

RUPTURA Y PERDIDA DEL CONOCIMIENTO ANCESTRAL.

Uno de los impactos más negativos de la conquista española en América fue precisamente la desarticulación o ruptura del sistema de información y conocimiento acumulado por siglos por las poblaciones nativas. Esto se dio cuando los conquistadores eliminaron a los sacerdotes, maestros y ancianos sabios que pasaban sus conocimientos de una generación a otra por mecanismos orales que al ser cortado impidió continuar con el proceso de sistematización y experimentación que sustentaba la tecnología andina. La imposición de un sistema político, económico y cultural diferente, basado en realidades menos complejas y diversas, modificaron sustancialmente el uso del espacio y de los recursos naturales. Por ejemplo, se abandonó el uso complementario de los diferentes pisos ecológicos al priorizar sólo el trabajo en los valles y ser talaron los bosques en función de la explotación minera. Los andenes o terrazas, los sistemas de riego y las obras de infraestructura que requerían apoyo estatal fueron abandonados.

Esta política tecnológica impuesta por la Colonia, continuó vigente en la República y se mantiene hasta hoy. El resultado ha sido la acumulación de la riqueza en pocas personas que poseen grandes capitales y monopolizan industrias y empresas agrícolas de consumo, el creciente deterioro de los recursos naturales (suelo, agua, vegetación) porque son vistos solamente como medios para la producción y no son valorados como parte del espacio en el que conviven hombre-naturaleza, el incremento de los desastres naturales (inundaciones, sequías), y la cada vez mayor erosión o pérdida de la diversidad de plantas y alimentos en general. El impacto de estos factores negativos, ha traído consigo la pobreza rural, la inseguridad alimentaria, la migración de los campesinos hacia las zonas urbanas en busca de trabajo y la reconcentración de las tierras en nuevos terratenientes que se apoderan de las tierras de las personas que por la migración están abandonando el campo y buscando la ciudades como una posibilidad de mejorar sus condiciones económicas.

Las reformas agrarias llevadas a cabo en los diferentes países de la región, si bien eliminaron la gran propiedad de la tierra, no cambiaron el patrón tecnológico impuesto. Se mantuvo la prioridad de inversiones de altos costos e insumos en los grandes complejos agroindustriales marginando a los pequeños agricultores y las comunidades campesinas.

IMPACTO DE LA AGRICULTURA CONVENCIONAL

El impacto ecológico y socioeconómico producido por la agricultura convencional o de alto costo energético recién nos está llevando a comprender sus limitaciones para resolver el problema de la seguridad alimentaria y la conservación de los recursos naturales. La aplicación de este modelo de agricultura no sólo ha provocado la degradación de los recursos naturales, también es responsable de la erosión del conocimiento campesino en el manejo de los sistemas de producción.

Este modelo de producción convencional basado en los paquetes tecnológicos de la “revolución verde”, ha provocado impactos negativos al ambiente en los países desarrollados y en los países en vías de desarrollo simplemente ha llegado a su límite para resolver los problemas de pobreza y hambre, además de causar serios desequilibrios a nivel de los ecosistemas productivos. Este modelo de producción de alto costo energético disminuye la diversidad de los ecosistemas, el paisaje y la producción, y reduce los recursos naturales que son el patrimonio de los pueblos; el interés de este modelo es generar beneficios económicos inmediatos sin tomar en cuenta las consecuencias que provoca a nivel de sociedad y naturaleza.

Han pasado más de 40 años desde que se difundieron los beneficios de este modelo, cuyos resultados se cuestionan no solamente en nuestro medio, sino también en los países industrializados donde nacieron estas tecnologías de mayor costo energético. Al cuestionar este modelo, plantea nuevas propuestas sobre el tipo de agricultura a impulsar, la misma que debe responder a las necesidades sociales, culturales y ecológicas de la humanidad y debe estar sustentada en principios ambientales que garanticen la seguridad alimentaria de la población.

RELACIÓN SUELO – AGUA – AIRE – PLANTA

No hay duda que uno de los recursos renovables más importantes es el suelo, que en conjunto con el agua y más factores de la producción, constituyen el sostén y el medio en el cual las plantas, los animales y el hombre se desarrollan. Por lo tanto, el conocimiento preciso de las características físicas y químicas de los suelos, se considera como un

requisito fundamental para la buena planificación y el aprovechamiento racional de los ecosistemas.

La relación suelo – agua es uno de los fenómenos más importantes que afectan el uso de estos dos recursos naturales; ya sea, para la agricultura (riego, drenaje, manejo y conservación del agua y el suelo) o para propósitos de implementación de infraestructura. El conocer más de cerca sobre las diferentes relaciones que se dan entre el suelo – agua – aire y planta, nos dará la posibilidad de hacer un mejor uso y manejo de los recursos así como planificar y prevenir los diferentes riesgos que por el mal uso de estos recursos pueda darse en una finca o micro cuenca (la sumatoria de las diferentes fincas de un lugar).

La aptitud del suelo como medio para el crecimiento de las plantas depende no solamente de la presencia y cantidad de los nutrientes, sino también del estado y la capacidad de movilidad del agua y el aire. Como medio para el crecimiento de las plantas cultivadas, el suelo debe ser suelto, suave y friable, para permitir la germinación y el desarrollo de la raíz. Los poros deben ser de tal volumen y distribución de tamaños, para permitir el ingreso del agua de lluvia o de riego, almacenar una cantidad suficiente de agua aprovechable para el cultivo; y , permitir el libre drenaje del exceso de agua. Simultáneamente, debe estar bien aireado y posibilitar el continuo intercambio de oxígeno y anhídrido carbónico entre la atmósfera y los poros. Un suelo excesivamente húmedo es tan nocivo para las plantas como un suelo demasiado seco.

Para que el suelo constituya un ambiente favorable para el desarrollo de las raíces de las plantas, como garantía de una elevada y sostenida producción agrícola, es necesario comprender y manejar adecuadamente las relaciones del sistema suelo –agua – aire – planta. El comprender la relación suelo – agua – aire – planta, nos dará una mayor claridad sobre el comportamiento de cada uno de estos elementos y así plantear un apropiado uso y manejo del suelo, a través de las diversas prácticas o alternativas planteadas desde la agroecología.

LA VIDA EN EL SUELO

Casi nadie se da cuenta que millones de animalitos se mueven en cada metro cuadrado del suelo. Una parte de ellos son tan pequeños, que solo pueden ser vistos con lentes de aumento o microscopios, estos se los conoce como Microfauna del suelo.. En parte son visibles al ojo humano, pero de tamaño tan reducido que solo pueden ser vistos observando atentamente, se denominan Mesofauna del suelo. Y, en parte son de tamaño mayor, como las lombrices, ciempiés, e innumerables insectos, se les conoce como Macrofauna del suelo.

En un metro cuadrado de suelo encontramos aproximadamente 121.000.000 de seres vivos que equivale a 619 gramos de peso, solamente el 0,206 % del suelo agrícola son animales, muy insignificante. Pero su importancia no esta en el número ni el peso, sino en la capacidad de reproducción. En especial los animales menores, como protozoarios nemátodos calembolos, y ácaros, se multiplican muy rápidamente. Solo los protozoarios entre ellas las amebas, tiene 3 a 4 generaciones por día.

Un miligramo de amebas, se multiplica hasta llegar a 1kg. en 12 días; en más de un mes su peso equivaldría al peso de 1 ha de suelo arable, es decir a 3 millones de kilogramos, sino estuvieran bajo el control de los otros animales y si no dependieran de la alimentación local, en poco tiempo solo existirían amebas en el mundo.

Efectos de la meso y macrofauna sobre la estructura y fertilidad del suelo.

La mayoría de los componentes de la meso fauna y muchos de la macro fauna mejora el suelo, en lo que respecta a la movilización de nutrientes, a través de enzimas, y el mejoramiento de la estructura, a través de la activación de la micro vida. En parte la física del suelo, revolviéndolo. Generalmente existen muy pocas lombrices en el suelo, por que no soportan la insolación directa y las quemas. Sin embargo, existen espontáneamente en todos los suelos con cobertura, si existe un mínimo de fósforo y calcio. No se necesita llenar el suelo con lombrices, lo que es necesario es crear un ambiente para que puedan vivir. El labrado, la quema, la exposición del suelo al sol y el uso de fertilizantes amoniacales (UREA) hacen que la mayoría de la mesofauna desaparezca.

Las galerías construidas por los animales del suelo, como larvas, insectos, lombrices, abejorros y otros, sirven a la penetración de las raíces, a la infiltración del agua y a la

circulación del aire. Donde existe una meso y macro fauna activas, hay menos hongos en el suelo, por que los animales ejecutan la tarea de romper la estructura de lignina y de celulosa. Por lo tanto, hay menos peligro de enfermedades fúngicas.

CONSERVACION DEL SUELO

Se entiende por conservación de suelo el conjunto de alternativas orientadas a la preservación del suelo agrícola y al mantenimiento del equilibrio entre la perdida y la formación del suelo, evitando la disminuci3n de la fertilidad, de manera que se aproveche plenamente su riqueza, sin deteriorarlo ni disminuir su valor. Uno de los principios que sustenta la conservación de los suelos, es la reducci3n de los procesos de erosi3n o lavado de la tierra que afecta gravemente para la producci3n. La acci3n de los seres humanos sobre la cobertura vegetal que es la protecci3n del suelo es decisiva para generar, acelerar, prevenir o detener, los procesos de erosi3n.

Erosi3n del suelo

Es el fen3meno por el cual el viento (erosi3n e3lica), o el agua (erosi3n h3drica) se lleva la tierra, arrastrado las part3cula mas ricas y finas del suelo, dej3ndolo con el tiempo improductivo.

La erosi3n se produce de diversas formas, cuando el suelo est3 pobre en materia org3nica y sin cubierta vegetal, por lo tanto la energ3a del agua de escorrent3a superficial no encuentra ninguna resistencia, este mismo fen3meno sucede con la presencia de fuertes vientos que arrastran f3cilmente las part3culas del suelo.

Factores que provocan la erosi3n:

a) Las condiciones del suelo

- ❖ La estructura f3sica y la composici3n qu3mica
- ❖ El manejo de la tierra (monocultivos)
- ❖ La intensidad y cantidad de lluvias
- ❖ La intensidad y frecuencia del viento
- ❖ La calidad del suelo
- ❖ La pendiente
- ❖ La cantidad de cubierta vegetal

b) Factores sociales y econ3micos

- ❖ Crecimiento de la poblaci3n
- ❖ Tama3o de las fincas, y su distribuci3n
- ❖ Tenencia de la tierra
- ❖ Precios del mercado
- ❖ Falta de educaci3n e informaci3n

¿Como la erosión reduce los rendimientos en los cultivos?

La erosión desata una reacción en cadena de acontecimientos, lo que reduce el rendimiento de los cultivos y aumenta los costos de producción:

- Merma la capacidad del suelo de retener el agua y facilitarla luego a las plantas, con lo que estas se ven sometidas a condiciones de déficit de humedad (estrés de agua) cada vez más frecuentes y más críticas.
- Contribuye a la pérdida de nutrientes que son arrastrados o lavados junto con las partículas de suelo. Debido a que el sub suelo suele obtener menos nutrientes que la capa superior, es necesario aportar cantidades mayores de abono para mantener el rendimiento de los cultivos.
- Degrada la estructura o forma del suelo, cerrando los poros de la superficie favoreciendo el encostramiento o compactación; la infiltración del agua se reduce y las plantas tienen dificultad para perforar la costra que recubre el suelo.
- No elimina la capa superficial de manera uniforme, en toda la superficie cultivada del terreno.
- El suelo transportado por el viento o el agua produce una grave reducción en los sembrados; las plantas tiernas pueden quedar totalmente destruidas, el viento o el agua se lleva la tierra y deja al descubierto las raíces de las plantas y de las semillas aun sin germinar.

PRACTICAS DE CONSERVACION Y MANEJO DEL SUELO

La conservación del suelo se logra mediante diferentes prácticas orientadas a evitar o disminuir progresivamente el lavado o erosión de los diferentes suelos. Entre las prácticas mas comunes se tiene:

a) Control de cárcavas

La lluvia al caer sobre la tierra desnuda, y en pendiente, forma surcos por donde corre el agua. Estos surcos se convierten en zanjás grandes llamadas cárcavas. Así, nuestros suelos se destruyen y empobrecen.



Se pueden controlar mediante la construcción de diques de contención y establecimiento de vegetación leñosa. Los materiales a usar pueden ser piedras ramas, estacas, mallas, etc.

b) Construcción de terraza de formación lenta.

Su formación se inicia con la construcción de un bordo sea a nivel o con desnivel cortando la pendiente del terreno, el mismo que se fija con un vegetal.



La tierra se va acumulando hasta bajar la pendiente a un término que no se produzca erosión o también se puede dejar en terraplén construido su distanciamiento es de 1.5 m. en terrenos superficiales y de 2.0 m. en terrenos profundos.

c) Terrazas individuales

Son obras que se construyen específicamente para cada plantón. Su trazo y construcción tiene la forma de media luna, con un radio de 0,5 a 2.0m, dependiendo del tamaño de la planta, las terrazas individuales se recomiendan para frutales, café, e incluso forestales,

d) Zanjas de infiltración

Son canales que tienen la función de retener un mayor volumen de agua de lluvia o de riego, incrementando el nivel de infiltración de la superficie tratada.



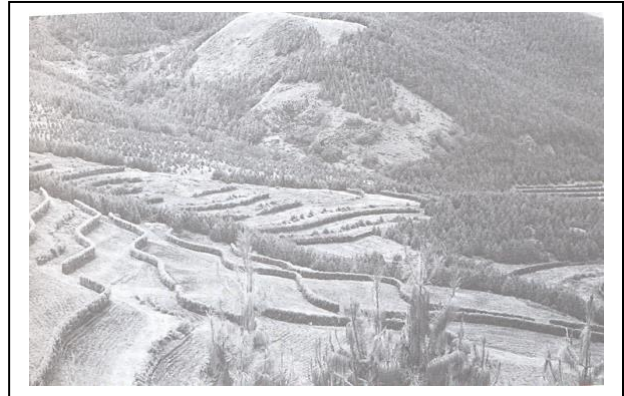
Su construcción puede ser continua, siendo recomendable diques de 0.5m de ancho cada 5m de longitud y de profundidad de 30 a 40cm.

Su construcción se hace, extrayendo tierra, y se coloca debajo de la zanja, tratando en lo posible de construir un terraplén.

e) Barreras vivas

Son hilera o bandas de vegetación leñosa, o pastos que siguen las curvas a nivel de las laderas.

Para su instalación se necesitan estacas vegetativas de 30cm de longitud, utilizando el nivel en A se trazan barreras siguiendo la curva a nivel de 1.5 a 2m de ancho.



LA FERTILIDAD DEL SUELO

La fertilidad es un indicador del estado en que se encuentra los suelos, especialmente en relación con el contenido de macro y micronutrientes disponibles para las plantas. La fertilidad es tan solo uno de los factores de producción, aunque no hay duda de que los minerales son básicos para la nutrición de los vegetales.

Formas prácticas de reconocer las condiciones del suelo.

a) Compactación

Ingresar a una parcela caminando con el peso de los talones, si se siente que pisa algo esponjoso, es un suelo con buena cantidad de materia orgánica, si al contrario es duro se trata de un suelo compacto.

b) Contenido de materia orgánica.

Materia Orgánica es toda sustancia muerta ya sea que provenga de plantas, microorganismos, excreciones animales (de la fauna terrestre) o de la meso y macrofauna

muerta. La materia orgánica es indispensable para el mantenimiento de la micro y meso vida del suelo.

La materia orgánica genera la provisión de:

- ◆ *Sustancias agregantes del suelo que lo hacen grumoso y dotado de una bioestructura estable frente a la acción de las lluvias.*
- ◆ *Ácidos orgánicos y alcoholes. Su descomposición sirve de fuente de carbono a los microorganismos de vida libre y son fijadores de nitrógeno*
- ◆ *Posibilidad de vida a los microorganismos, especialmente a los fijadores de nitrógeno.*
- ◆ *Alimento a los organismos activos de la descomposición, produciendo antibióticos que protegen a las plantas de las enfermedades, contribuyendo a si a la sanidad vegetal.*
 - ◆ *Sustancias intermediarias producidas en su descomposición que al ser absorbidas por las plantas, aumentan su crecimiento.*

c) Características físicas

Textura

La textura del suelo esta relacionada con el tamaño de las partículas minerales, es posible determinar las siguientes texturas: Textura arenosa, Textura arcillosa, Textura limosa, Textura Franca, siendo la recomendable para la agricultura esta última.

Para evaluar la textura:

Llenar una muestra de suelo hasta la mitad de una botella, llenar de agua, tapar y mover durante 10 minutos, luego dejar reposar durante media hora, las partículas sedimentadas formaran tres capas:

En el asiento de la botella reposa la arena, luego la arcilla y finalmente el limo.

Estructura

Su forma, el tamaño, arreglo o disposición de los agregados, determina la cantidad, dirección y tamaño de los poros que modifican la permeabilidad del suelo.

Profundidad efectiva

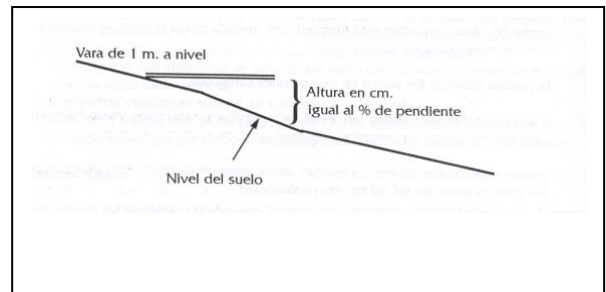
Es posible calificar los suelos en dos categorías:

- Suelos profundos, cuando los cultivos no tiene dificultad de profundizar sus raíces y:
- Suelos superficiales, Cuando presentan limitaciones en el crecimiento de las raíces de los cultivos antes de los 50cm. de profundidad

Pendientes.

Es el grado de inclinación de los terrenos o la diferencia de nivel entre dos puntos.

Un método práctico de medición consiste en usar una vara de un metro de longitud, se coloca un lado de la vara en el terreno y el otro extremo se levanta hasta que quede a nivel y desde el extremo de la vara que queda en el aire, se mide la distancia al suelo, siendo este el porcentaje de pendiente.



d) Características biológicas.

La forma más fácil de determinar es contar el número de lombrices/m². a una profundidad de 25cm.

e) Características químicas

Nutrientes del suelo

Conocer la disponibilidad de macro nutrientes (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, etc.) y de micro nutrientes (Boro, Hierro, Zinc, Cobre, Molibdeno, etc.) es de mucha importancia para la planificación de los cultivos, así como para saber las enmiendas que se tiene que programar.

ABONOS ORGANICOS

El propósito que persigue la aplicación de los abonos y fertilizantes en un suelo para cultivo, se orienta hacia:

- ★ **Reponer los nutrientes extraídos por cultivos anteriores, para superar la crisis de fertilidad en las parcelas cultivadas.**
- ★ **Complementar aquellos nutrientes del suelo, que naturalmente son deficientes.**
- ★ **Mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.**
- ★ **Incrementa los rendimientos de los cultivos y su rentabilidad.**

a) Abonos verdes

Son parte de la biomasa (hojarasca) de cultivos de leguminosas y gramíneas, que se incorporan al suelo cuando las plantas están en estado de floración, aportando materia orgánica y nutriente.

El principal beneficio que el suelo obtiene de ellos, deriva del nitrógeno que fijan las leguminosas y del aumento de la cantidad de materia orgánica, fácilmente descomponible que aportan al terreno.

Las leguminosas fijan el nitrógeno atmosférico (N_2) por medio del mecanismo de simbiosis (asociación entre las raíces de una planta y una bacteria, formando nódulos o pequeñas bolitas en la raíces) con las bacterias del género *Rhizobium*, y lo ponen a disposición de las plantas, en formas químicas aprovechables.

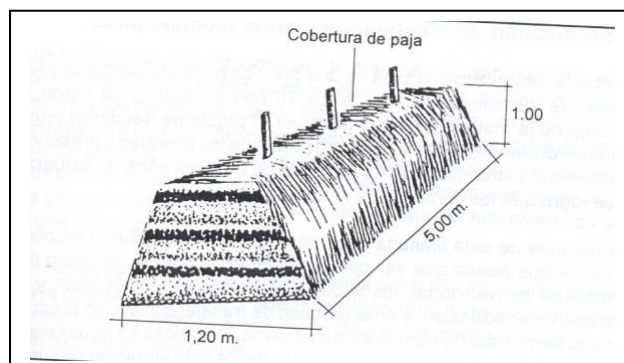
b) Compost.

Es la producción artificial de humus por acción de microorganismos del suelo y del aire.

Esta producción se realiza en las composteras, que son montones de residuos de origen orgánico, en los cuales se producen los procesos de descomposición por acción de microorganismos como bacterias y hongos.

Para hacer una compostera, podemos utilizar los materiales disponibles en la finca.

- ☞ *Residuos de cosechas*
- ☞ *Estiércol de animales*
- ☞ *Suelo agrícola*
- ☞ *Cal o ceniza.*



c) Lombricultura

Es la descomposición de residuos orgánicos por acción de las lombrices. La lombriz roja californiana es una especie doméstica que se usa para descomponer residuos vegetales y animales.

Se construye posas o camas sobre el suelo con tablas, ladrillos, de 1m de ancho, 0,6 m de alto y de 2 a 20 m de largo de acuerdo a la disponibilidad de material y lombrices.

Los residuos antes de pasarlos a las camas deben someterse a un proceso de pudrición, de 1 a 3 meses dependiendo de la dureza del material. El tiempo que demora en descomponerse el material es de 3 a 6 meses.

d) Biol. (Fertilizante orgánico)

Es un abono líquido fermentado, de alta calidad, de fácil fabricación. Recomendándose como abono foliar en todo tipo de cultivo, contribuye eficiente en el crecimiento y producción de los cultivos.

El Biol no actúa simplemente como un abono sino también como un fumigador foliar, fungicida o insecticida. Cuando se usa en forma regular y en cantidades suficientes no se requiere de otro abono.

Forma de preparar:

Materiales a usarse: (ingredientes para un depósito de 200 litros)

- ☞ 6.5 libras de ceniza
- ☞ 5. litros de leche o suero
- ☞ 11 libras. de miel o melaza
- ☞ 8.5 libras de tierra negra del bosque
- ☞ 1 libra de cáscara de huevo o hueso molido
- ☞ 10 libras de estiércol de gallina o cualquier animal menor
- ☞ 1 qq de estiércol de cabra fresco
- ☞ 2 libras de cada planta repelente picadas (atacado, barbasco, mosquera, ortiga, fréjol de palo, higuera, nemm, jazmín, laurel, picantillo tc.)

Se coloca en un recipiente con tapa hermética (que no exista salida ni ingreso de oxígeno), la dosis de los elementos que figuran anteriormente, mezclar bien, llenar hasta el borde con agua y tapar herméticamente, en la parte superior de la tapa hacer un orificio e introducir

una manguera; en el otro extremo de la manguera poner una botella de plástico con agua, y dejar por lo menos 3 meses en descomposición.

Forma de uso:

Se realiza una pulverización foliar, diluyéndose el contenido del abono líquido con agua, en una proporción del 5 litros de biól en 1 litros de agua.

e) Mulch.

El mulch o cubierta del suelo, consiste en la utilización de los restos de la plantas para cubrir el suelo, su grosor dependerá de la disposición de material, pero se recomienda que mientras más pequeño sea el picado mejor serán los resultados.

Ventajas del mulch:

- ☞ *Inhibe la germinación de las malezas*
- ☞ *Regula la temperatura y la humedad reduciendo la evapotranspiración.*
- ☞ *Regula el lavado del suelo, amortigua la lluvia*
- ☞ *Una cubierta de mulch evita la formación de costras en el suelo por desecamiento.*
- ☞ *Mejora las condiciones de vida de la fauna del suelo, así mismo incorpora materia orgánica del suelo.*
- ☞ *Una capa de mulch en promedio de 8cm. de altura esparcido en el suelo especialmente en época seca, puede incorporar de 500 a 1000 Kg./N₂/ha. en solo 2 a 3 meses, en condiciones adecuadas de humedad y temperatura.*

TAREAS PARA REALIZAR EN CASA

Tarea 1.

Que hacer.- Lea el documento que se ha entregado en la reunión presencial y trate de entender su contenido.

Como hacer.- Dedique dos horas diarias para leer poco a poco el documento tratando de entender los diferentes temas planteados, trate de relacionar los contenidos de este documento con las observaciones que realiza en su trabajo práctico cotidiano.

Tarea 2.

Qué hacer.- Realice un diagnóstico del suelo de su predio para conocer más de cerca el estado en el que se encuentra

Cómo hacer.- Lea las páginas 8, 9 y 10 relacionadas al tema “ Formas prácticas de reconocer las condiciones del suelo”, y en el terreno baya aplicando cada una de estas prácticas para conocer el estado actual de su suelo.

Tarea 3.

Que hacer.- Lea las páginas 11, 12 y 13 sobre el tema “**ABONOS ORGANICOS**” y proponga una de estas prácticas que usted baya ha implementar en su predio.

Cómo hacer.- Luego de leer el documento y definir cual práctica quiere hacer, realice la actividad siguiendo los pasos que en el documento se menciona, si necesita apoyo pídalo a los promotores o técnicos que acompañan el trabajo en su comunidad.