debemos protegerlo y cuidarlo de los factores climáticos que intervienen a su deterioro, proporcionándole el manejo más óptimo posible para su sustentabilidad; como se explica de manera práctica en este manual.

MANUAL PRÁCTICO PARA EL BUEN MANEJO DEL SUELO COMO UN SER VIVIENTE

1. NECESIDADES DEL SUELO.

El suelo necesita respirar y lo hace por medio de sus poros que se forman por las raíces de las plantas, que al ir explorando el suelo dejan espacios entre sus partículas que permite la entrada de aire y agua, permitiendo que las plantas absorban mejor los nutrimentos que tiene el suelo. (Figura 1).

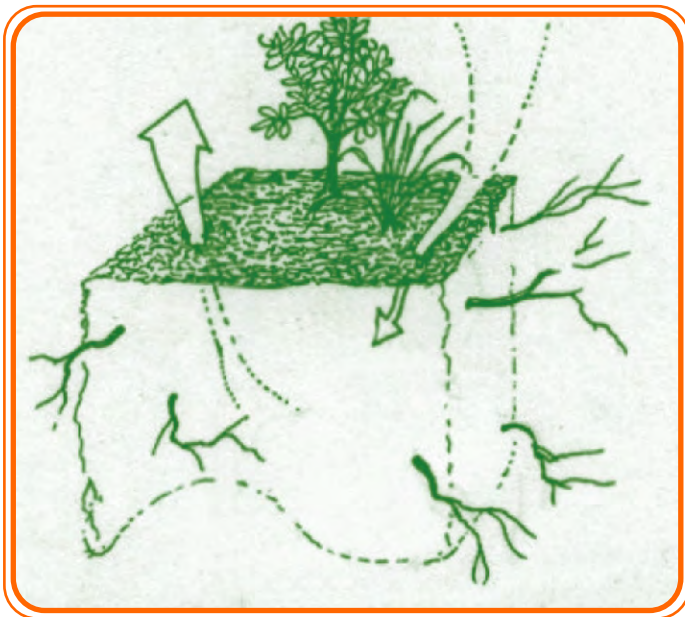


Figura 1.
Entrada de aire al suelo por medio de poros

La mayor parte del suelo contiene muchos minerales, que puede ser por origen del material madre del suelo o por descomposición de restos vegetales y animales que ayudan a crecer con vigor a las nuevas plantas.

3.5 SALINIDAD.

Cuando el suelo presenta gran cantidad de sales la presión del mismo aumenta considerablemente lo que hace que las plantas sufran un estrés hídrico, por lo cual se recomienda:

Cultivar plantas que tengan resistencia a las sales como las gramíneas y otras plantas como las espinacas.

- Hacer riegos sólo con aguas que cumplan con la norma de calidad (Figura 33).



Figura 33.
Análisis de agua del riego

- Aplicar sólo la cantidad de agua que necesite el cultivo.
- Poner una cubierta de residuos vegetales al suelo para que mantenga más tiempo la humedad.
- Poner una cortina alrededor de la parcela con plantas como árboles, nopales u otras que duren varios años.

Aplicación de mejoradores.

Aplicar estiércol revuelto con paja o rastrojo y enterrarlo una vez que esté fermentado (después de un mes aproximadamente).

Poner composta, por ejemplo, si vive cerca de un pueblo, traer los desechos del mercado municipal, tales como, hojas de verdura, fruta o flores, pero ningún otro material que no se descomponga. (Figura 32).



Figura 32
Compostas con desechos de mercados

Pero si se observa que el suelo es muy pobre o las plantas establecidas son muy raquíticas, es necesario incorporar materia orgánica como es el estiércol, que ayuda a mejorar la fertilidad y porosidad del suelo o una mezcla de estiércol con cachaza en proporciones iguales, pero este sustrato debe estar bien descompuesto antes de incorporarlo al suelo, ya que de lo contrario afectaría a las plantas (Figuras 2 y 3).

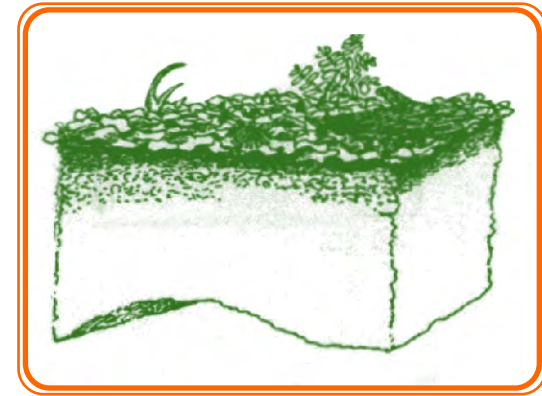


Figura 2.
Incorporación de abonos verdes al suelo



Figura 3.
Minerales del suelo

El suelo también necesita protegerse de las inclemencias del tiempo, como son el agua y viento, ya que estos factores provocan la erosión hídrica y eólica cuando el suelo tiene demasiada pendiente o el suelo es demasiado suelto, por lo que es necesario protegerlo con hojarasca, barreras rompe viento o con cobertura vegetal, para evitar su propia degradación. (Figuras 4 y 5).



Figura 4.
Erosión hídrica del suelo

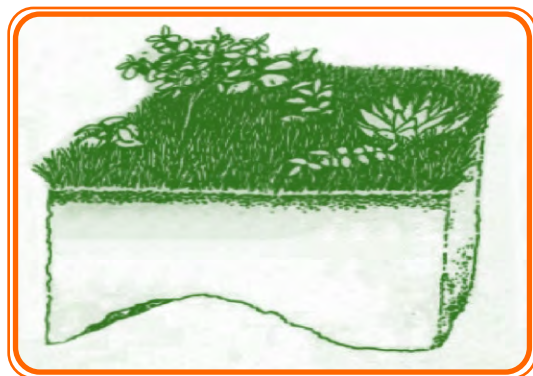


Figura 5.
Cobertura vegetal para evitar la erosión

3.4 PÉRDIDA DE MATERIA ORGÁNICA.

Cuando un suelo pierde gran cantidad de materia orgánica se debilita por lo cual se recomienda:

- Evitar las quemas.
- Poner plantas leguminosas o dejar que crezcan las malezas y enterrarlas cuando empiecen a florear.
- Mantener la población de lombrices de tierra. (Figuras 30 y 31).



Figura 30.
Prácticas recomendables
y no recomendables



Figura 31.
Prácticas recomendables
y no recomendables

3.3 EROSIÓN.

Para disminuir este fenómeno se deben realizar las siguientes actividades:

- No tener desnudo al Suelo.
- Ponga acolchados, son capas delgadas de pastos o de hojas de 7 centímetros de grueso en el Suelo.
- Tener cultivos tupidos con cultivos limpios.
- Sembrar siguiendo curvas de nivel cuando el terreno es accidentado.
- Poner cortinas rompevientos cuando el terreno es plano. (Figuras 27, 28 y 29).



Figura 27.
Barrera rompe viento.



Figura 28.
Siembra en curvas de nivel.



Figura 29.
Capas de hojarasca para evitar la erosión.

2. ENFERMEDADES DEL SUELO.

2.1 COMPACTACIÓN.

La compactación es el taponamiento de los poros que dejan los microorganismos y raíces de las plantas, esto provoca la reducción de entrada de aire y agua en el subsuelo, también evita la penetración de las raíces a una profundidad considerable disminuyendo la absorción de los nutrientes. (Figura 6).

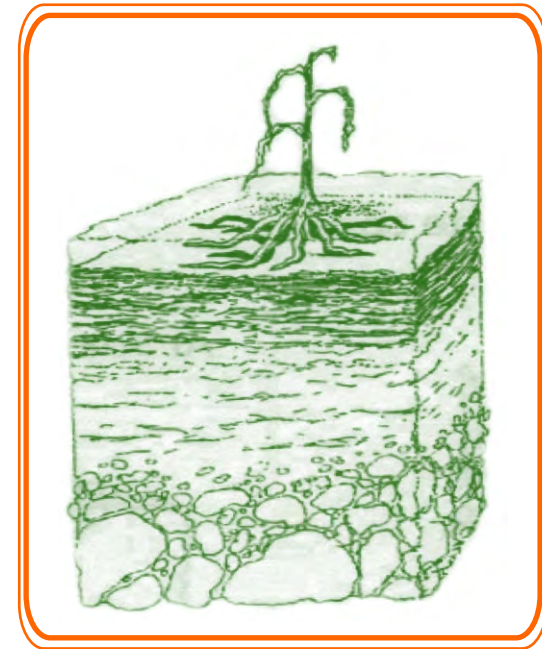


Figura 6.
Estructura laminar del suelo que provoca mayor compactación

Las prácticas que provocan este fenómeno y que se deben de evitar son:

2.2 QUEMAS AGRÍCOLAS.

Las cenizas que quedan después de la quema son tan pequeñas que provocan los taponamientos de los espacios vacíos que hay en la tierra haciendo que se tapen los espacios de aire.

Si usted piensa que con una buena quema se prepara la tierra piénselo bien por que esto no es lo único que provoca la quema. (Figura 7).

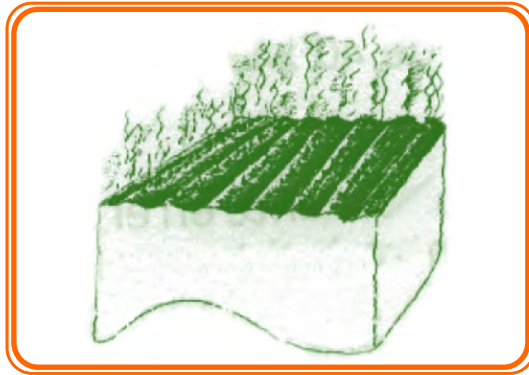


Figura 7.
Quema de residuos de cosechas

2.3 SOBRE PASTOREO.

Cuando se tiene mucho tiempo una gran cantidad de animales en un mismo terreno, el suelo tiende a la compactación, debido al pisoteo de los mismos, y a las plantas les es difícil sobrevivir en esas condiciones, ya que no permite la penetrabilidad de sus raíces. (Figura 8).



Figura 8.
Exceso de pastoreo

¿ CÓMO APLICAR LA CAL?

Si usted detectó un pH menor de 5.5 en su Suelo, haga caso a la siguiente tabla:

Ton= Toneladas

Ha= Hectárea

TEXTURA	pH de 4.0 a 4.5	pH de 4.5 a 5.0	pH de 5.0 a 5.5
GRUESA	2.0 ton/ha	1.5 ton/ha	0.5 ton/ha
MEDIANA	2.5 ton/ha	2.0 ton/ha	1.0 ton/ha
FINA	3.0 ton/ha	2.5 ton/ha	1.5 ton/ha

Entre más alta sea la cantidad, divídala en varias aplicaciones.

3.2 ACIDEZ.

Las prácticas recomendables para corregir este problema son:

3.2.1 PRÁCTICA CULTURAL.

- Rotar cultivos
- Poner franjas de cultivos de leguminosas (como frijol, chícharo, habas... los que tengan vaina) intercaladas con granos.

3.2.2 APLICACIÓN DE MEJORADORES.

- Agregar fertilizantes orgánicos (como lo estiércoles o la composta) en lugar de químicos.
- Aplicar cal agrícola (Figura 26).



Figura 26.
Aplicación de estiércoles y cal agrícola

2.4 EL USO EXCESIVO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA.

Esto tiene el mismo efecto que el sobre pastoreo ya que el peso de la maquinaria hace que el suelo se apriete, por lo que la preparación del terreno se debe realizar cuando el suelo tenga una humedad apropiada y este pueda regresar a su estado original después del paso de la maquinaria.

Es decir cuando usted agarre un poco de suelo y pretenda hacerlo rollito, y éste tienda a agrietarse o desmoronarse, es indicativo que es el momento de realizar la preparación del terreno, sin tener graves daños de compactación. (Figura 9).

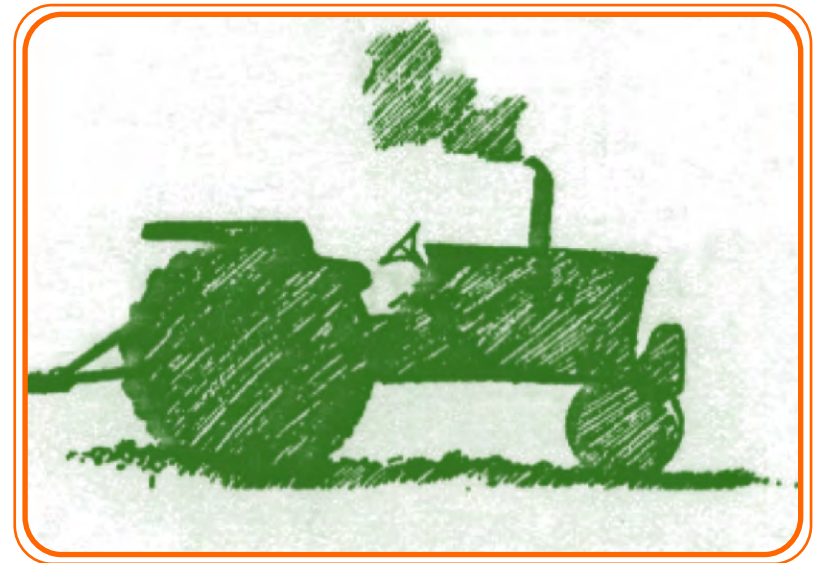


Figura 9.
Exceso de maquinaria provoca compactación del suelo.

¿ CÓMO SABER SI SU SUELO ESTÁ COMPACTADO ?

Cave un pozo de 40*40*40 trate de clavar un clavo en el perfil del suelo, si éste se introduce con facilidad su suelo no está compactado, pero entre más difícil sea la penetración del clavo la compactación será mayor, esto puede realizarlo a una profundidad de 10, 20, 30 hasta 40 cm. para observar el efecto de la maquinaria y saber en que capa del suelo hace más daño. (Figura 10).

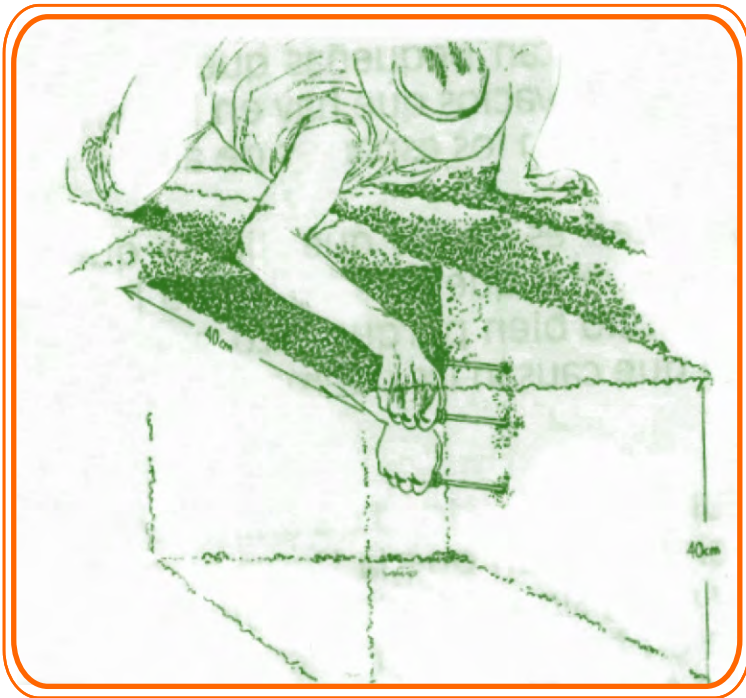


Figura 10.
Prueba de compactación.

3.1.1 APLICACIÓN DE MEJORADORES.

➤ Poner materia orgánica (Composta). Entre más repartida esté la materia orgánica en todo su terreno, mejor.

3.1.2 PRÁCTICA MECÁNICA.

➤ Roturar el suelo con picos, azadón o cinceles, según sea el caso de mayor compactación y profundidad siempre y cuando no exista tepetate cal.

3.1.2 PRÁCTICA CULTURAL.

➤ Sembrar plantas que tengan mucha raíz, como los pastos y algunas variedades de maíz, entre otros.(Figura 25).



Figura 25.
Plantas con muchas raíces

3. RECOMENDACIONES PARA LA REHABILITACIÓN DE SUELOS QUE PRESENTEN LAS ENFERMEDADES ANTERIORES.

3.1 SUELO COMPACTADO.

Si su suelo está compactado es recomendable hacer lo siguiente:

➤ Labranza mínima o de conservación. Para que se reestablezca el suelo es importante dejarlo con el menor movimiento posible, dejando los esquilmos triturados sobre el suelo (se necesita un mínimo de dos toneladas por hectárea) y que las raíces permanezcan debajo hasta que se descompongan y formen parte del suelo.

➤ La siembra se realiza con un implemento especial para labranza de conservación, o con cualquier sembradora convencional, si se le ponen rejas angostas para que no mueva mucho al suelo.

➤ Dejar una capa de materia orgánica (estiércoles, restos de plantas o restos de animales) aunque sea pequeña sobre su Suelo. Aproximadamente, en cinco años notará que es muy rentable dejar los esquilmos en el Suelo. Verá incrementadas sus cosechas y podrá alimentar mejor a su ganado.

➤ No haga uso del fuego. Como ya se mencionó, a la larga quemar es más malo que bueno.

➤ Consulte a su asesor para determinar la cantidad de ganado que su suelo pueda soportar bien sin deteriorarse. También reparta el agua y la sal en diferentes puntos para que su ganado no se concentre en un solo lugar.

¿ CÓMO SE NOTA EN LAS PLANTAS ?

Las raíces de las plantas no penetran, son cortas, gruesas y poco ramificadas, por lo tanto la planta no se desarrolla normalmente debido a que en el suelo no existe mucha aireación y por lo tanto los elementos que se encuentran en el mismo no están disponibles para las . (Figura 11).



Figura 11.
Sintomatología de la planta
en un suelo compactado.

2.5 ACIDEZ DEL SUELO.

Cuando un suelo es ácido, ocasionado por su naturaleza o por el exceso de fertilizantes químicos, los resultados que se ocasionan son muy similares, además de que el suelo ácido libera aluminio que absorbe las plantas y les hace daño (Figura 12).

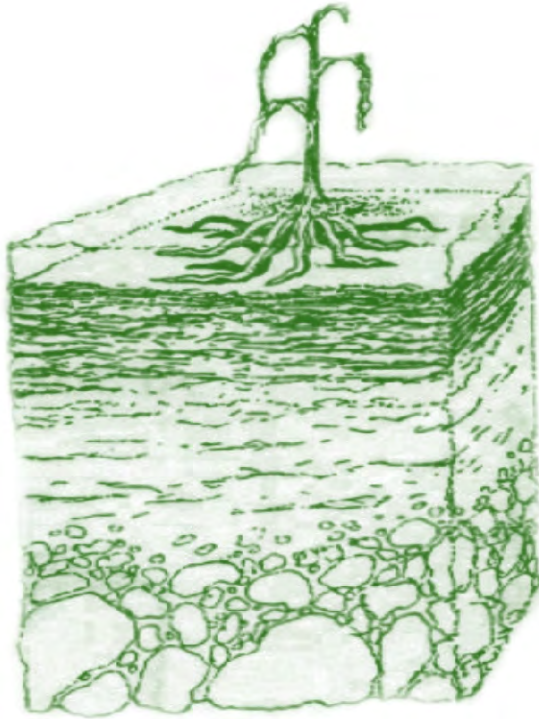


Figura 12.

Daños en una planta establecida en un suelo ácido.

Un suelo con acidez dañina a los cultivos, es cuando tiene un pH (Cantidad de hidrógeno que puede contener el suelo) menor a 5.5, siendo el daño según el tipo de plantas que se siembran.

2.9 CONTAMINACIÓN DEL SUELO.

Un suelo se contamina debido al:

- Uso excesivo de agroquímicos.
- Herbicidas, insecticidas y fungicidas.
- Sitios de basureros.
- Uso de agua negras.

Cómo podemos saber si nuestro suelo está contaminado:

Conociendo el tipo de agroquímicos usados, por lo que si el efecto de éste es muy tardado los síntomas se notan en las plantas, ya que al cortar la planta o el tallo se ven coloraciones diferentes, unas nacen y otras no. (Figuras 23 y 24).



Figura 23.
Uso excesivo de agroquímicos.



Figura 24.
Uso excesivo de agroquímicos.

Otros factores son:

Sitios con poca lluvia

➤ Por romper o mezclar un tepetate calizo (Figura 21).



Figura 21.
Suelo salino.

Para saber si su suelo es salino basta con observar el mismo, si sobre la superficie hay una costra blanca, si las plantas no nacen o hay irregularidad en el tamaño y las hojas tienen las orillas secas, con seguridad su suelo presenta este problema. (Figura 22).



Figura 22.
Apariencia de un suelo salino.

Las prácticas agrícolas que acidifican el suelo es el uso de fertilizantes químicos como son el sulfato de amonio y el nitrato de amonio, que causan más problemas de acidez del suelo. Otro factor es el exceso de lluvias sobre todo en suelos arenosos. (Figura 13).



Figura 13.
Causas que hacen un suelo ácido.

¿ CÓMO SABER SI SU SUELO ES ÁCIDO ?

Se puede saber a través del uso de los papeles indicativos de pH que se pueden conseguir en los departamentos agropecuarios de los municipios o en los laboratorios de suelo de algunas instituciones.

USO DE PAPEL INDICADOR.

En un botecito limpio de plástico o vidrio, se pone una porción de suelo tomado a una profundidad de 20 cm. y se le agrega agua purificada y se bate con fuerza para que quede uniformemente mezclado, después de 20 minutos meta el papel al botecito, espere un momento y al sacarlo compare el color que tiene con la tabla, si el color apunta un color igual al que está en el valor de 5.5 o menor que éste, entonces su suelo tiene problemas de acidez. (Figura 14).

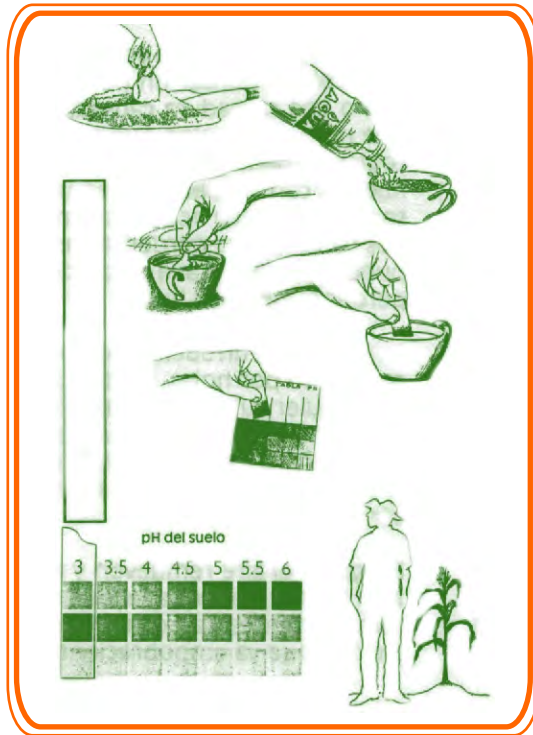


Figura 14.
Procedimientos para
saber si un suelo
es ácido.

2.6 EROSIÓN DEL SUELO.

Cuando un suelo no está protegido por hojas, hierba, pastos o cualquier cubierta, la fuerza del viento o del agua es tan fuerte que lo arrastra hasta formar heridas tan profundas en el suelo que se llaman cárcavas.

En las plantas se puede observar una sintomatología de la falta de materia orgánica en el suelo, ya que éstas presentan hojas amarillas, irregularidad en el tamaño y florecan muy chaparras.

2.8 SALINIDAD DEL SUELO.

El exceso de sales en el suelo provoca una presión que no permite que las plantas absorban todos los nutrientes y hasta le puede ocasionar pérdida de agua al grado de deshidratarla y matarla. (Figura 20)

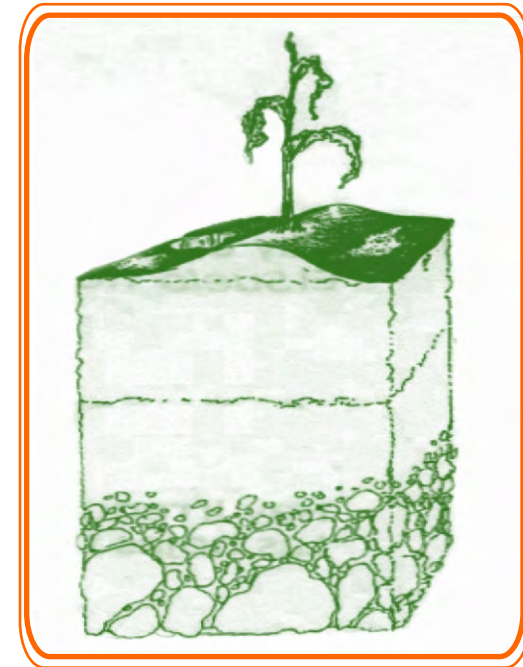


Figura 20.
Estrés de una planta en un suelo con
problemas de salinidad

Las actividades que hacen que un suelo normal sea *salino* es:

El uso excesivo de agua de riego de mala calidad.

El agua y el viento se están llevando sus riquezas.

2.7 PÉRDIDA DE MATERIA ORGÁNICA.

Las prácticas agrícolas que contribuyen a la pérdida de materia orgánica de un suelo son:

- Uso frecuente de fuego.
- Extracción de toda la planta sin dejar residuos de cosechas ni raíces.

Para saber si nuestro suelo es pobre en el contenido de materia orgánica, ponga un gotero de agua oxigenada en el suelo y si hace burbujas, su suelo tiene materia orgánica; pero si no, quiere decir que éste es pobre en porcentaje de materia orgánica. (Figura 19).



Figura 19.

Prueba para saber si un suelo tiene materia orgánica.

El agua y el aire remueven y arrastran las capas de arriba, que es donde se encuentran la mayor cantidad de nutrientes debido a la actividad microbiana que descompone la materia orgánica y así cada vez nuestro suelo se va empobreciendo más y más.

LAS PRÁCTICAS QUE OCASIONAN LA EROSIÓN DEL SUELO SON:

Por la lluvia:

- Por mantener los suelos sin cubierta al inicio del temporal.
- Cultivos en pendientes fuertes
- Exceso de labranza
- Poner los surcos siguiendo la pendiente.

Por el viento:

- Por no tener cubierto al suelo.
- Exceso de labranza
- Por no tener árboles alrededor de la parcela. (Figura 15).



Figura 15.

Erosión por el viento.

¿ CÓMO SABER SI SU SUELO ESTÁ EROSIONADO ?

Por lluvia

- Si observa que después de las lluvias hay arenas finas en algunos puntos de su parcela
- Si hay formación de cárcavas
- Cuando usted vea en las piedras que el nivel del suelo bajó (Figura 16).

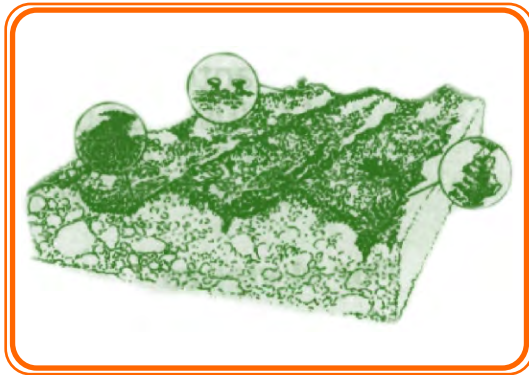


Figura 16.
Suelo después de una lluvia

Por viento

- Si se observa remolinos o tolvánas (figura 17).

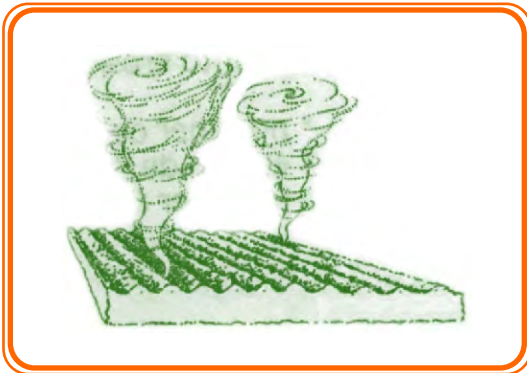


Figura 17.
Arrastre de suelo
por remolinos.

¿ CÓMO SE NOTA EN LAS PLANTAS ?

Las plantas son chaparras, las raíces quedan descubiertas y las hojas son amarillentas, debido a que todos los nutrientes están siendo arrastrados por el agua o el aire. (Figura 18).



Figura 18.
Sintomatología de una planta en un
suelo pobre a causa de la erosión.