

Ciencia y Prácticas del Suelo para Paisajes Sostenibles

Soil Science and Practices for Sustainable Landscapes



Objetivos de aprendizaje:

- Entender los procesos físicos, químicos y biológicos del suelo con el fin de
- Adoptar practicas sostenibles de jardinería que protegen y reinstauran funciones del suelo, por rentabilidad, instalaciones eficientes y mantenimiento.



Green Gardening Program 2015

Creado por / created by:

David McDonald, Seattle Public Utilities

Incluyendo / including slides de / from:

James Urban FASLA, Urban Tree + Soils

Howard Stenn, Stenn Design

Traducción por / translation by:

Gonzalo Yepes, Colombian Gardens LLC

Program: Cascadia Consulting Group

Porque crear suelos sanos?

- Mantiene suelos sueltos y fértiles para el crecimiento de plantas saludables
- Ayuda a prevenir enfermedades
- Almacena agua y nutrientes en zona radicular de las plantas
- Ahorra tiempo y dinero (menos agua y requerimiento de fertilizantes y pesticidas)

Suelos sin composta



Suelos con enmienda de composta



Composta mejora todo tipo de suelos



Suelos sanos son buenos para el medio ambiente también

Protege riachuelos, vida silvestre, y nuestra clima:

- Permite al agua lluvia empapar el suelo, reduzca escorrentía que erosiona riachuelos
- Reduce requerimiento de pesticidas & fertilizantes
- Reduce requerimiento de irrigación
- Filtra contaminantes urbanos
- Almacena carbón de la atmosfera en el suelo
- Crecimiento de arboles & otra "infraestructura verde"



Temas de la Clase

Ciencia de Suelos:

- tipos de suelos en Washington y retos del suelo urbano
- procesos físicos, químicos y biológicos del suelo
- manejo de agua y nutrientes

Prácticas Sostenibles de Suelos:

- protección, restauración y enmiendas
- selección de plantas y ubicación
- fertilización, acolchado & riego

Actividades:

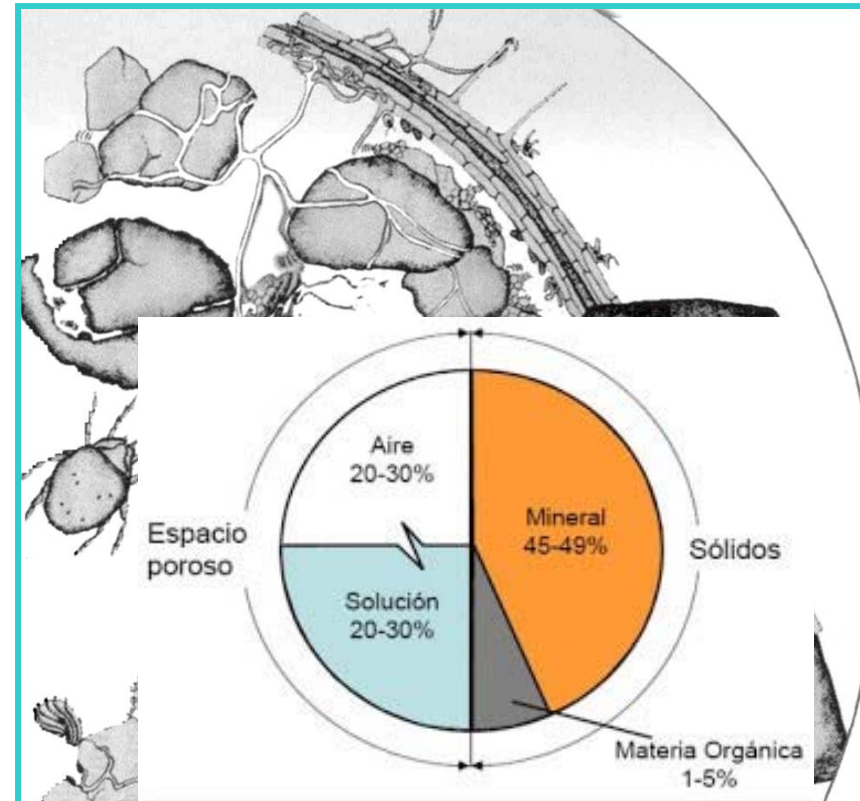
- determinar textura de suelos por tacto
- lectura de reportes del laboratorio de suelos
- lectura de bolsas de fertilizantes
- suelo-en-agua agitada y resultado de ensayo
- Acolchado (mantillo), composta & examinación de ejemplos de suelos

Mejores prácticas =
puntos clave para eficaces,
paisajes sostenibles

Entendiendo suelo: textura, estructura, organismos, y espacio poroso (provee filtración y capacidad de agua)

Componentes del suelo:

- “La Tierra” (partículas minerales)
 - arena, limo, arcilla, roca
- Aire y Agua en espacios porosos
- Materia Orgánica y Vida del Suelo
 - restos vegetales, bichos, hongos, bacteria
 - crea funciones esenciales del suelo



Suelo sano es

- mitad mineral (arena, limo, arcilla, rocas)
- mitad espacio poroso (aire & agua)
- mas una pequeña cantidad esencial de materia orgánica y vida del suelo

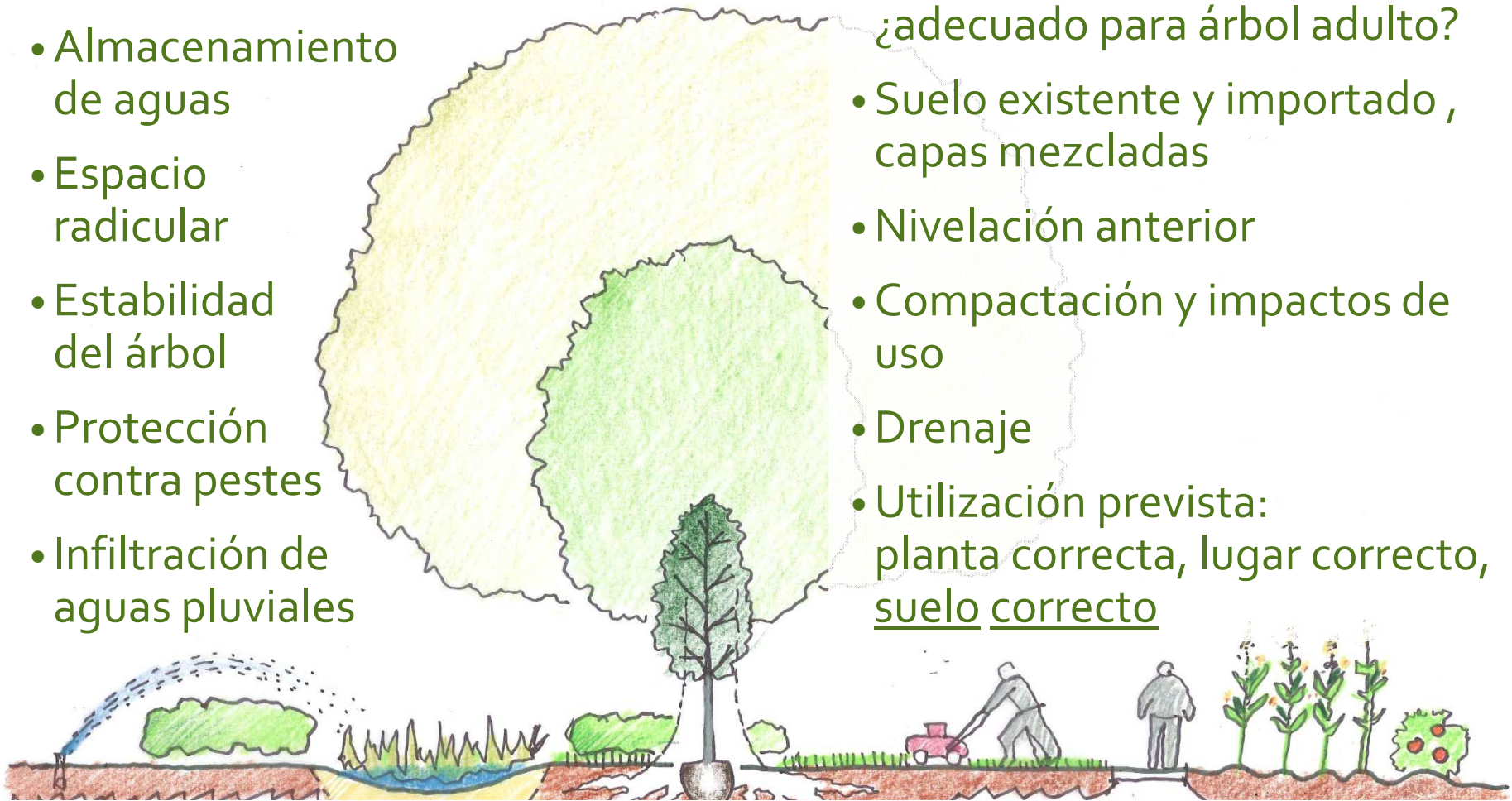
Funciones del Suelo

y

Desafíos del Suelo

- Ciclo de los nutrientes
- Almacenamiento de aguas
- Espacio radicular
- Estabilidad del árbol
- Protección contra plagas
- Infiltración de aguas pluviales

- Volumen de suelo – ¿adecuado para árbol adulto?
- Suelo existente y importado, capas mezcladas
- Nivelación anterior
- Compactación y impactos de uso
- Drenaje
- Utilización prevista: planta correcta, lugar correcto, suelo correcto



Sub-Suelos en Washington: restos de glaciares y volcanes



Mezcla glaciar: no clasificados, no-estratificados mezclas de arcilla, limo, arena, grava y piedras; depositadas en morrenas, y bajo hielo

Capa dura: mezcla compactado bajo glaciar

Suelos depositados:
capas ordenadas por agua
por tamaños de partículas
- arena / grava / rocas

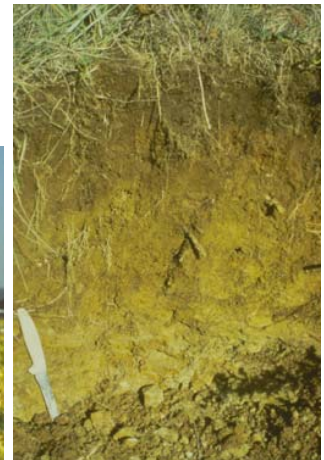


Suelos depositados por agua

Terrenos marino/lago: arcilla o limo que sedimenta en lagos y desembocaduras



Río llano (aluviales) suelos, depositados por las inundaciones



Suelos volcánicos

Cenizas volcánicas: ligeras, fértil, retiene humedad – mayormente soplada al este de las montañas

Corrientes de lodo: tamaños mixtos, compacta - como la mezcla glacial



Aprende de los suelos de Washington en:
<http://puyallup.wsu.edu/soils/soils/>

Suelos alterados en áreas urbanas



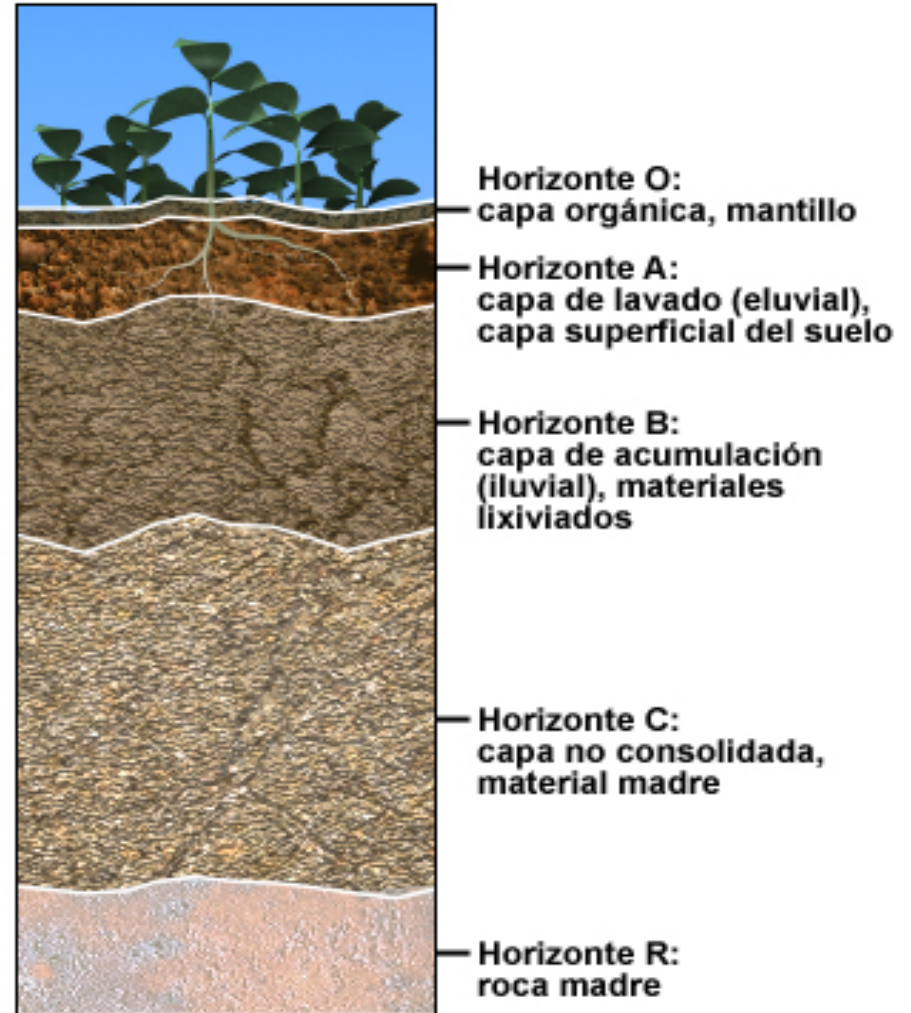
- Capa de mantillo removida
- Compactación
- Subsuelo o capa de relleno
- Desechos o toxinas?



Horizontes de suelo (“perfil del suelo”): desarrollado de la tierra mineral & roca

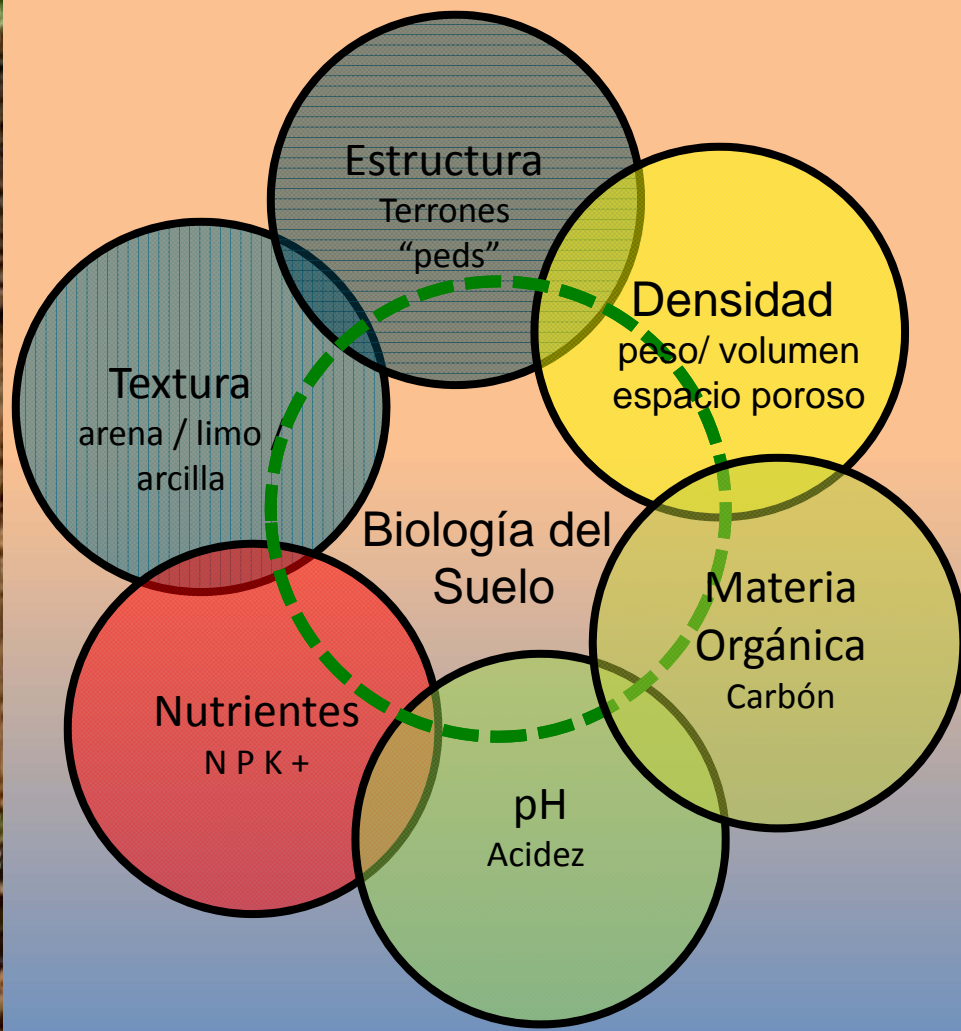
- Capa orgánica (O) y mantillo (capa superficial)(A) creado por procesos biológicos
- Subsuelo (B) creado por procesos físicos y químicos del substrato (C) o roca (R)

Horizontes del suelo

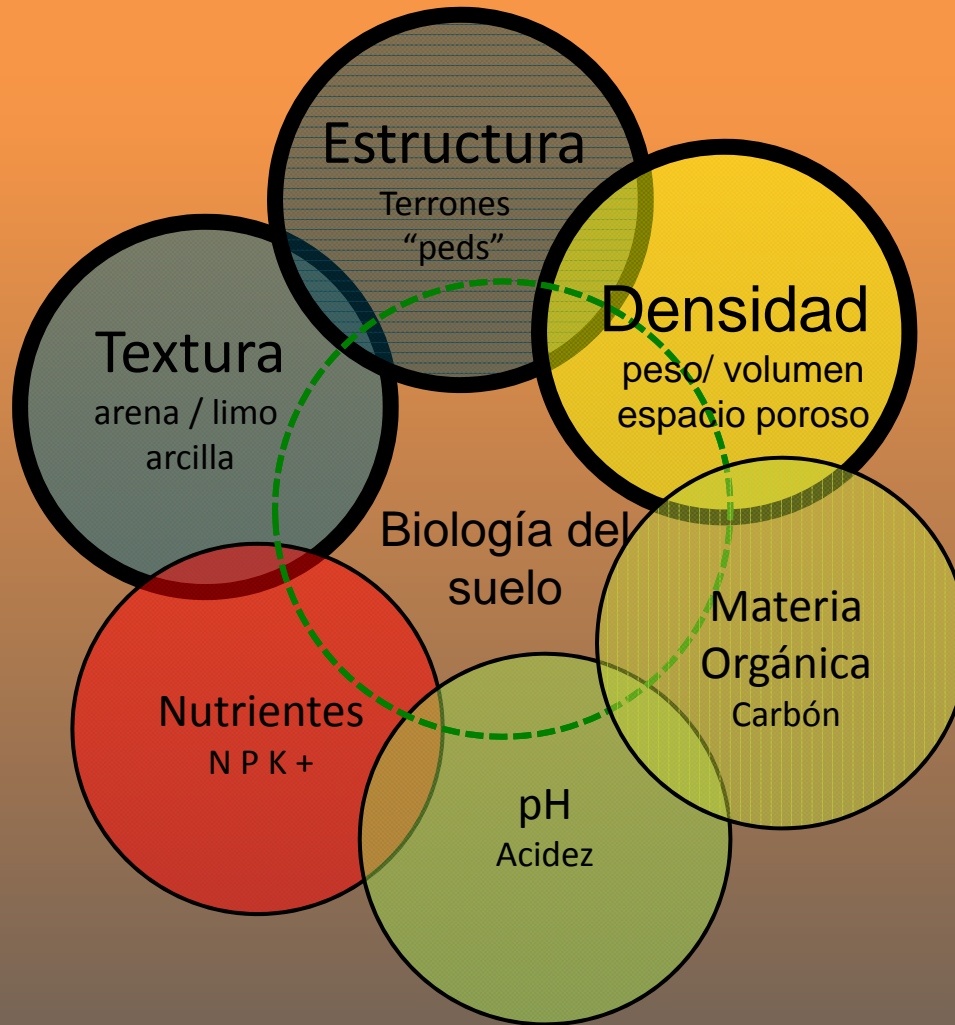


<http://soils.usda.gov>

Propiedades y procesos del suelo



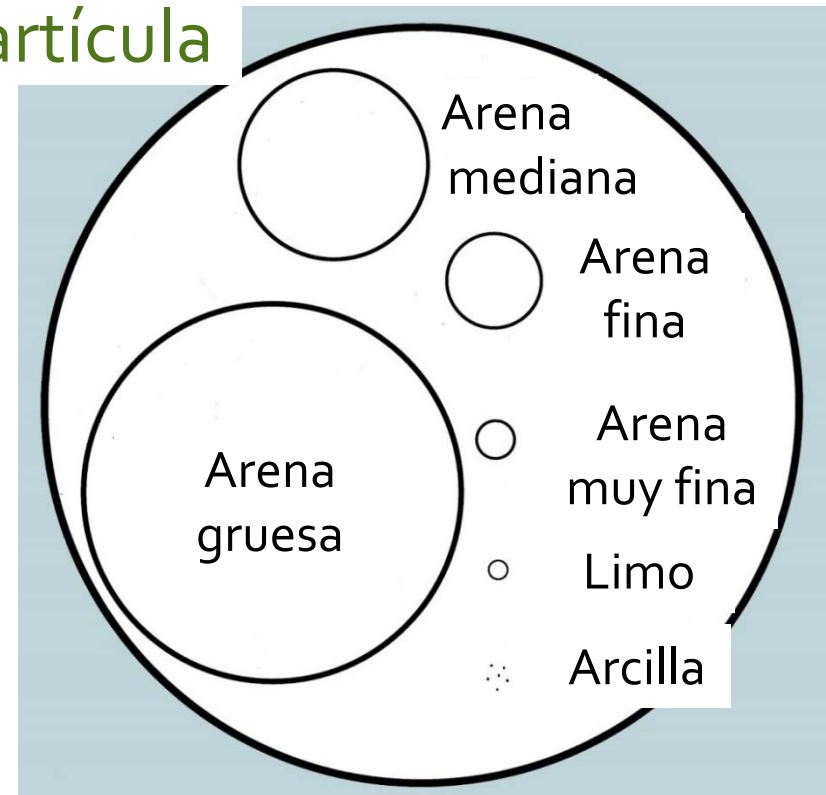
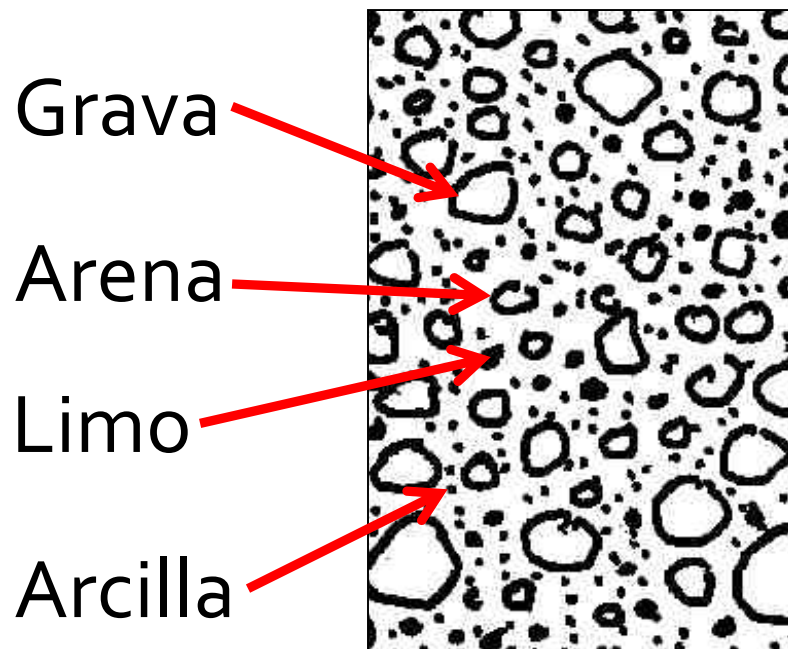
Propiedades físicas del suelo



Movimiento del aire y agua / Perfil del suelo

Textura del suelo= tamaño partícula

- **Suelos arenosos** absorben agua rápidamente, pero retienen menos agua y nutrientes.
- **Suelos arcillosos** absorben agua despacio pero retienen mas agua y nutrientes.



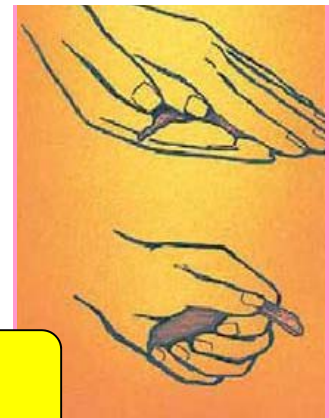
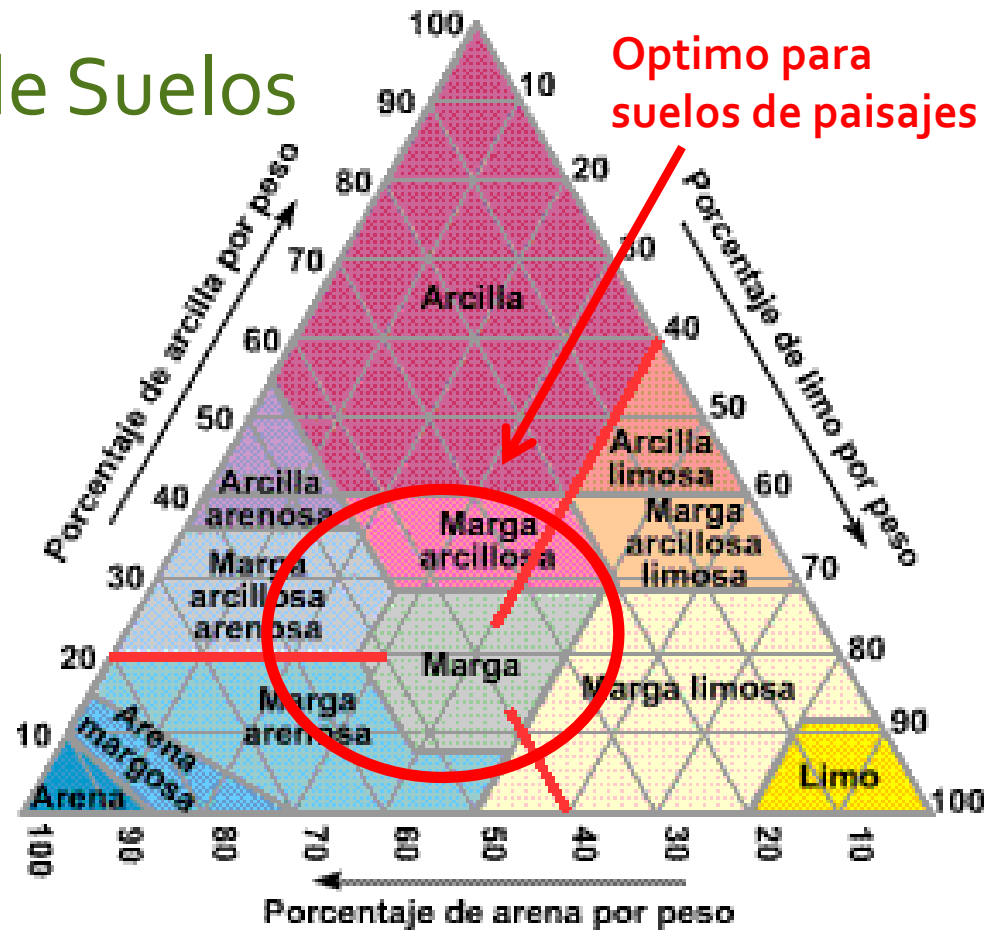
Composta ayuda todo tipo de suelos absorbe y almacena más agua y nutrientes en formas disponibles a las plantas.

Triangulo de Textura de Suelos

Prueba de Textura
= cinta + prueba de tacto

Humedezca suelo, enrolle entre las manos, luego apriételo con el pulgar

- Arena: no cinta, granoso
- Areno-margosa: cinta ½ pulgada
- Marga: grueso cinta 1 pulgada
- Limo: hace hojuelas mas que cinta
- Limo arcilloso: delgado, quiebra fácil, tiene sensación arenosa
- Areno arcilloso: fuerte, tiene sensación granular
- Arcilla: cinta larga (3 pulg.) sensación suave



Vea video en <http://puyallup.wsu.edu/soils/soils/>

Estructura del suelo= Resistencia, terrones y espacios porosos

- Vida del suelo, raíces y arcilla unen partículas pequeñas juntas en agregados largos, terrones o “peds”
- Vida en el suelo crea espacios porosos , por movimiento de aire, agua y raíces.

Peds = Terrones

Macro-Pores =
poros grandes

Micro-Pores =
poros pequeños



No muela su suelo!
Mézclolo suelto para
preservar los peds &
espacios porosos.

No labre suelo mojado
– compacta los poros.

Suelo arenoso – poca estructura



Enmiendas orgánicas (Composta) mejora la estructura en todos los tipos de suelos, a través de actividad biológica y modificaciones bioquímicas

Suelo de limo – estructura débil

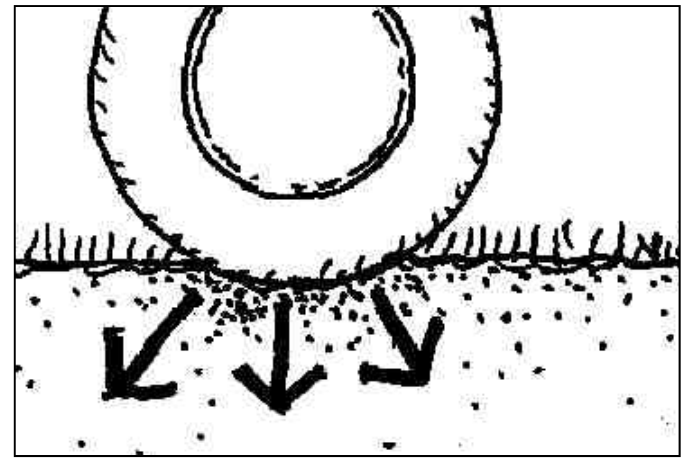


Suelo arcilloso – estructura fuerte

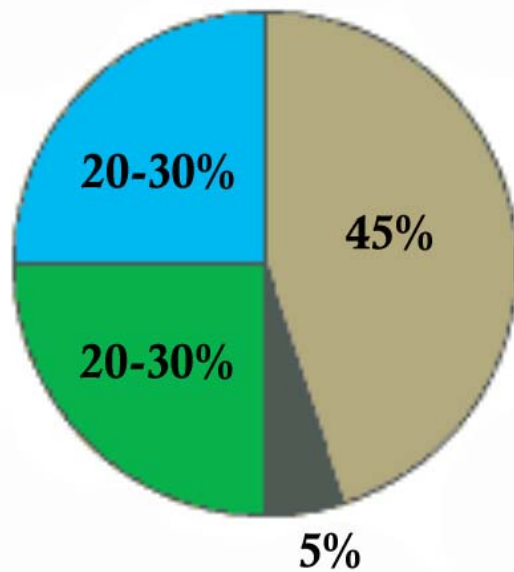


Densidad o Compactación

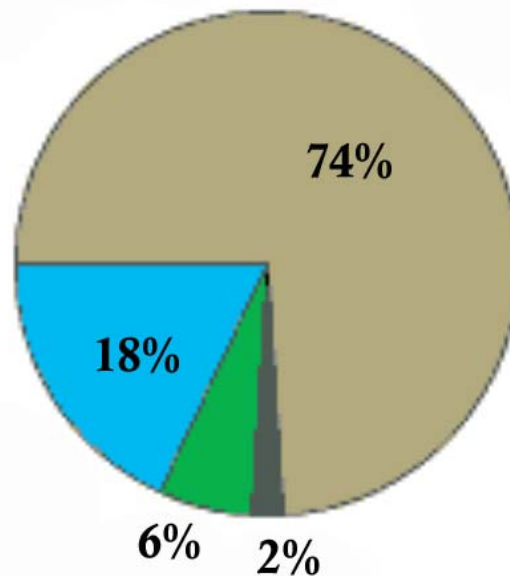
Como aumenta la compactación, espacios porosos para agua, aire, y raíces decrecen.



Suelo Sano



Suelo Urbano Compacto



Materia sólida del suelo

- Mineral
- Orgánico

Espacios porosos

- Agua
- Aire

Los nutrientes se mueven por aire y agua, y las raíces necesitan espacio, entonces compactación puede causar deficiencia de nutrientes.

Impactos de compactación & nivelación

- Daño a raíces de árbol = peligro de quebramiento & muerte temprana
- Reduce penetración de aire & agua
- Reduce resistencia a enfermedades
- Menos vida del suelo beneficiosa
- Menos nutrientes disponibles
- Menos espacio de raíz
- ¡Pobre crecimiento de planta!



Causas de compactación de suelo

- Remoción de mantillo
- Menos materia orgánica
- Trafico de vehículos y personas
- Labrada excesiva especialmente en humedales
- Sobreuso de fertilizante soluble y pesticidas, que dañan la vida del suelo

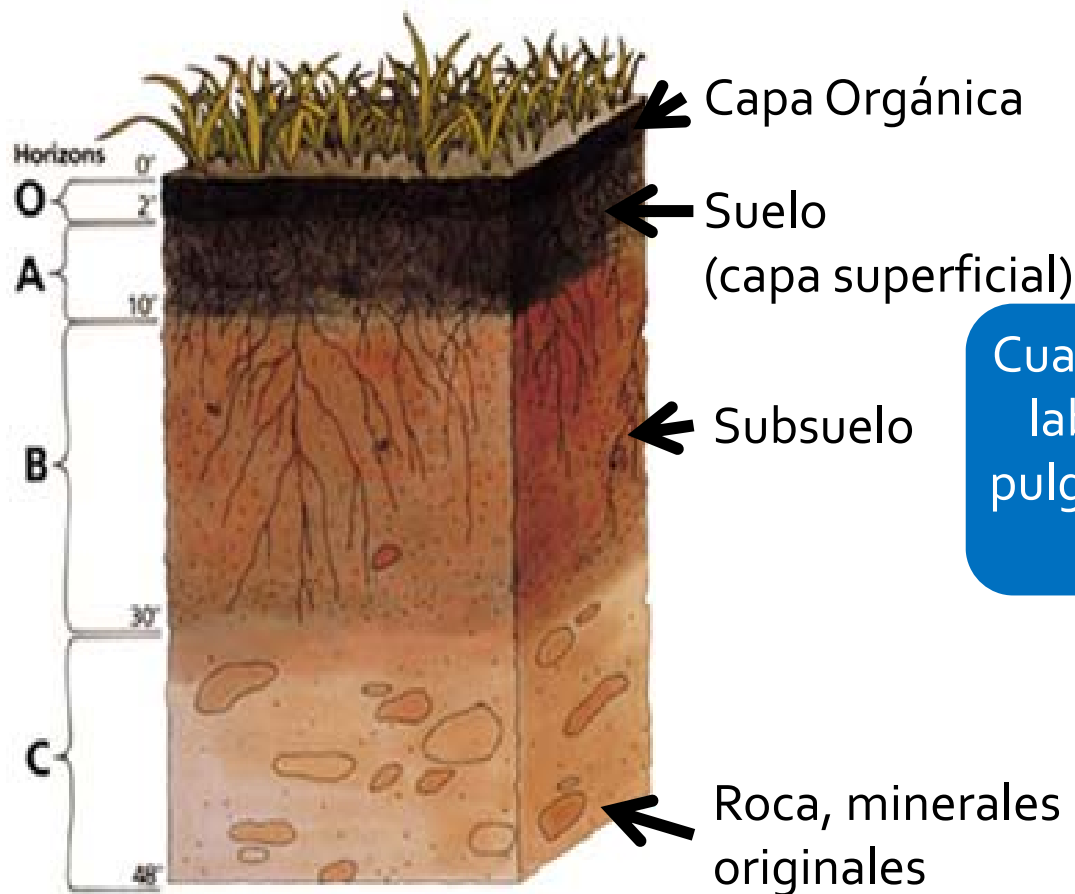


Restaurando suelos compactados:

- Rasgue o labre suave para incorporar composta, pero deje terrones intactos
- Mantenga capas de acolchado en camas y césped-cicle pastos, dejando recortes para alimentar vida del suelo
- Reduzca uso de fertilizantes solubles y pesticidas

Perfil del suelo

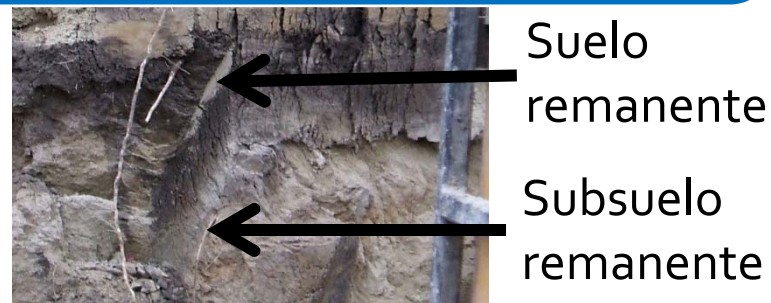
Adhiriendo capas de relleno puede crear "interfaces" = cambios drásticos en textura del suelo que limiten movimiento de aire, agua, y raíces.



Perfil natural del suelo



Cuando rellenar es necesario, siempre labre o mezcle nuevas capas varias pulgadas dentro capas inferiores, para evitar problemas de interface.



Suelo urbano desorganizado



Cambios de tipo de suelo



Examinar el perfil del suelo con una "Barrena"

Examinado un perfil de suelos con un barrena / tubo para suelos

Solo funciona 6-12" hondo.

Es mejor para césped que los arboles.



Compactado Vs. Emendada

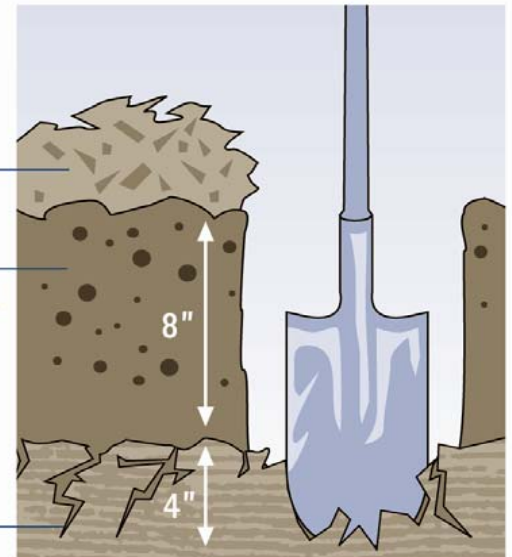
Examinando perfil de suelos con pala

MULCH

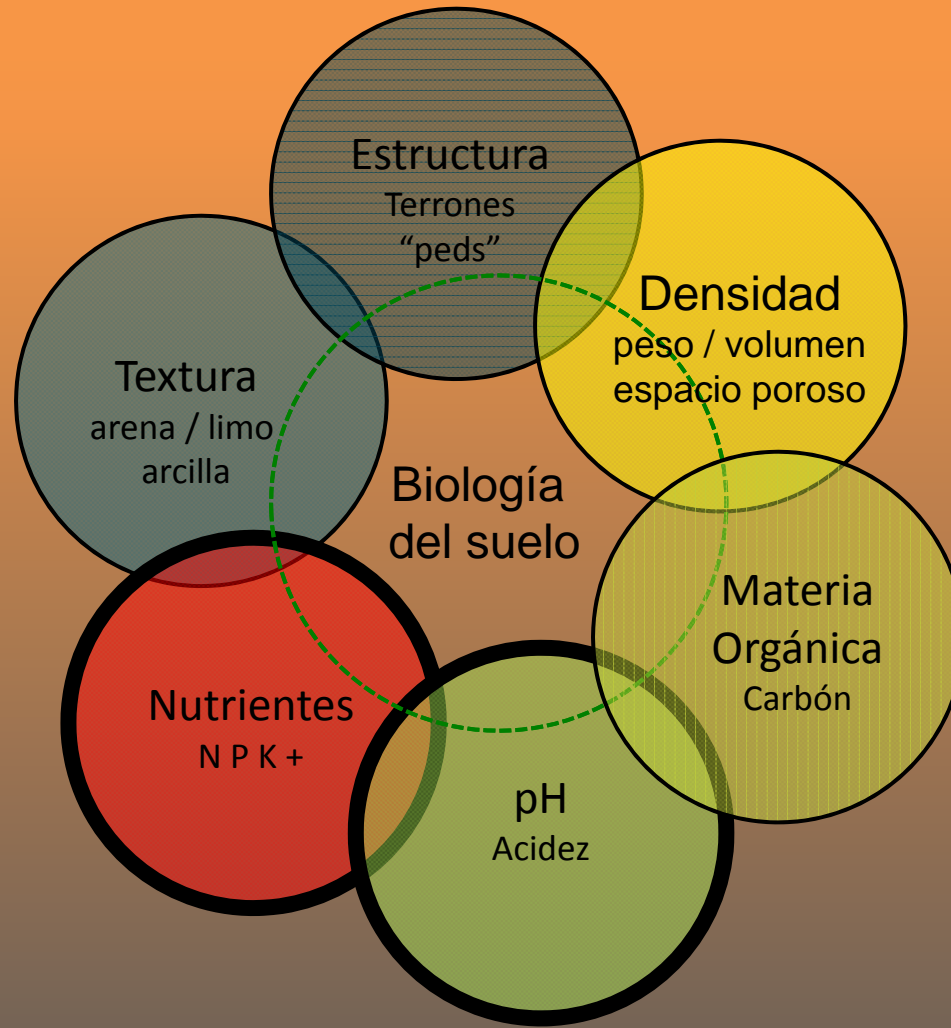
LOOSE SOIL

with visible dark organic matter

LOOSE OR FRACTURED SUBSOIL



Propiedades químicas del suelo

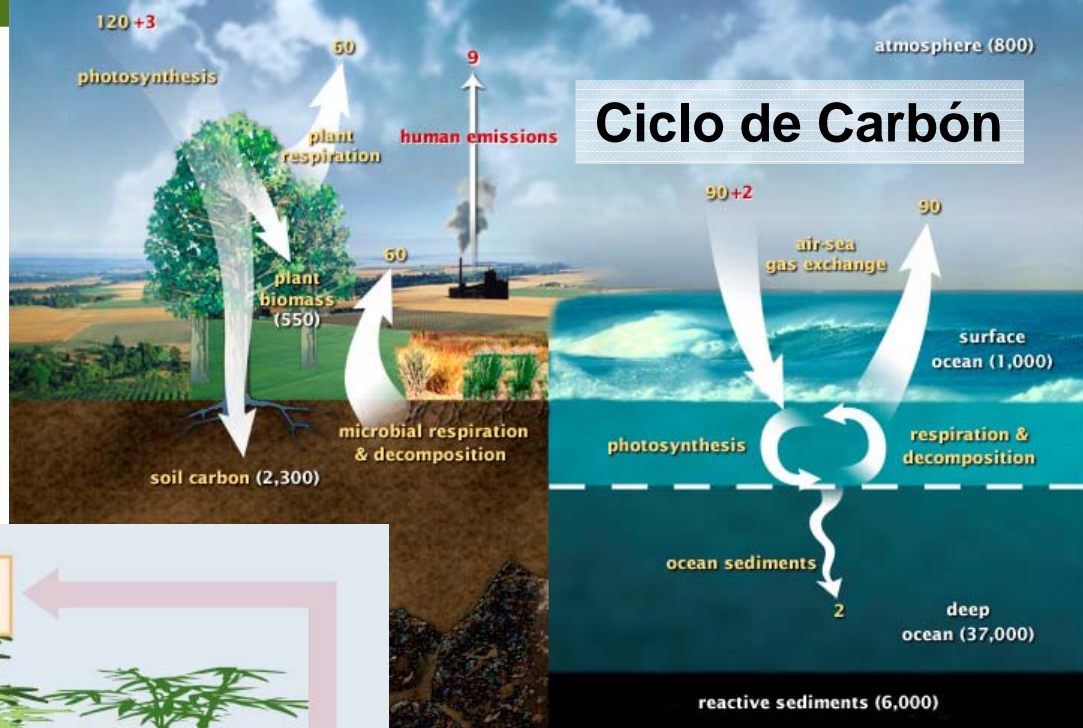
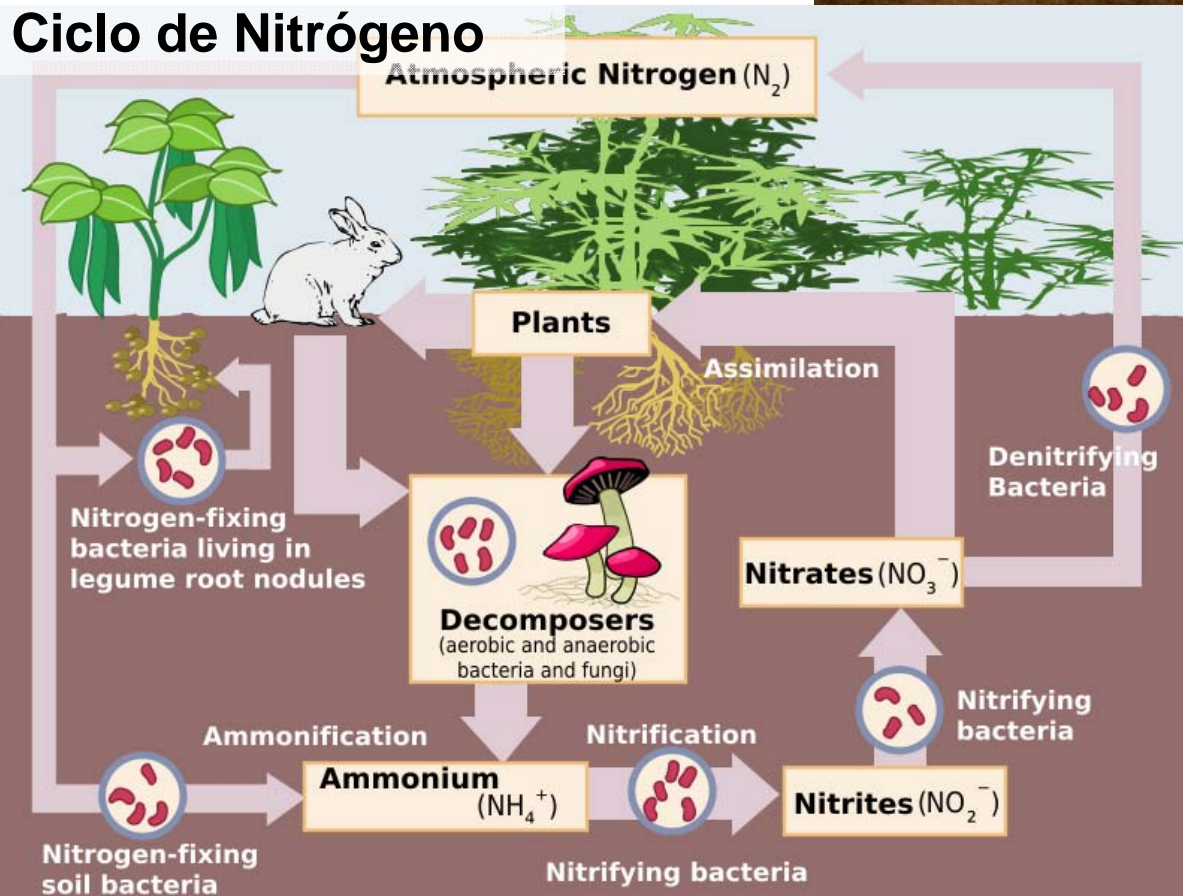


Movimiento del aire y agua / Perfil del suelo

Propiedades químicas del suelo

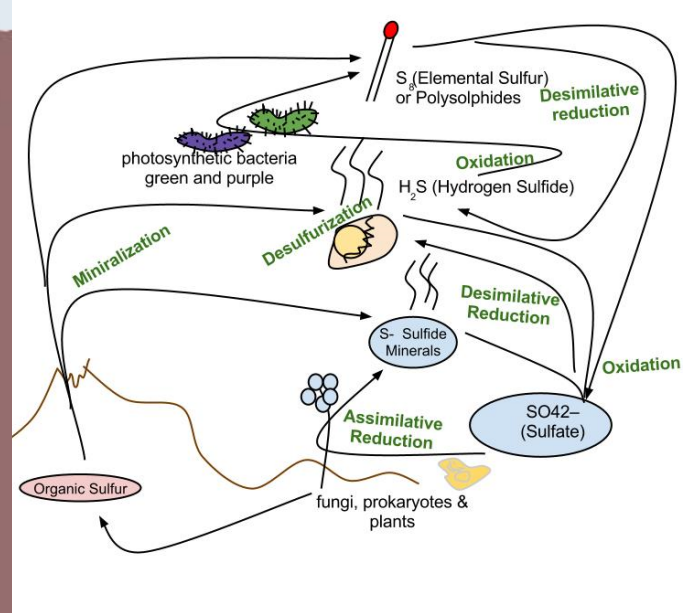
= *ciclos interminables*

Ciclo de Nitrógeno



Ciclo de Carbón

Ciclo de Azufre



Elementos (nutrientes) requeridos por las plantas

Aire & agua

Elementos base

Oxígeno (O)

Oxygen

Hidrógeno (H)

Hydrogen

Carbón (C)

Carbon

Suelo (bacteria fijan el nitrógeno del aire)

Macronutrients

Nitrógeno (N)

Nitrogen

Fósforo (P)

Phosphorus

Potasio (K)

Potassium

Calcio (Ca)

Calcium

Magnesio (Mg)

Magnesium

Azufre (S)

Sulfur

Micronutrients

Boro (B)

Boron

Cloro (Cl)

Chlorine

Cobalto (Co)

Cobalt

Cobre (Cu)

Copper

Hierro (Fe)

Iron

Manganeso (Mn)

Manganese

Molibdeno (Mo)

Molybdenum

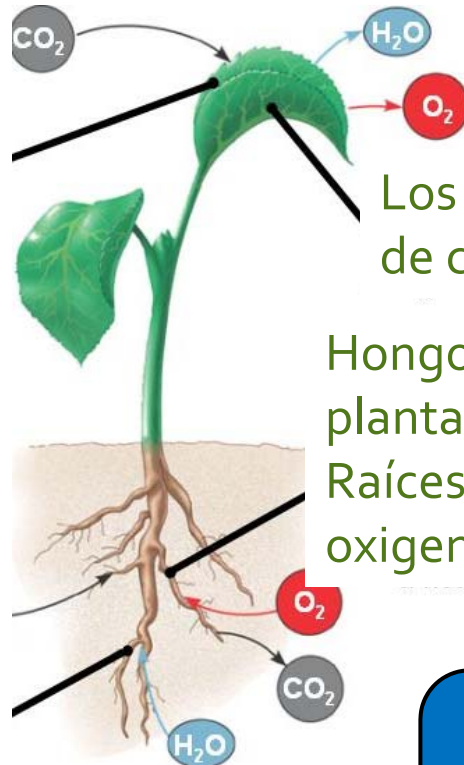
Zinc (Zn)

Como las plantas toman nutrientes



Luz solar provee energía por **Fotosíntesis**:

Plantas usan dióxido de carbono y agua para hacer azúcar y almidón, para energía y estructuras.



Los poros de las hojas absorben dióxido de carbono y expulsa oxígeno y agua.

Hongos benéficos & bacteria ayudan a las plantas a tomar nutrientes y agua.

Raíces también "respiran": intercambiando oxígeno y dióxido de carbono.

Raíces absorben nutrientes minerales y agua del suelo.

image: extension.missouri.edu

Plantas toman sus nutrientes esenciales del suelo.
Fertilizantes suplementan, pero no reemplazan fertilidad del suelo.

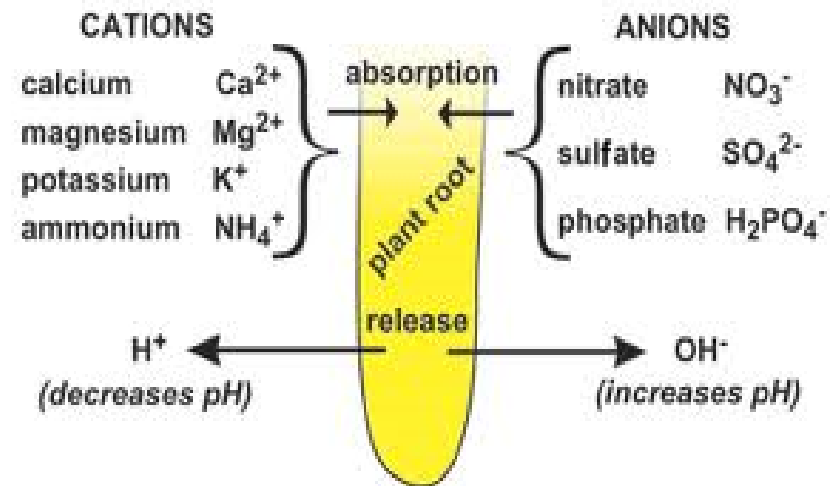
Capacidad de Intercambio de Cación (CEC)

(Cation Exchange Capacity = CEC)

Cationes = nutrientes positivamente cargados, disueltos en agua en el suelo

Capacidad de Intercambio de Cación (CEC) es la habilidad de las partículas del suelo para retener y soltar nutrientes para el uso de las plantas y microorganismos.

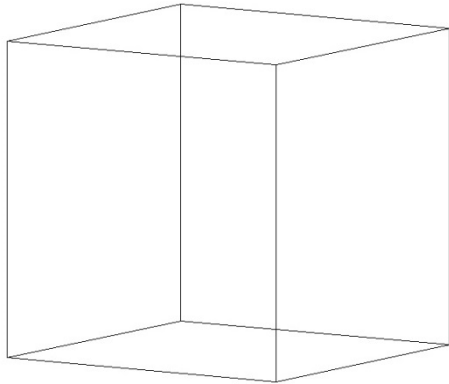
CEC determina cuales nutrientes son disponibles para las raíces tomar y cuales nutrientes quedan en el suelo y no son disponibles por las plantas.



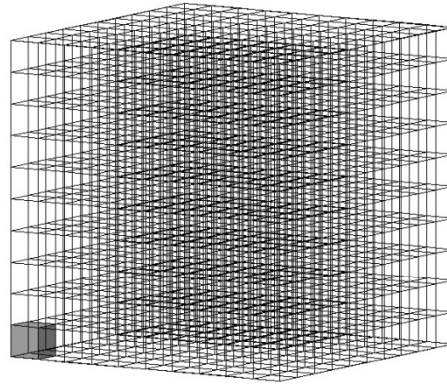
Arcilla y suelos orgánico-ricos proveen mas nutrientes

Suelos de arcilla o limo tienen mas superficie de área que arena, entonces tienen mas Capacidad de Intercambio de Cación = mas nutrientes disponibles.

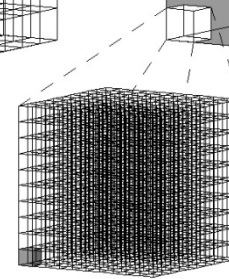
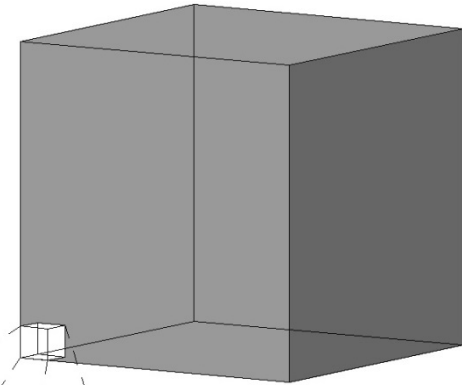
arena



limo



arcilla



¡Composta y materia orgánica (“humus”) incrementa CEC capacidad de retención de nutrientes, desde un CEC de 5 en suelos arenosos hasta 200!

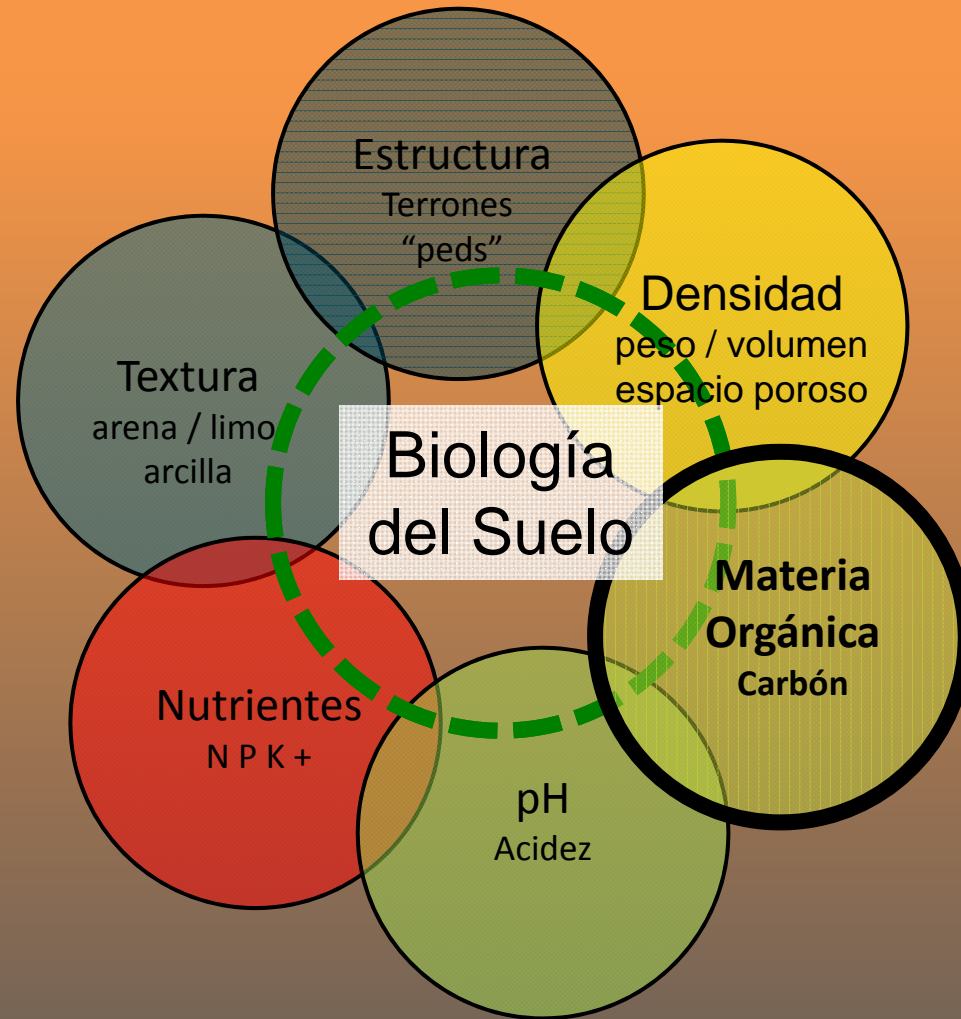
pH = Acidez ↔ Alcalinidad

Bajando pH (incrementa acidez)
incrementa la disponibilidad de cationes
pero disminuye disponibilidad de aniones

Humus (composta) amortigua el pH del suelo hacia la 6.3 a 6.8, lo cual es optimo para disponibilidad de nutrientes.

Acido	pH range	
Ultra acido	1.8 - 3.4	Toxico para mayoría de plantas
Extremadamente acido	3.5 - 4.4	Restringido para mayoría de plantas
Muy fuerte acidez	4.5 - 5.0	
Fuertemente acido	5.1 - 5.5	Plantas tolerantes al acido
Moderadamente acido	5.6 - 6.0	
Ligeramente acido	6.1 - 6.5	Mas nutrientes disponibles a plantas
Neutral = 7	6.6 - 7.3	
Ligeramente alcalino	7.4 - 7.8	Plantas tolerantes al alcalino
Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4	
Fuertemente alcalino	8.5 - 9.0	Restringido para mayoría de plantas
Alcalinidad muy fuerte	9.1 - 11.0	Toxico para mayoría de plantas
Alcalino		

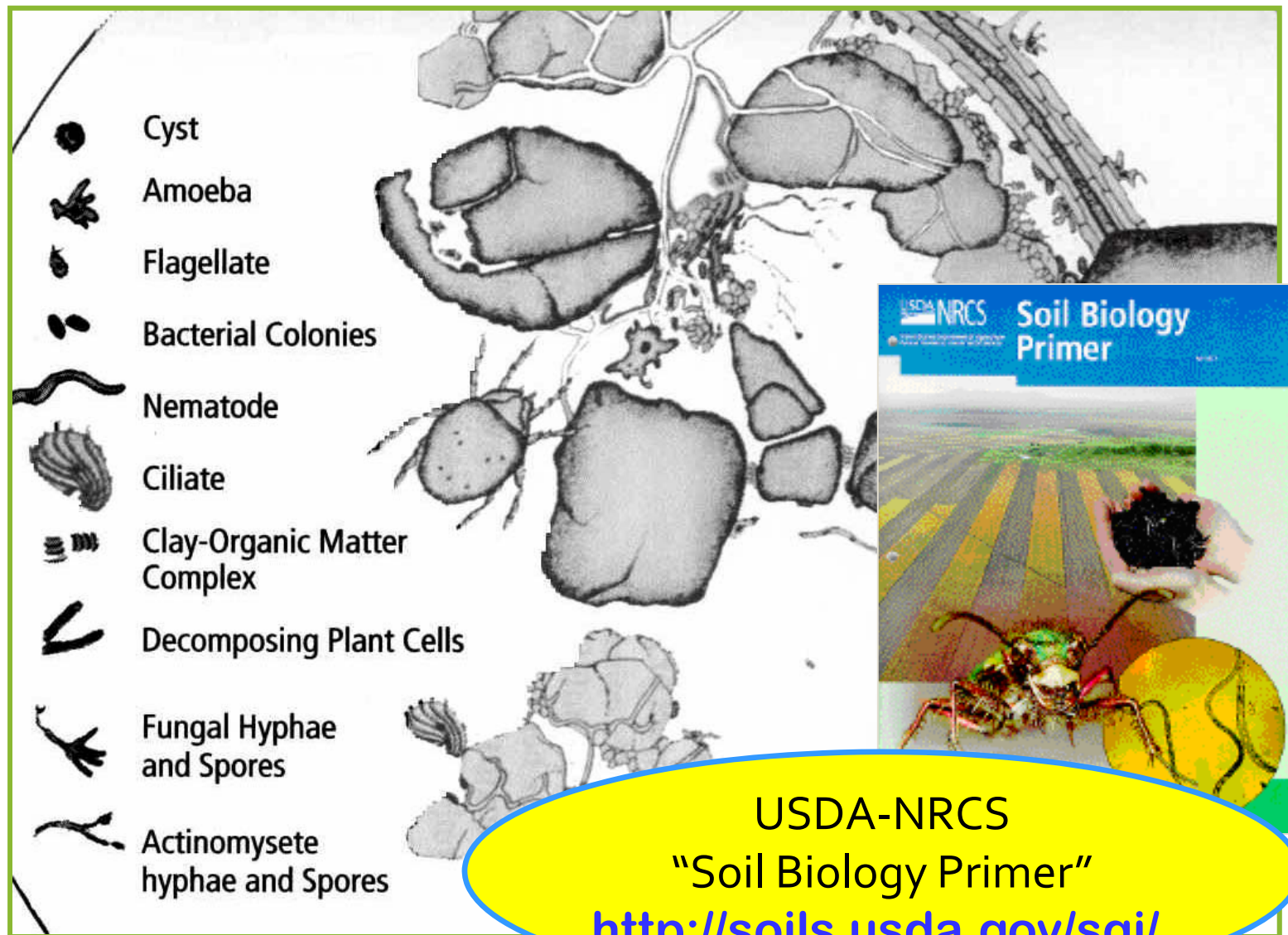
Propiedades orgánicas y biológicas del suelo



Movimiento del aire y agua / Perfil del suelo

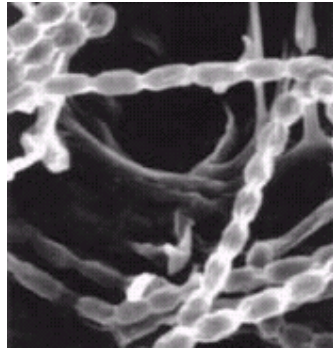
La vida del suelo provee funciones esenciales

¡Suelo
esta
vivo!

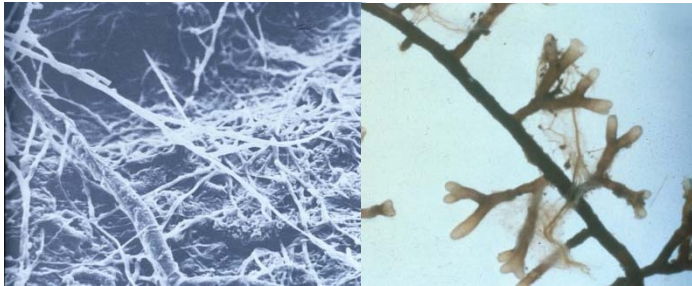


Organismos comunes en los ecosistemas del suelo

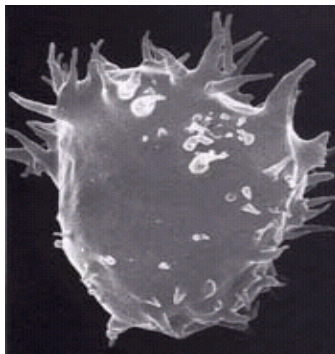
Bacteria



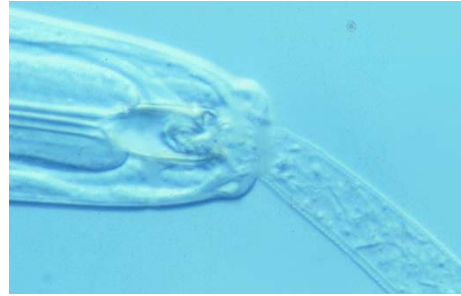
Hongos (Fungi)



Protozoos



Nematodos

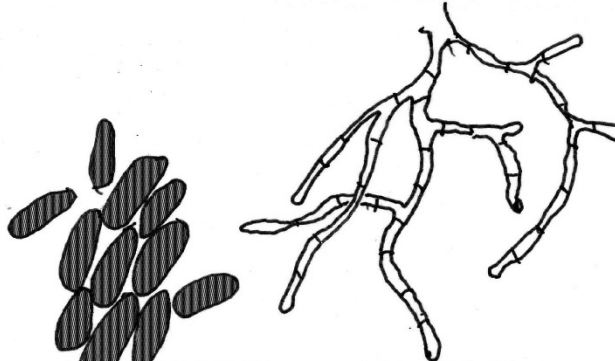
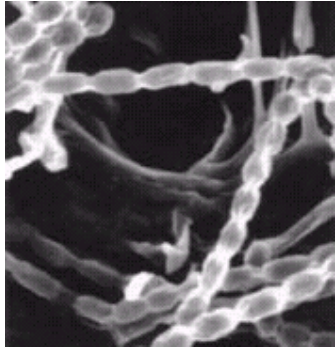
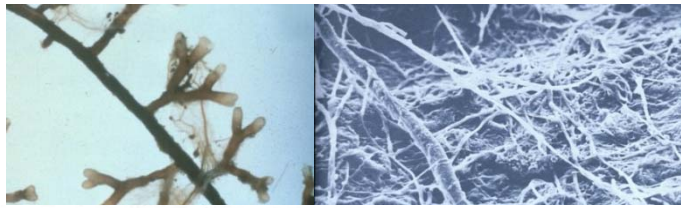


Artrópodos



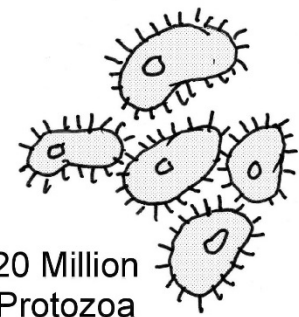
Lombrices de tierra (Earthworms)



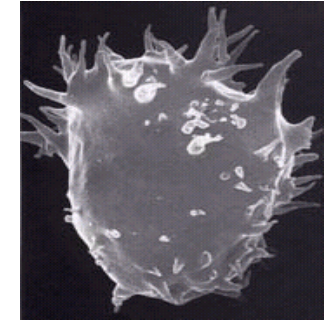


200 Billion Bacteria

100,000 Meters of Fungi Hongos

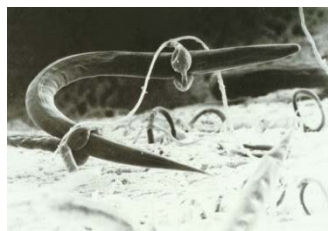


20 Million Protozoa Protozoos

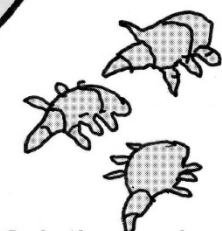


Una tasa de suelo sano puede contener

Evite uso al voleo de herbicidas, insecticidas, y fungicidas para proteger la vida beneficiosa del suelo.



100,000 Nematodes Nematodos



50,000 Arthropods Artrópodos



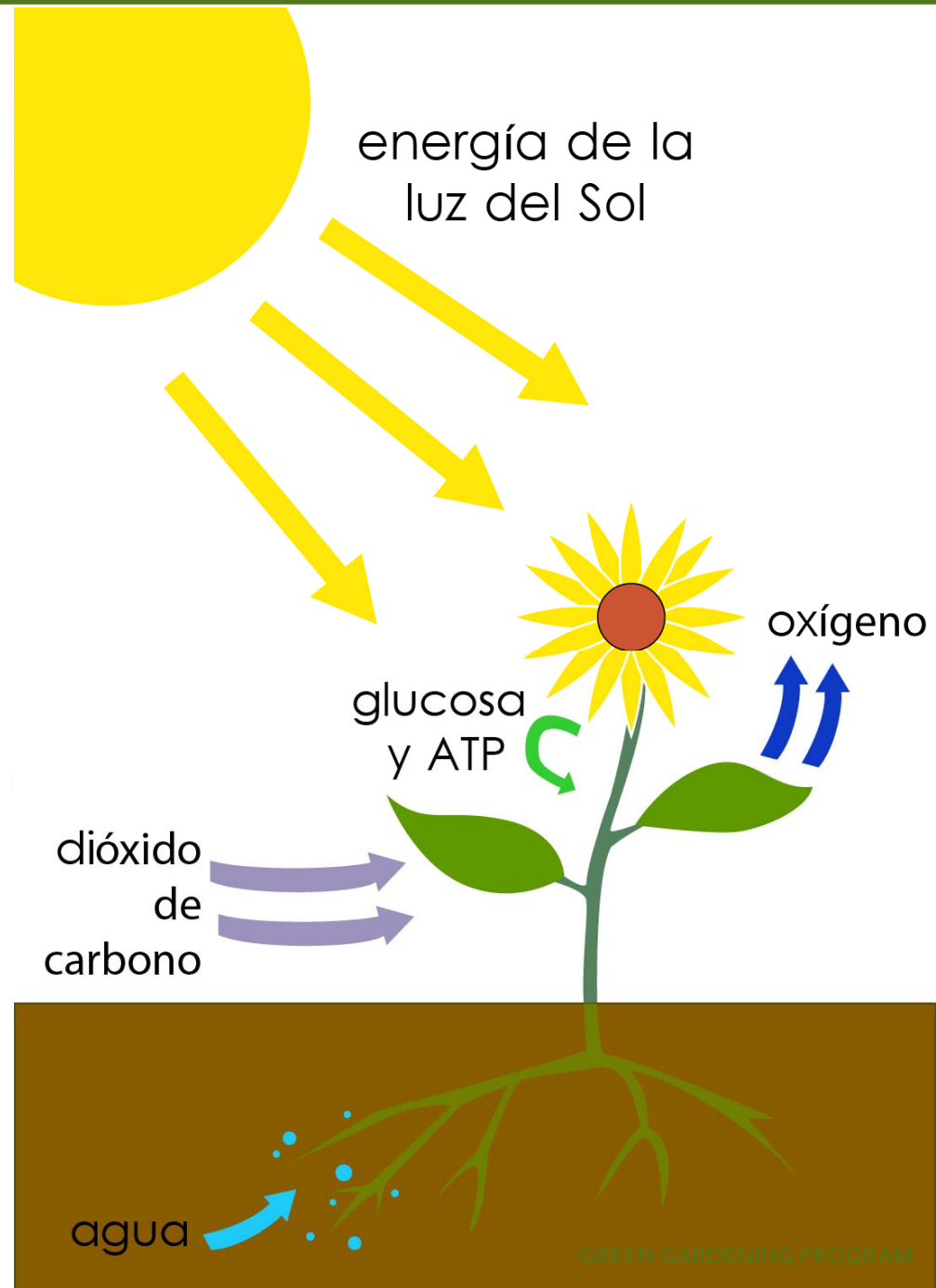
¿Que alimenta el ecosistema del suelo?

Fotosíntesis de las plantas:

Luz solar + CO₂ + agua →
carbohidratos (azúcar) + energía

Plantas liberan 20-30% de sus
carbohidratos en su zona de para
cebar organismos benéficos del
suelo (bacteria y hongos)

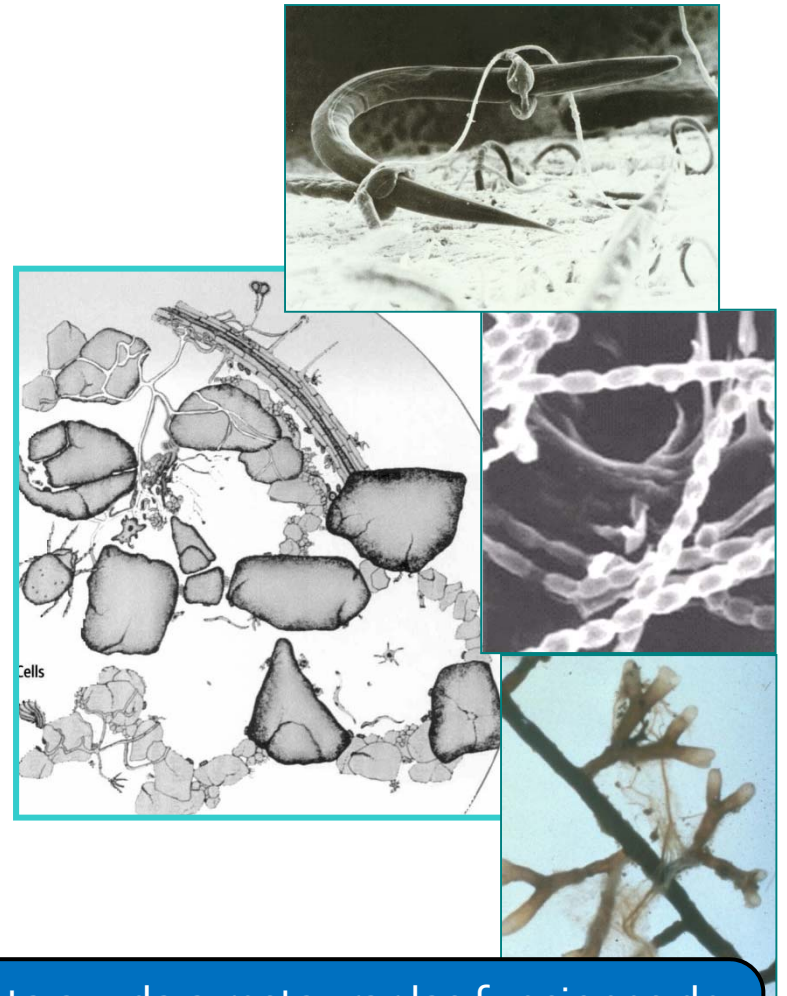
Plantas muertas, hojas y raíces
también alimentan la vida del
suelo



Restaure la vida del suelo, para restaurar las funciones del suelo

Organismos del suelo crean:

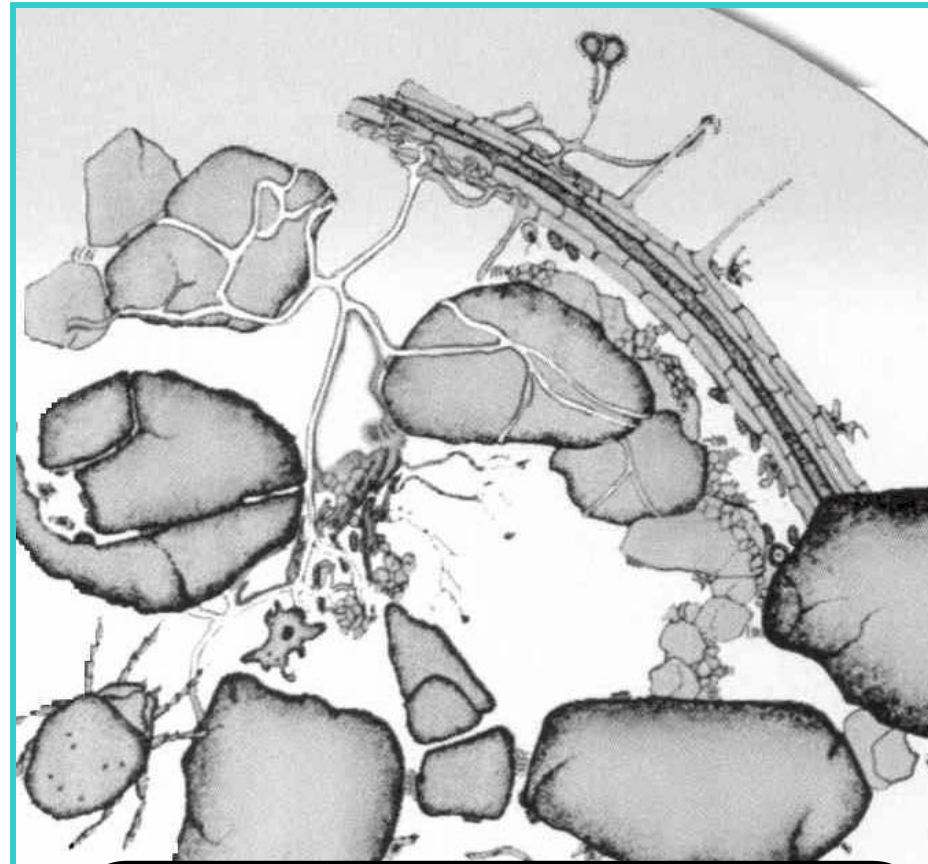
- Estructura del suelo
- Fertilidad= ciclo de nutrientes
- Protección de enfermedades a planta
- Bio-filtración de contaminantes
- Control de erosión
- Detención de aguas pluviales y capacidad de retención de humedad



Composta ayuda a restaurar las funciones de un suelo sano, alimentando y proporcionando hogar a los organismos benéficos del suelo.

¿Como la vida del suelo crea estructura del suelo?

- Secreciones de las bacterias pegan arcillas, limo y arena juntas en micro-agregados
- Micro-agregados son unidos juntos por hongos y raíces
- Espacios son hechos por movimiento de artrópodos & lombrices, y por raíces decadentes
- Solo cuando todos los organismos están presentes puede el agua y las raíces moverse en la tierra fácilmente.



Composta y acolchado incrementan estructura y espacios porosos, que incrementa capacidad de retención de agua, ayudando a proteger las plantas de sequia en verano.

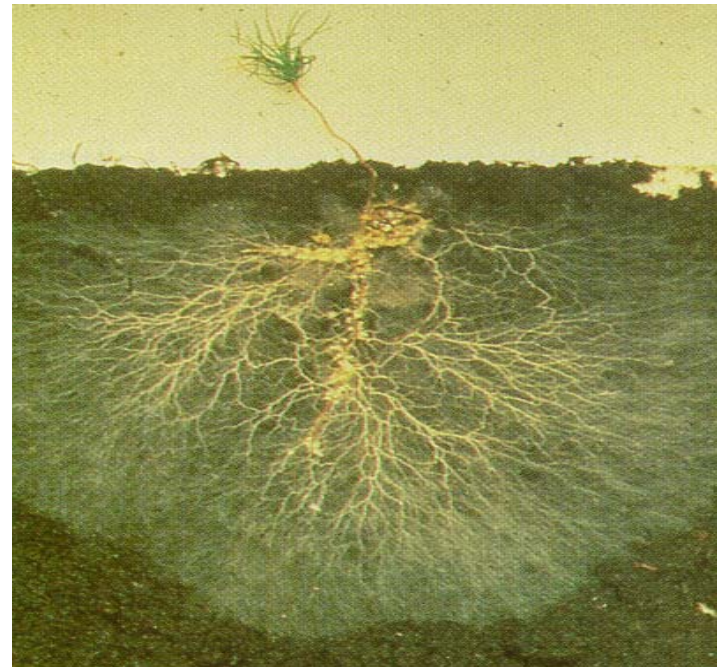
¿Como la vida del suelo provee fertilidad (ciclo de los nutrientes)?

- Ecosistemas del suelo almacenan nutrientes en materia orgánica viva o muerta
- Nutrientes son liberados en zona de raíces cuando los organismos comen y segregan heces (nitrógeno, etc.)
- Hongos micorrizas* brindan nutrientes y agua a las raíces de las plantas

*"Micorrizas" significa "hongos de la raíz"

La mayoría de las plantas tienen estos hongos benéficos en sus raíces. Ellos crecen en el suelo para brindar agua y nutrientes a las plantas, y proteger la planta de enfermedades.

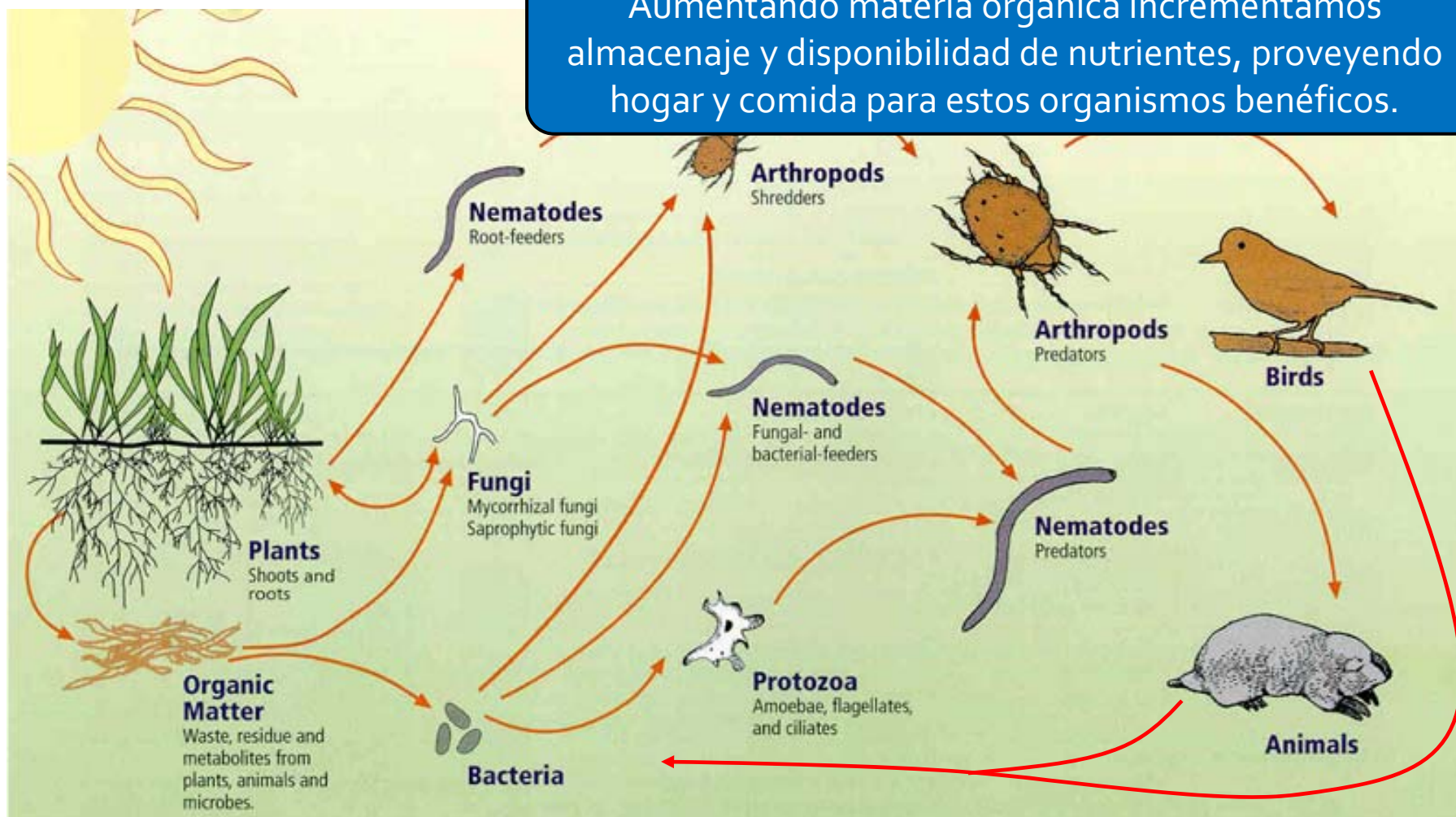
La planta proporciona carbohidratos (azucres) a los hongos micorrizas.



La cadena alimenticia del suelo

Nutrientes son almacenados cuando los organismos comen y crecen, y son liberados a las plantas cuando los organismos excretan exceso de nutrientes o mueren y decaen.

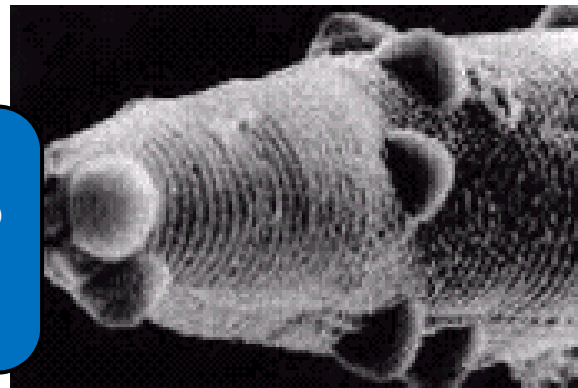
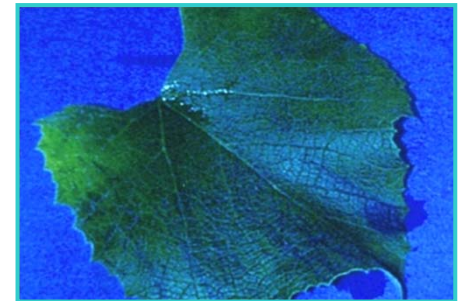
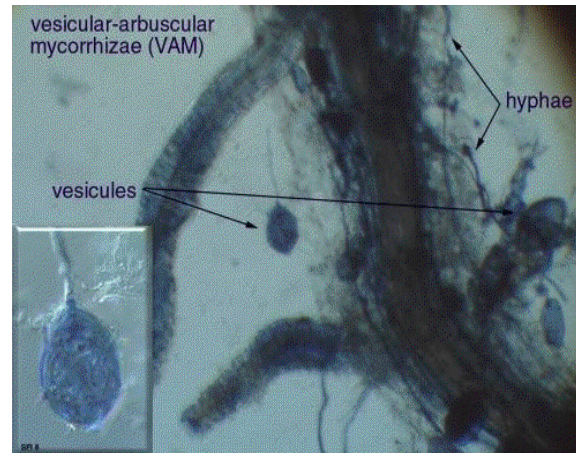
Aumentando materia orgánica incrementamos almacenaje y disponibilidad de nutrientes, proveyendo hogar y comida para estos organismos benéficos.



¿Como la vida del suelo protege las plantas contra las enfermedades?

Diversidad \Rightarrow depredación, parasitación y competición con los pocos organismos que causan enfermedades

- Bacterias cubren la superficie de las hojas, bloquea infección
- Micorrizas previenen infección en la raíz
- Muchos organismos depredan en los pocos organismos que causan enfermedades



Pesticidas seguido interrumpen organismos benéficos, causando incremento de problemas de pestes con el tiempo.

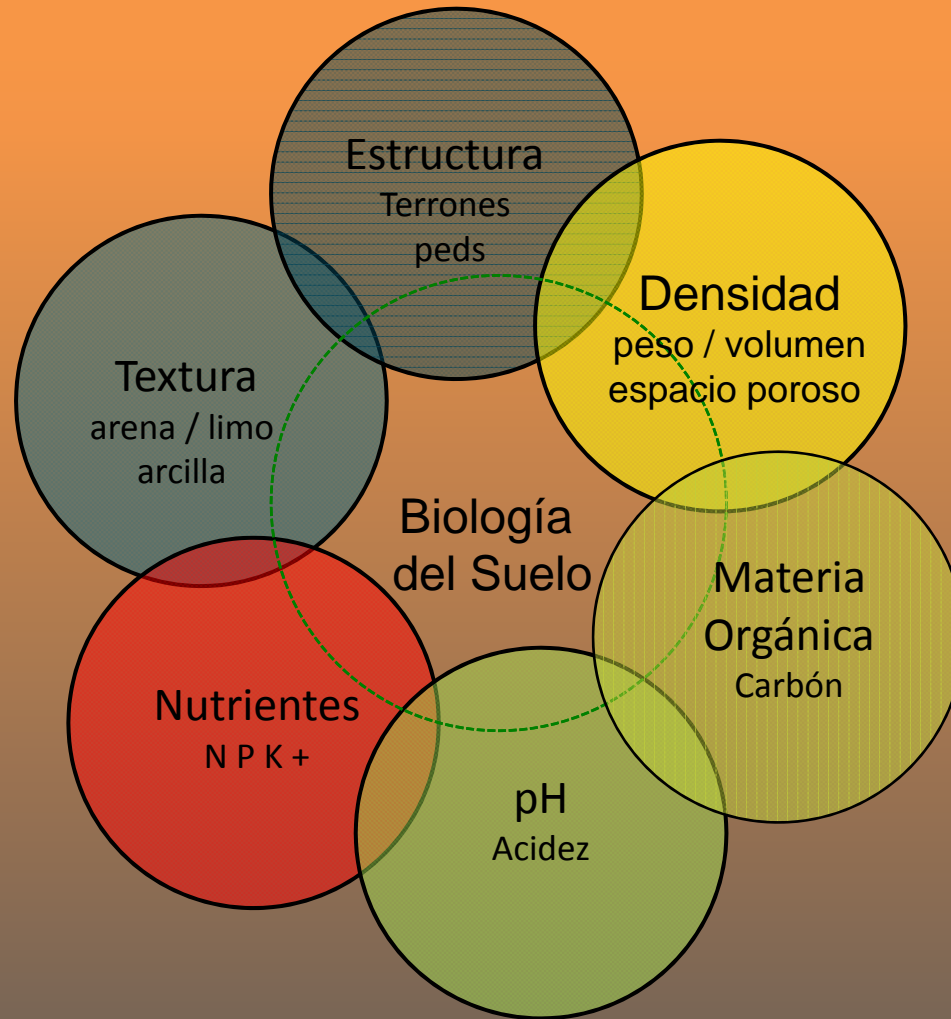
¿Como podemos restaurar organismos del suelo, para mejorar la humedad del suelo, capacidad de nutrientes, y crecimiento de planta?

- Prevenga /reduzca compactación (mantenga afuera maquinaria pesada)
- Reduzca uso intensivo de pesticidas & fertilizantes solubles
- Incorpore composta en el suelo, deje recortes de pasto y hojarasca, y acolche regularmente para alimentar la vida del suelo



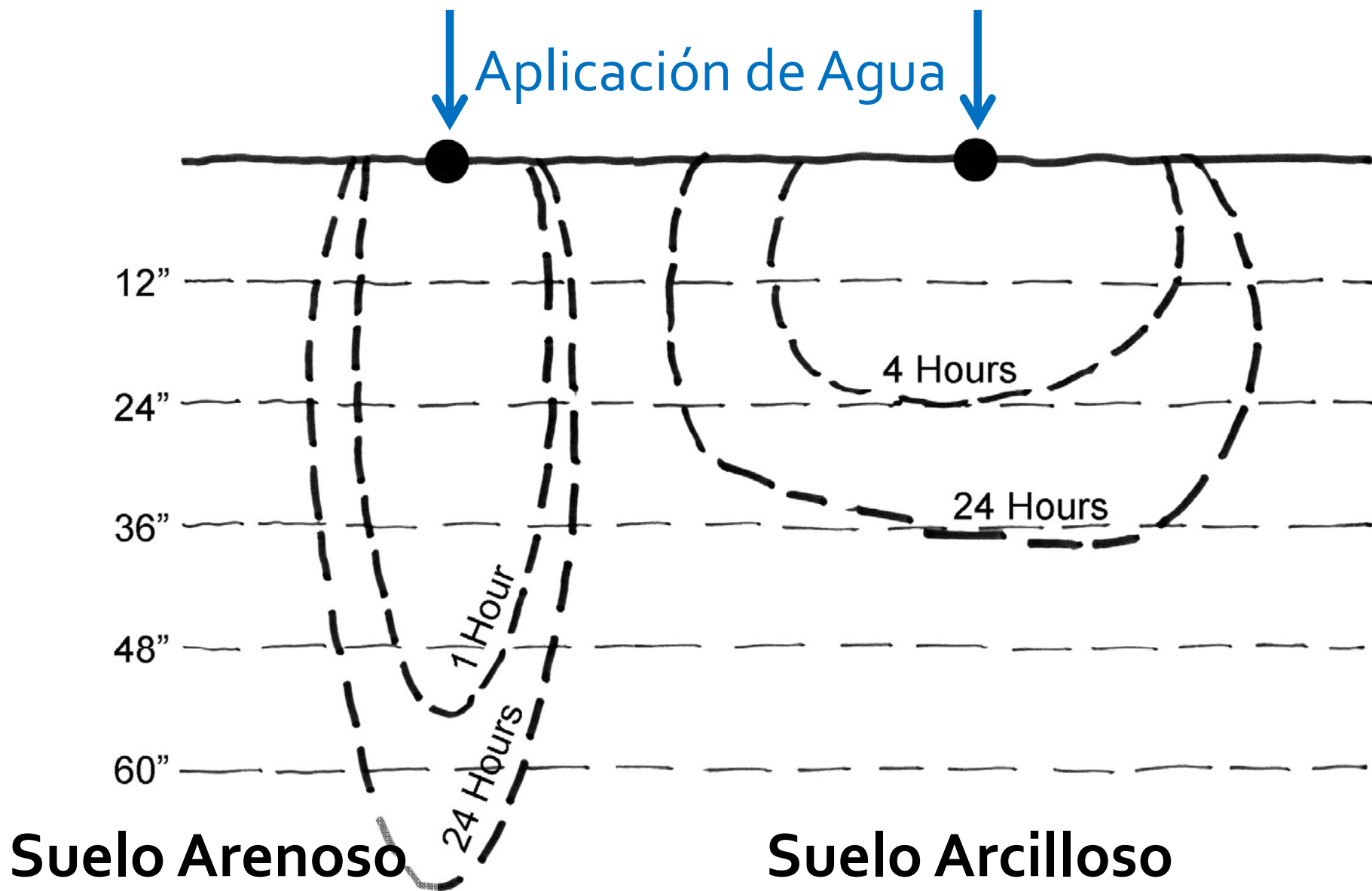
Materia orgánica + organismos del suelo + tiempo
crea ⇒
estructura del suelo, fertilidad, prevención de enfermedades &
capacidad de retención de agua

Movimiento del aire y agua dentro del suelo



Movimiento del aire y agua / Perfil del suelo

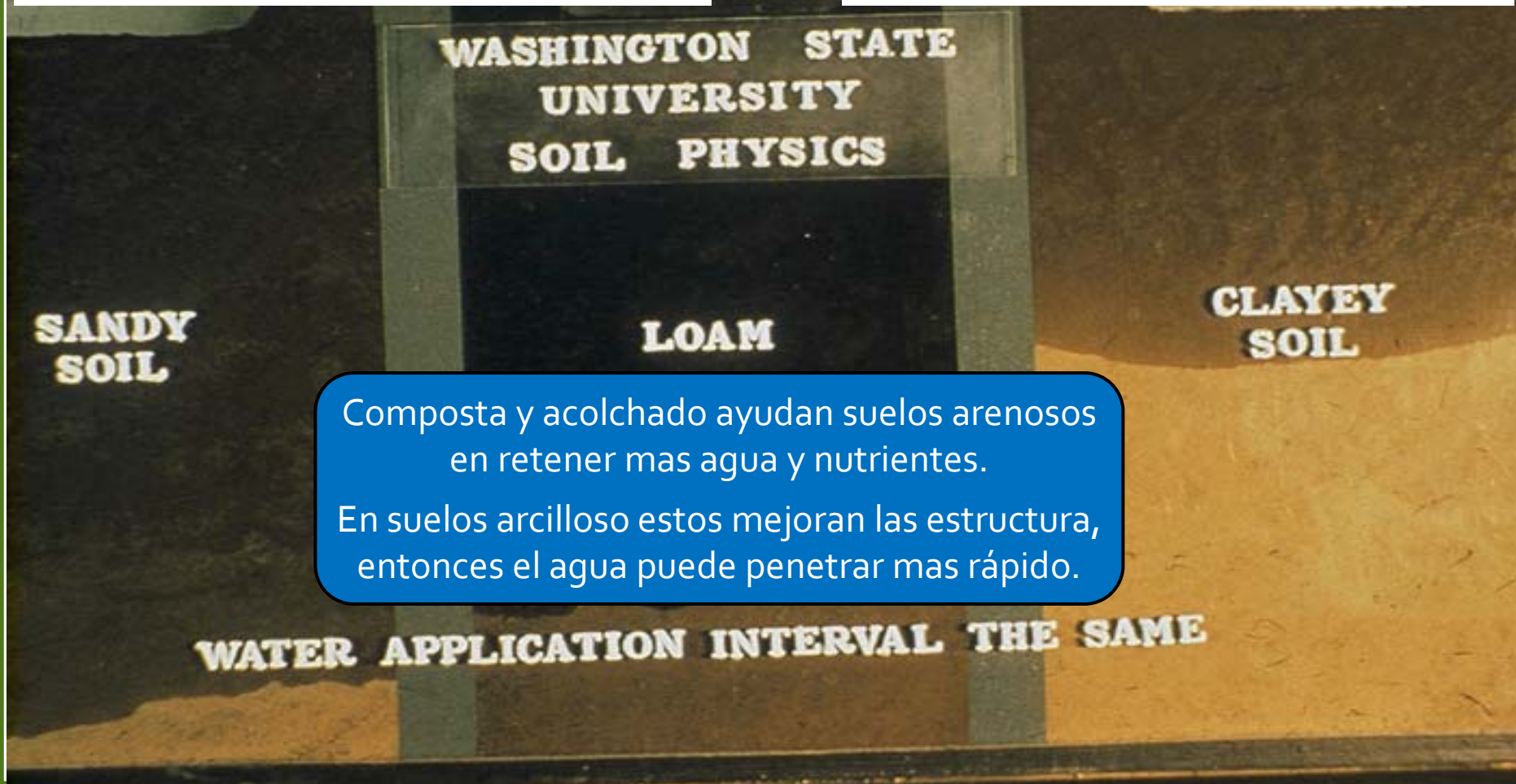
Penetración de agua & dispersión en suelos diferentes



Tasa de penetración & capacidad de retención de agua

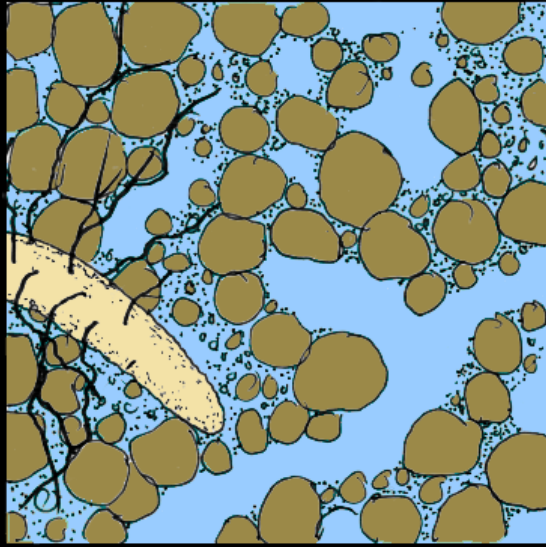
Los suelos arenosos se infiltran más rápido, pero pueden contener menos agua.

Los suelos arcillosos se infiltran más lento, pero pueden contener más agua.



Agua disponible en la planta

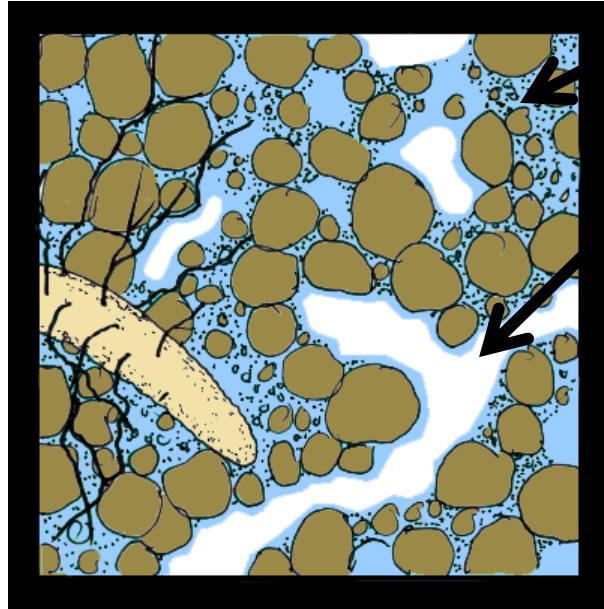
= capacidad de campo menos punto de marchitez



Punto de Saturación

(Saturation Point)

todos los poros llenos



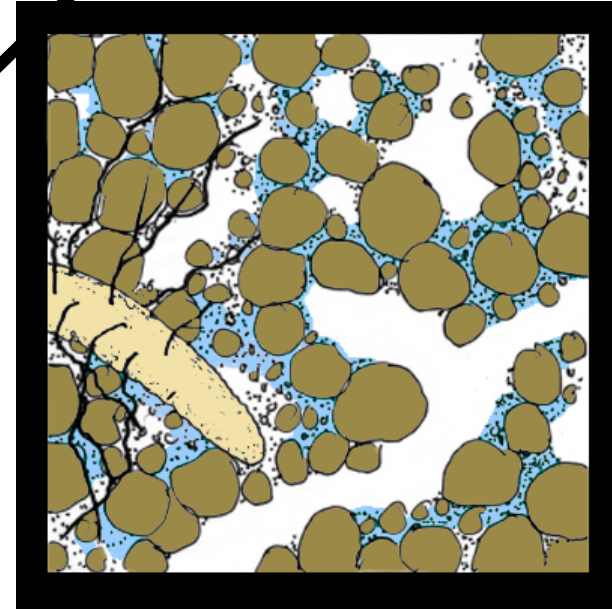
Micro-poros

Macro-poros

Capacidad de Campo

(Field Capacity)

agua gravitacional se haya drenado



Punto de Marchitez

(Wilt Point)

El agua restante esta guardado demasiado fuerte, que las plantas no pueden chuparlo

Materia orgánica del suelo y composta incrementan almacenamiento de agua disponible en todo tipo de suelos.

Plantas respiran a través de hojas y raíces

- Espacios porosos en el suelo permiten agua y aire que entren y las raíces puedan crecer
- Raíces de las plantas y organismos del suelo benéficos intercambian gases dentro los poros del suelo y hasta la atmosfera
- Suelo compactado o saturado reduce intercambio de gases y agua, dañando las plantas



Huela su suelo:

Hediondo (amoníaco) olor y color gris o amarillo indican condiciones anaeróbicas por compactación o drenaje pobre.

Errores comunes que dañan las plantas y el suelo

Superponiendo diferentes tipos de suelo. "Interfaces" limiten movimiento de aire y agua

Mejor hacer:

- Enmendar el suelo del sitio
- Si esta importando suelo, mézclelo unas pocas pulgadas con el suelo del sitio, para reducir problemas de interfaces.



Errores comunes que dañan las plantas y el suelo

Mezclando arena en arcilla pesada reduce la estructura y los espacios porosos.

– Mejor enmendar arcilla con 10-15% de composta



Usando ciencia de suelos

Mejores practicas de suelo para paisajismo – diseño, instalación, y mantenimiento

- Eficiente
- Económico
- Saludable para la gente y la fauna silvestre
- Sostenible
- Exitoso: jardines bonitos todo el año



Evaluación del sitio y suelo

Mire, huela, sienta

- Barreno o haga un hoyo
- Pruebe textura del suelo por tacto
- Huela: terroso o apestoso
- Color, tamaño de partículas, materia orgánica
- Penetración de raíz, estructura
- ¿Capas compactadas? ¿Drenaje?

Pruebas de lab:

- Materia orgánica: 3-6% optimo
- NPK y micronutrientes
- Recomendaciones del laboratorio

Condiciones de planta:

- Color de la hoja
- Crecimiento comparativo
- ¿Problemas persistentes en planta?



Colectando muestras para prueba de lab

- Use un barreno o una pala limpia y cubeta de plástico para evitar contaminantes
- Colecte muestras a profundidad de raíz
- Remueva 1-2 dos pulg. de la superficie con hojas, pasto o musgo del césped
- Colecte 10-12 muestras, luego mézclelas en una cubeta plástica, luego tome una tasa de la muestra
- Esparza la muestra para que seque durante la noche
- Luego póngalo en una bolsa plástica para el lab.
- Llene la forma de lab. con dirección y uso pretendido (pasto, vegetales, arboles, etc.)



Aprenda como recolectar muestras y como interpretar resultados (en inglés o español) en:
<http://puyallup.wsu.edu/soils/soils/>

Plantas indicadoras de diferencias de suelos y problemas

Ejemplos:

- Color de otoño temprano, indica estrés
- Árboles plantados al mismo tiempo pero mostrando crecimiento diferente



Falta de Nutrientes

guía rápida

CALCIO

Las hojas nuevas aparecen atrofiadas o deformadas. Las hojas existentes permanecen verdes.

nuevos

viejos

HIERRO

Las nuevas hojas son blanquecinas o amarillentas mientras las nervaduras permanecen verdes. Las hojas maduras son normales.

POTASIO

Amarillamiento en las puntas y bordes de las hojas, luego estos bordes comienzan a secarse.

MANGANESO

Puntos amarillos y/o agujeros entre las nervaduras de las hojas.

MAGNESIO

Las hojas bajas se vuelven amarillas hacia adentro manteniendo las nervaduras verdes.

NITROGENO

Las hojas superiores son verde claro. Las inferiores amarillentas (incluyendo las nervaduras) y las hojas más viejas presentan además marchitamiento.

DIOXIDO DE CARBONO

Zonas blancas en las hojas y crecimiento detenido. El avance produce la muerte de la planta.

FOSFORO

Hojas de un verde apagado y más oscuro de lo normal, luego se tornan rojizas o púrpura. Finaliza con la pérdida de hojas.



Deficiencias pueden ser causadas por orgánico bajo, drenaje pobre, compactación, o pH incorrecto.

Haga una prueba de suelo para verificar deficiencias de nutrientes.

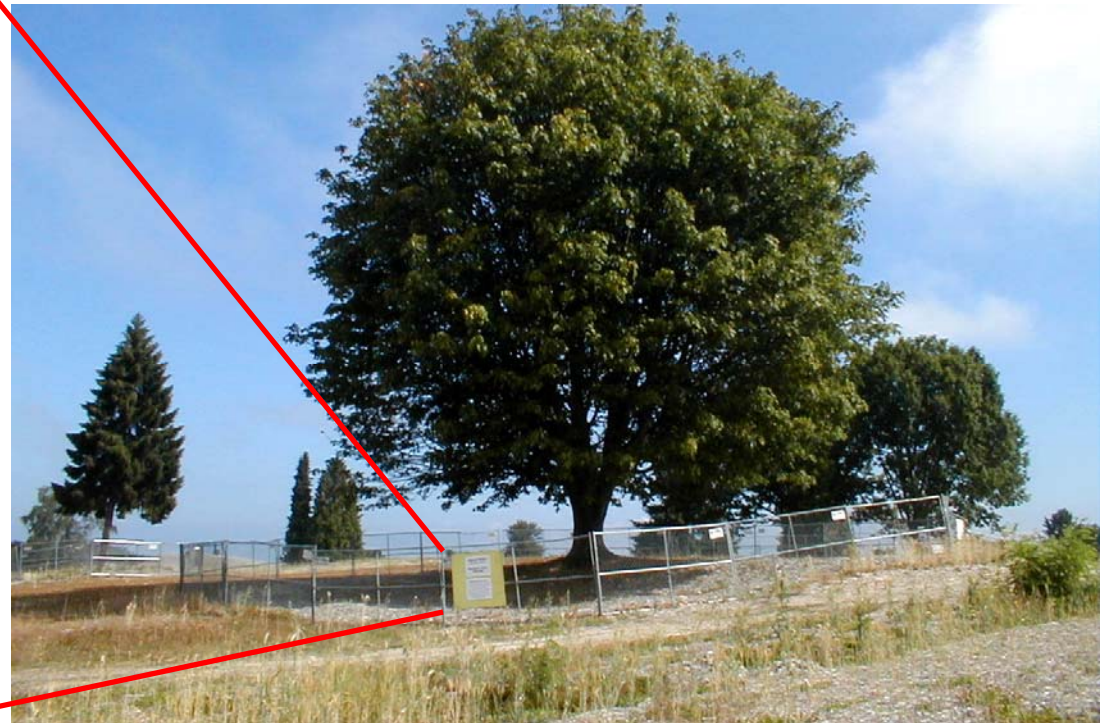
Aprenda los signos de deficiencia de nutrientes y otros problemas de la planta en:

<http://hortsense.cahnrs.wsu.edu> en español "Suelos, fertilizantes y nutrición de plantas"

<http://smallfarms.wsu.edu/espanol/suelo-composta/index.html>

Proteger el suelo & la vegetación durante construcción

- Cerque zonas de suelo protegidas – especialmente raíces de arbole
- Informe a todos los contratistas: no apile, maquinaria o almacene en zonas protegidas



Proteger el suelo y la vegetación durante construcción

- Si necesita acceso temporal para vehículos, coloque laminas de acero, contrachapado, o 6 pulgadas de viruta gruesa o roca.



Restaurando suelos dañados por construcción

- Rasque o revuelva hasta 12 pulgadas de fondo para corregir compactación
- Mezcle 2-3 pulgadas de compost, por 8-12 pulgadas de profundidad
- O esparza suelo importado enmendado con composta, o guardado en montones durante construcción
- Acolche después de plantar



¡Aprenda más en:
www.BuildingSoil.org

Métodos de control de erosión con composta durante construcción

Aprenda más en:
www.BuildingSoil.org

- Mantas o sacos de composta, aprobado por el estado de WA.
- Valor "2 por 1". Use composta para control de erosión luego mezcle para restaurar el suelo
- No costos de eliminación
- Plantado rápido, mejor crecimiento



Mejorando las funciones del suelo en jardines existentes

Pasos claves:

- 1) Enmiende el suelo con composta cuando rediseñe
- 2) Acolche parcelas anualmente con hojas, viruta, composta, etc.
- 3) Césped-cicle el pasto (deje los recortes)
- 4) Sobre cubra césped con composta
- 5) Elija fertilizantes " orgánico-natural"
- 6) Base uso de fertilizantes en prueba de suelo o necesidad de la planta



Corrija suelo antes de plantar

CUANDO antes de sembrar césped, anuales, perennes, arboles y arbustos.

COMO Use pala o tenedor, o arador rotativo o excavadora para áreas muy grandes. Abone toda la parcela no solo los huecos de siembra, para promover crecimiento de raíz.

CUANTO

- Césped: 1-2 pulgadas de composta, revuelta en 6 pulgadas de profundidad
- Jardines: 2-4 pulgadas de composta, revuelto en 10-12 pulgadas de profundidad

☑ Use mas composta en suelos arenosos y menos en suelos muy arcillosos



Enmendar el suelo antes de plantar

CUALES Mejores materiales: Composta de desechos orgánicos, o estiércol. Hojas o estiércol fresco O.K. si es revuelto en el suelo 1-2 meses antes de sembrar

- Otros materiales: corteza anejada o aserrín, turba, fibra de coco – estos O.K. si añadimos un fuente de nitrógeno
- Mezclas con suelo mantillo (capa superficial) O.K., si las compramos en un negocio reconocido

¿BUENA COMPOSTA?

- Olor a tierra
- Café a negro
- Sin malezas
- Comprado de una compostadora permitido por WA



Lista de instalaciones compostadoras permitidas en Washington en:

www.ecy.wa.gov/programs/swfa/organics/soil.html

Acolche sembrados regularmente

CUANDO por lo menos una vez al año:

- En primavera en arbustos y arboles para prevenir malezas.
- Temprano en verano en jardines para retener humedad, detener malezas y alimentar plantas. (Deje el suelo calentarse un poco.)
- En otoño en camas para prevenir erosión y malezas.



DONDE Todas las parcelas, entradas: esparza en aros alrededor de arboles de 3 pies o mas

COMO

- Remueva malezas y pasto **antes** de esparcir el acolchado
- Mantenga el acolchado unas pulgadas alejado de los tallos
- Use barreras para maleza como cartón, para controlar malezas agresivas



Acolche sembrados regularmente

CUANTO

- 1-2 pulg. de compost, hojas, viruta fina, corteza fina, recortes de pasto
- 2-4 pulg. de viruta de madera o corteza gruesa

QUE

- Acolchados leñosos (viruta de arbolistas, corteza) para plantas leñosas
- Acolchados no leñosos (compost, hojas, recortes de pasto, o estiércol compostado) para plantas no leñosas



Clave: Coloque barreras para malezas (cartón, papel periódico) debajo del acolchado para ayudar a controlar malezas agresivas. Evite usar plástico o telas de barrera.

Acolche Pastos (deje los recortes)

- Césped-ciclar no produce pajote (constituye raíces y tallos)
- Devuelve fertilizante gratis, reduce necesidad de fertilizante de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$
- Alimenta la vida del suelo, mejore la estructura del suelo, capacidad de retención de agua. Ayuda los céspedes a resistir danos por sequia.



Aprenda mas acerca del cuidado sostenible de césped en español o inglés en:

www.seattle.gov/util/LandscapeProfessionals

Sobre-cubra céspedes con compost

- Airee en primavera o otoño
- Esparza $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ pulgada de compost con un rastrillo
- Re-siembra con semilla apropiada para el lugar



Fertilizando

QUE escoja fertilizantes “ orgánico natural” o “liberación lenta”

- Demasiado fertilizante produce crecimiento excesivo y expone las plantas a pestes y daños de sequia
- Sobreuso también daña la vida beneficiosa del suelo
- Fertilizantes solubles “liberación rápida” pueden ser deslavados fácilmente hasta los riachuelos y lagos

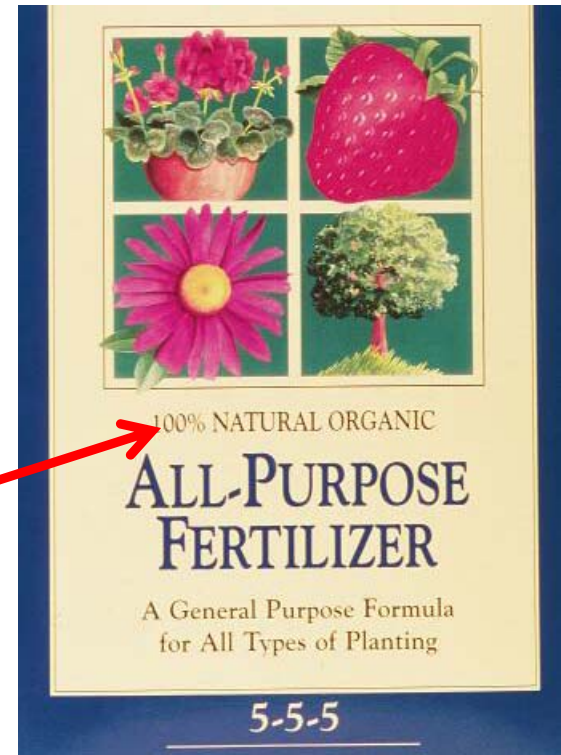
DONDE

- La mayoría de arboles y arbustos toman todos los nutrientes que ellos necesitan del acolchado regular
- Céspedes y jardines (anuales y perennes) a veces necesitan nutrientes adicionales = fertilizante o composta

Clave: Alimente el suelo, no las plantas

Tipos de Fertilizantes

- **EVITE** Solubles sintéticos o “liberación rápida” – deslavan fácilmente
- **USE** sintéticos de “liberación lenta”
- **USE** “Orgánico natural”
- **CLAVE** Mire por “natural organic” o “slow-release” en el empaque



CUANDO fertilizar

- Céspedes: Mayo y Septiembre, mas cal cada pocos años.
- Jardines/anuales & perennes: Mezcle en suelo cuando plante y a mitad de temporada. Basado en señales de las plantas o pruebas de suelos. Cal puede ser necesario cada pocos años.
- Arboles & arbustos solo si las plantas muestran necesidad, o haga prueba de suelo.

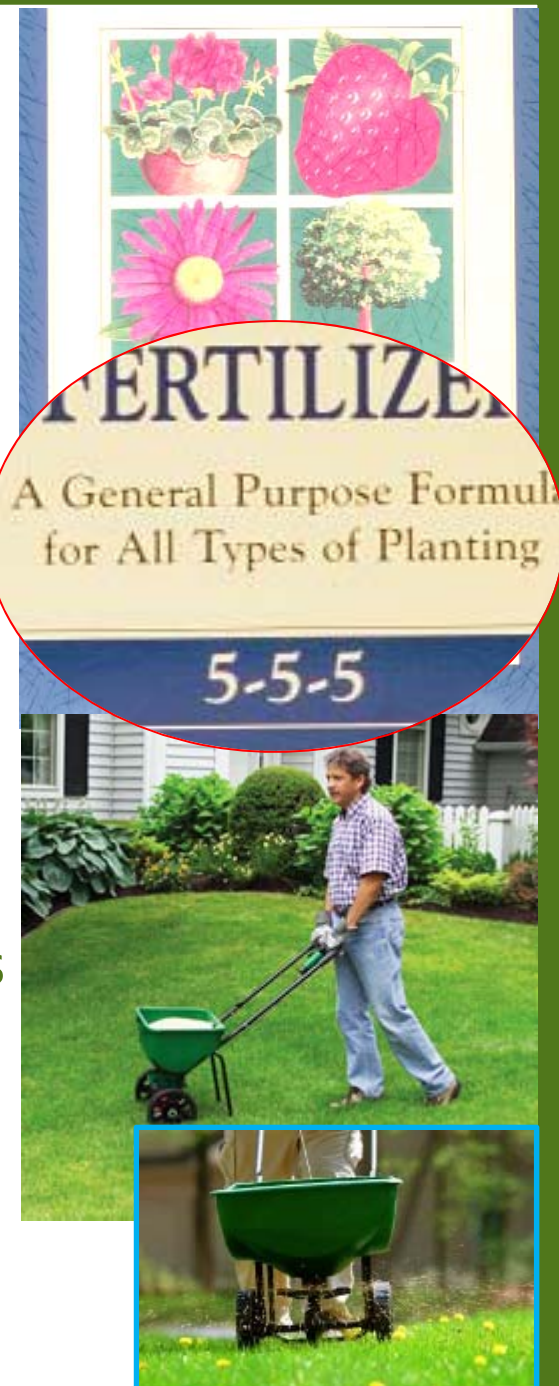
Nutrientes Fertilizantes

Nitrógeno (N) – Fosforo (P) – Potasio (K)

- Números y porcentajes por peso:
5% x 20 lb. bag = 1 lb. N, 1 lb. P, 1 lb. K
- Use recomendaciones para fertilizar de la prueba de suelos para multiplicar con área, para computar cuanto fertilizante usar.

Recomendaciones de Fertilización:

- Mire por N alto no soluble en etiquetas = liberación mas lenta
- Escoge no/ bajo fosforo , al proteger riachuelos
- Mire por contenido de micronutrientes
- Mas no es mejor- siga las recomendaciones
- Aplique dos veces, en dos direcciones, usando la mitad cada vez

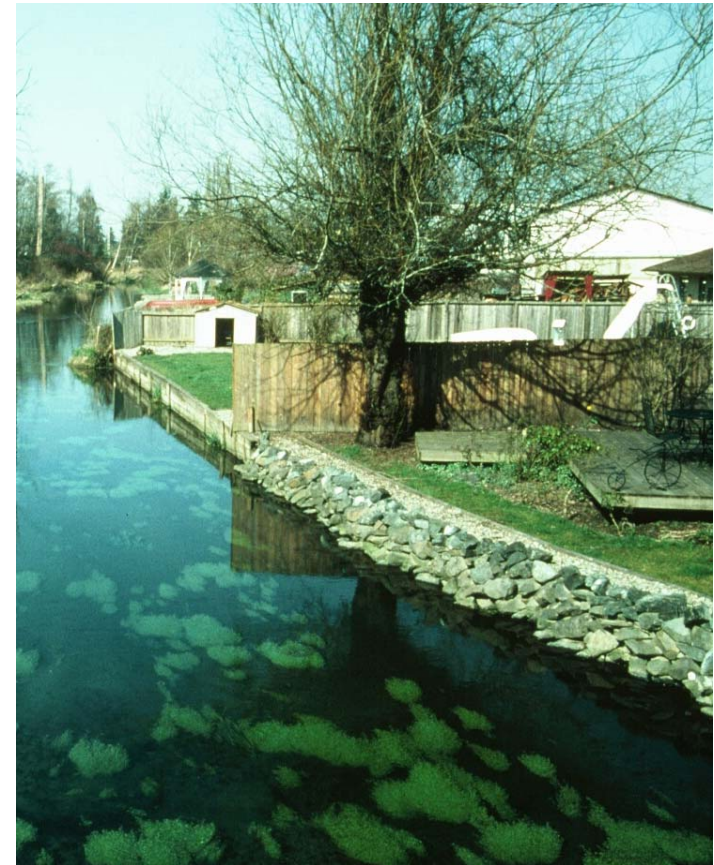


Base el uso de fertilizantes en necesidad de plantas y prueba de suelo

Observe necesidad de plantas y haga una prueba de suelos para diagnosticar problemas y determinar necesidad de cal y otros correcciones.

Protegiendo canales de agua

- Fertilizantes naturales orgánicos son menos propensos a deslavarse
- Nunca aplique fertilizantes o pesticidas (especialmente solubles) cerca a zanjas, riachuelos, lagos, o desagües
- Barrer el exceso del pavimento
- No aplique antes de lluvia severa.



Riego: Coinciden con las condiciones de suelo y las necesidades de plantas

SUELOS ARENOSOS

- Agua mas frecuente pero menos tiempo cada vez

SUELOS ARCILLOSOS

- Agua menos frecuente, pero despacio. O empezar y parar para que el agua tenga tiempo de penetrarse.

RECOMENDACIONES DE RIEGO:

- Observe las plantas – riegue cuando el césped este opaca o las hojas marchitan
- Riegue temprano en la mañana o tarde en el día para reducir evaporación
- Excesivo riego promueve enfermedades en plantas



Compost ayuda a todos los tipos de suelos a absorber y almacenar mas agua y nutrientes en formas disponibles para las plantas.

Selección de Plantas: Escoge la planta correcta para el lugar correcto, y el suelo correcto

Elija plantas que se ajusten a sus condiciones de lugar:

- Tipo de suelo:
 - Arena
 - Limo
 - Arcilla
- Contenido orgánico
- Drenaje
- Volumen de suelo – espacio para crecer

Seleccione plantas que crezcan bien en su tipo de suelo y drenaje.

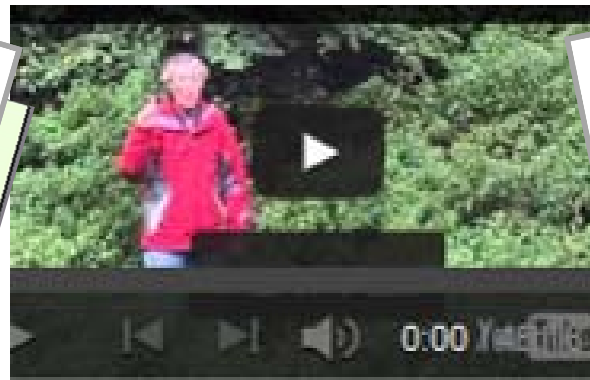
Seleccione arboles que puedan crecer a su tamaño maduro en el volumen y espacio de suelo disponible.



Plantas saludables crecen en suelos sanos


Aprenda mas en: www.seattle.gov/util/LandscapeProfessionals
esta presentación esta en la hoja de entrenamiento "Training"

Preguntas? Garden Hotline 206-633-0224 www.gardenhotline.org
(interpretes disponibles – se habla español)



**GREEN
GARDENING
PROGRAM**

Seattle
**Public
Utilities**

 **Local Hazardous Waste
Management Program
in King County**

Uso eficiente de los recursos en el **Paisajismo natural** Diseño • Construcción • Mantenimiento

¿POR QUÉ HACERLO A LO NATURAL?

Profesionales en paisajismo de todo el Noroeste han aportado su punto de vista sobre ideas para un paisajismo sostenible y eficiente en costos y recursos. Pueden aplicarse a cualquier tipo de jardín, desde el diseño convencional de césped y árboles, hasta restauraciones nativas. Integre estas ideas desde el inicio del diseño del proyecto, a lo largo de toda la construcción, y en el mantenimiento a largo plazo tendrá máximos beneficios.

- Jardines más atractivos
- Mantenimiento más fácil
- Factores más bajos de agua, pesticidas y electricidad
- Menor necesidad de fertilizantes y pesticidas
- Mejor retención y filtración del agua pluvial
- Mejor calidad del aire y del agua
- Mejor hábitat para la vida silvestre y las aves
- Mayor valor de la propiedad

5 pasos para lograr jardines exitosos

- 1) **Planee un suelo sano.** Dónde sea posible, preserve el suelo y la topografía existentes (recolecte los árboles). Quite con cuidado los suelos que se hayan perturbado. Evite la erosión. Cortar y remover las raíces de árboles, cortar césped, hojas o compost.
- 2) **Plante lo adecuado para su terreno.** Ajuste las plantas que crecen mejor aquí, según poco plagas y prosperen en el clima del terreno.
- 3) **Regue inteligentemente.** Después de cubrir un suelo sano y establecer plantas en un buen agua, agrupe las plantas según su necesidad de agua. Use métodos de riego que ahorren agua, como goteo o riego por debajo del suelo, y ajuste la frecuencia de riego según las condiciones de humedad y temperatura del suelo y del tiempo.
- 4) **Plante dos veces antes de usar pesticidas.** La correcta selección de plantas, el cuidado adecuado y los métodos integrados para controlar las plagas pueden reducir o eliminar la necesidad de pesticidas e insecticidas, reduciendo así los riesgos para la salud.
- 5) **Practique el cuidado natural del césped.** Conserve con cuidado el césped para evitar enfermedades. Use una adecuada altura de corte y técnicas correctas de riego y fertilización para evitar hongos y otros problemas.

Cuidado sostenible del césped Prácticas naturales de aplicación y mantenimiento para profesionales del Noroeste

Resumen de prácticas recomendadas tomadas de "Ecologically Sound Lawn Care for the Pacific Northwest" (Cuidado ecológico del césped para el Noroeste del Pacífico) - consulte dicho manual para encontrar más detalles y obtener el consentimiento, disponible junto con la guía para residentes "Natural Lawn Care" (Cuidado natural del césped) en la parte inferior de la página web: www.seattle.gov/util



Las prácticas sostenibles o naturales del césped más saludable, clientes más felices trabajan junto con la naturaleza para crear un césped saludable y eficiente en costos. Los científicos y profesionales en paisajismo del Noroeste han desarrollado y demostrado estos métodos en una variedad de terrenos.

Beneficios:

- Menor necesidad de agua, fertilizante y tiempo para cortar
- Mejor color, calidad y densidad del césped
- Menor resistencia a las enfermedades y plagas
- Mejor disponibilidad de nutrientes durante todo el año
- Más saludable para las personas, el suelo, los cursos de agua y la vida silvestre
- Bueno para los negocios: clientes satisfechos

Este es un guía en su césped sobre un sustituto de tierra. Pasa a que los productos que se aplican al césped de tierra sobre sustitutos de arena son similares. Las prácticas que se mencionan sobre la fertilización y especies de pasto que se mencionan aquí son para la región del Noroeste del Pacífico. El resto de esta guía es para la región del Noroeste del Pacífico. Para obtener más información, consulte las publicaciones de su Extensión Cooperativa local (vea "Recursos" en la parte posterior).

Recomendaciones clave de esta guía

- **Esperativas realistas:** El césped en el Noroeste es de un color verde pradera, puede tener algunas manchas, y es denso, saludable y resistente al desgaste.
- **Evalúe los tiempos para clarificar las prácticas y los terrenos.**
- **Elija pastos y prácticas de mantenimiento que se adapten mejor al suelo.**
- **Corte regularmente:** 2-3" para ryegrass/festuca, 1-1 1/2" al berrozo.
- **Corte limpio:** Use los recortes de césped para mejorar el suelo, la salud del pasto y su resistencia a la sequía, y reducir la necesidad de fertilizantes.
- **Realice ensayos del suelo cada 2-3 años,** y corrija cualquier deficiencia.
- **Fertilice solo cuando sea necesario,** con fertilizantes que liberen nutrientes lentamente. El césped es el momento clave para fertilizar.
- **Regue profundamente pero con menor frecuencia** para desmenuar raíces más profundas. Ajuste los temporizadores según la estación y el clima. O permita que el césped que tiene poca frecuencia de riego sea más resistente al estrés por sequía.
- **Remueva los límites de césped sobre áreas dañadas,** reemplazando y abonando la superficie con compost (libro orgánico). O repare el suelo y evite e plantar "árboles" (árboles integrados de plagas, moho y enfermedades).

Actividades: videos y guías / Activities: videos and guides

- "Determining Soil Texture by Hand" <http://puyallup.wsu.edu/soils/soils/>
"Estimando la Textura del Suelo"
<http://smallfarms.wsu.edu/espanol/suelo-composta/index.html>
- Reading soil lab test reports <http://puyallup.wsu.edu/soils/soils/>
"La Composición y Análisis de Suelos "
https://puyallup.wsu.edu/soils/wp-content/uploads/sites/411/2014/12/SS_Composicion_Analisis_de_Suelo.pdf
- "Suelos, fertilizantes y nutrición de plantas" (presentación con audio)
<http://smallfarms.wsu.edu/espanol/suelo-composta/index.html>
- Reading fertilizer bag, and fertilizer calculations
<https://www.youtube.com/watch?v=a5RVGqu6ACE> <https://www.youtube.com/watch?v=gXLYS27JEEg>
"Cómo Leer una Etiqueta", y "Cómo Calcular Uso de Fertilizante"
<https://www.youtube.com/watch?v=muj4dj1E6Bk> <https://www.youtube.com/watch?v=rhoDkJ71T7k>
- Prueba de agitación en agua y asentamiento de suelo (para determinar contenido arena, limo & arcilla) / Soil-in-water shake-&-settle test (to determine sand, silt & clay content) <https://www.youtube.com/watch?v=iZvgRMjYpVM>
- Examinación de acolchado, composta & muestra de suelo / Mulch, compost, & soil samples www.seattle.gov/util/ForBusinesses/Landscapes/TrainingCertification