

Agricultura Regenerativa: La Fertilidad del Suelo y Manejo de Cultivos



American Farmland Trust
SAVING THE LAND THAT SUSTAINS US

Introducción

El cambio climático está afectando directamente a la cadena de suministro de alimentos y la forma en que los agricultores siembran la tierra es más importante que nunca. Una forma en que los agricultores están mejorando el cultivo de alimentos es a través de la agricultura regenerativa, un proceso agrícola que aumenta los recursos naturales en lugar de agotarlos.

Al implementar procesos de agricultura climáticamente inteligente (*Climate smart*) y orgánica, podemos contribuir al enfriamiento del ambiente, prevenir la erosión de los suelos y capturar dióxido de carbono para reducir el efecto invernadero. Al mismo tiempo, nos beneficiaremos del aporte de mejores nutrientes a nuestro organismo.

Este manual pretende inspirar a los agricultores a continuar en la búsqueda de herramientas que contribuyan a fortalecer sus capacidades de producción agrícola sustentable explorando dos temas fundamentales: Técnicas para aumentar la fertilidad del suelo, y algunas técnicas en el manejo de los cultivos. El beneficio económico se traducirá en menores gastos de insumos químicos y aumento en nuestras opciones de venta en distintas temporadas por mayor variedad de cultivos.

Al final del manual, incluimos algunas prácticas de campo sencillas y útiles para comenzar el proceso de transición hacia una agricultura sustentable, con un enfoque de manejo integral. Deseamos contribuir a la apertura de un camino hacia la autosuficiencia agrícola incorporando estas innovadoras técnicas y elaboración de insumos.

LA AGRICULTURA REGENERATIVA (AR)

Por medio de procesos naturales, la AR repone los nutrientes, capta el agua y abona el suelo. Fundamentalmente, la AR se basa en tres aspectos:

- 1.- **Recuperación** de la fertilidad del suelo a través de **las tres Emes***
- 2.- **Elaboración de insumos in situ** (en el sitio) con materiales disponibles localmente para realizar fertilizantes líquidos (bio-fertilizantes) y sólidos (compostas fermentadas, compostas *in situ*, harina de roca, fosfitos, etc.) así como preparados para el control de plagas y enfermedades, contribuyendo a la fertilidad del suelo y disminución de costos.
- 3.- **Manejo del cultivo:** Cualquier práctica que promueva la regeneración del suelo como: Acolchados vegetales, preparación de las camas de cultivo con técnicas de *hugelkultur* o agroforestería, asociación de cultivos, cultivos biointensivos, etc.

LA FERTILIDAD DEL SUELO Y LAS 3M'S

Existen tres pilares de la agricultura regenerativa que, al trabajar en conjunto, generan la fertilidad del suelo, a los cuales llamaremos 3 Emes, estos son: Minerales, Microorganismos y Materia Orgánica, ninguno es más importante que otro, si no que juntos, establecen las condiciones ideales para el crecimiento de los cultivos.

1M. Minerales

Las rocas a través de procesos físicos y químicos como la lluvia, los truenos, los cambios de temperatura y la acción de los microorganismos se fueron separando para ir formando micropartículas y poco a poco el suelo. Así que, si las rocas originan el suelo, entonces las rocas molidas, llamadas harinas de roca, son la mejor fuente para remineralizar el suelo.

Dependiendo el origen y color de la roca, es la diversidad y cantidad de minerales que contiene. Una buena mezcla de harina de rocas puede llegar a contener todos los minerales necesarios para sus cultivos. La harina de roca debe estar molida hasta una gravimetría parecida al talco, esto para ayudar a que los microorganismos puedan tomarla y aprovechar los minerales que contiene. Una gran ventaja de la harina de rocas es su aporte gradual de nutrientes.

La harina de rocas se puede conseguir en donde muelen rocas o bien, existen empresas especializadas en proveer harina de rocas comercialmente bajo el nombre de 'rock dust.' La más común es de origen volcánico como el basalto o granito.

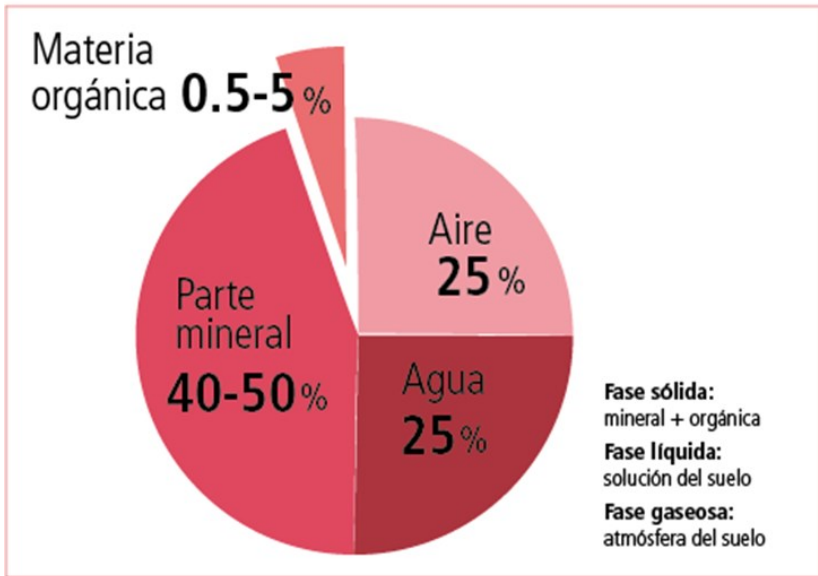
La harina de roca puede aplicarse directamente al suelo, adicionar a compostas y biofertilizantes o para empanizar semillas y mineralizarlas antes de sembrarlas. La recomendación general para incorporar harina de rocas a su parcela es de ½ lb a 1 lb por pie cuadrado o de 1 a 3 toneladas por hectárea.

“La fertilidad del suelo no se compra, se construye”

Nacho Simón Zamora



Gráfico 2: Componentes principales del sistema suelo.



Fuente de Imagen: Redagricola.com

Como podemos ver, el mayor componente del suelo es la parte mineral, por eso debemos tener en cuenta su importancia en la nutrición de nuestros cultivos

Si tiene la posibilidad, haga un análisis de suelo a través de un laboratorio o prueba comercial para saber los nutrientes (incluyendo minerales) que contiene su parcela de cultivo y con base en las deficiencias, decidir si debe aplicar harina de rocas.

2M. Microorganismos Nativos (MN)

La parte viva del suelo incluye una amplia variedad de bacterias, hongos, protozoarios, nemátodos, virus y algas. En un solo gramo de tierra saludable hay más microorganismos que el total de la población mundial.

La vida de las plantas está condicionada por la existencia de esta amplia gama de microorganismos que viven asociados con ellas ya que cumplen funciones como: Descomposición de la materia orgánica, reciclan nutrientes para las plantas, fijan nitrógeno en el suelo, degradan sustancias tóxicas (agroquímicos), producen sustancias y componentes naturales que mejoran la textura del suelo, producen antídotos que controlan las infecciones y enfermedades de la planta, entre otras.

El uso de agroquímicos rompe esta autorregulación y crea condiciones que dejan susceptible a las plantas ante el ataque de “plagas y enfermedades”. En terrenos que se encuentran erosionados y desprovistos de materia orgánica (pelones), la actividad de los microorganismos es casi ausente

mientras que, en un suelo fértil provisto de acolchados de materia orgánica, la microbiología presente es la encargada de regular los procesos de intercambio de nutrientes y con esto la salud de la planta.

Dentro de la microbiología del suelo, un claro ejemplo de una simbiosis se da entre hongos benéficos (*mycos*) y las raíces (*rhizos*) de la planta, llamada micorriza. Esta simbiosis ayuda a fijar nutrientes como el nitrógeno a las leguminosas, en este caso, una planta de garbanzo.

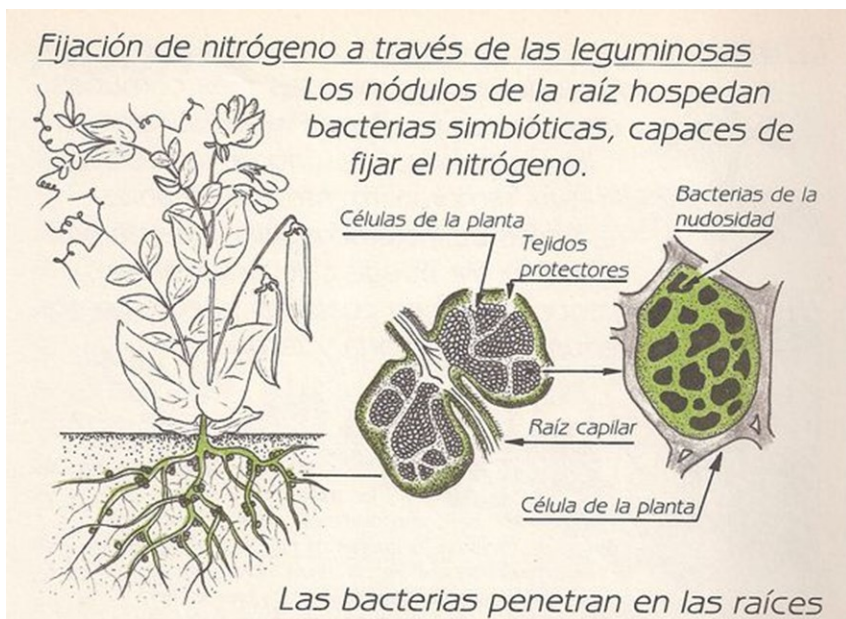


Imagen: Granja Escuela La Ilusión

En la sección de prácticas agrícolas al final de esta guía, incluimos el procedimiento para capturar microorganismos nativos en su región que podrá utilizar en el proceso de la regeneración del suelo. (**Práctica 1**)

3M. Materia Orgánica (MO) y Acolchado Vegetal

La materia orgánica es todo lo que en algún momento estuvo vivo y ahora inicia un proceso de descomposición y reintegración al sistema del suelo, desde raíces, hojas, troncos, paja, etc., también conocido como *humus*.

Si observamos cómo funciona el bosque, veremos que su suelo siempre está cubierto y en constante aporte de materia orgánica, ya que los árboles tiran sus hojas, caen troncos, ramas etc. Si alzamos esta capa de hojarasca, observaremos que siempre está húmedo, que existe un control natural

de crecimiento de hierbas y ofrece condiciones ideales de humedad y sombra para los microorganismos.

La materia orgánica (MO) actúa como una esponja. De acuerdo al Servicio para la Conservación de los Recursos Naturales (NRCS), un aumento del 1% en MO del suelo puede representar hasta 19,000 galones adicionales de agua por acre para el cultivo gracias a que mantiene la humedad.



Imagen: Fertilizante.info

La materia orgánica tiene otras funciones como:

- Proteger a los microorganismos de los rayos del sol y alimentarlos
- Reducir la erosión y detener el desarrollo de hierbas
- Aumentar la fertilidad del suelo con el proceso de descomposición
- Aportar estructura y aireación

Composta tipo Bokashi: Podemos incorporar materia orgánica a través de compostas como el *bokashi*, que es una palabra japonesa que significa fermentación. El gran beneficio de esta composta es su rápida aceleración, dándonos una buena composta en tan sólo 15 días. La fórmula y procedimiento para el *bokashi* se encuentra bajo la **Práctica 2**.

El Acolchado Natural Vegetal o Mulch:

Imagen: Tierra Negra Consultora

Es de suma importancia tener en nuestros cultivos acolchados naturales abundantes (también se le conoce como *mulch*). No sólo retiene la humedad, con el tiempo, esta materia orgánica se descompone, aportando a la fertilidad del suelo.



Durante el proceso de transformación a materia orgánica, el acolchado realiza la actividad de los microorganismos y de macroorganismos del suelo como las lombrices e insectos que ayudan a crear una estructura del suelo con poros grandes y pequeños a través de los cuales el agua de lluvia fácilmente se infiltra en el suelo y permite mayor oxigenación. La colocación del acolchado natural se encuentra dentro de la **Práctica 3**.

EL MANEJO REGENERATIVO DEL CULTIVO

1. Camas de cultivo de agroforestería.

Existen diversos métodos para la realización de camas de cultivo como: *hugelkultur* (en alemán, cultura de colina), doble excavación, de agroforestería etc. En la siguiente imagen, comparamos una cama de cultivo convencional con una realizada en agroforestería donde al organizar la materia orgánica adecuadamente, se guarda la humedad y la materia orgánica provee de nutrientes a los cultivos por tiempos prolongados. En la preparación de la cama, se le puede añadir: composta, estiércol, harina de rocas, y/o microorganismos.

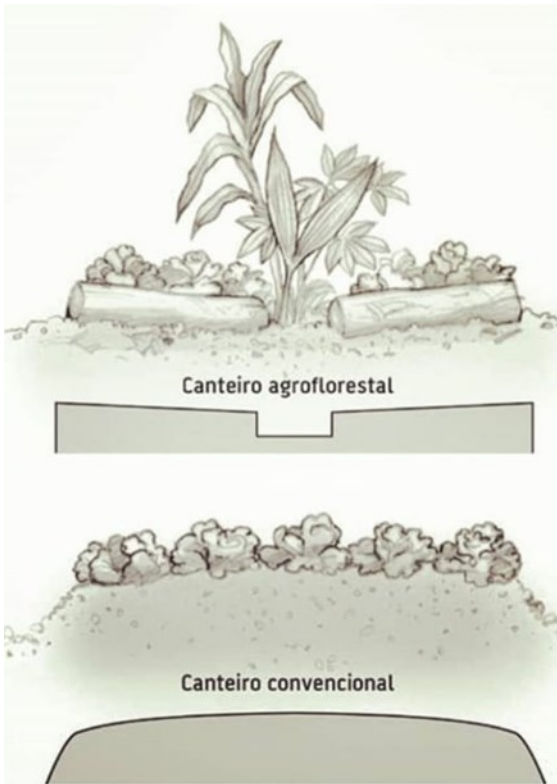


Imagen: Claudio Leme (Manual Agroforesta)

2. Asociación de cultivos

Esta técnica se caracteriza por sembrar cultivos en un mismo tiempo y espacio, con varios propósitos (nutrición, control de plagas y enfermedades, control de malezas, evitar erosión del suelo, entre otras). Al utilizar varias especies es posible ayudarse unas con otras, mejorar la productividad crear microbiología en el suelo y tener varias especies comerciales que hagan sustentable la agricultura. Cada variedad se nutre del suelo y extrae los nutrientes necesarios para su desarrollo, pero, simultáneamente también exuda o aporta otros elementos que su metabolismo elimina y que para otro tipo de organismos son necesarios, haciendo un equilibrio natural entre especies.

Asociación de Cultivos Afines



Imagen: Tierra Negra Consultora

CONSEJOS SOBRE LA ASOCIACION DE CULTIVOS

- Combinar cultivos que tengan **diferente velocidad de crecimiento**: Si plantamos un cultivo rápido (lechugas, por ejemplo) en el espacio libre que hay hasta que crece un cultivo más lento (col por ejemplo) aprovechamos el espacio y no hay competencia entre ellos.
- Las plantas **de la misma familia suelen ser incompatibles** entre sí, por lo que debemos evitar cultivarlas juntas, algunos ejemplos: Cucurbitáceas (sandía, melón, calabaza, calabacín, pepino...), leguminosas (habas, lentejas, frijoles, chícharos...) o solanáceas (berenjena, tomate, pimiento, papa...).
- Plantar **leguminosas** para incorporar nitrógeno y otros nutrientes al suelo después de alguna planta más voraz y exigente, que agota el terreno, como la zanahoria, el apio, el maíz, las cucurbitáceas o las crucíferas (col, repollo, nabo...).

- **Asociar al cultivo de frutas y hortalizas con plantas florales y aromáticas aleja las plagas, atrae a insectos benéficos** que favorecen el control biológico, y polinizadores. La caléndula, por ejemplo, atrae a enemigos naturales del pulgón y otras aromáticas alejan a insectos.

Cuadro 1. Plantas afines a otros cultivos que pueden asociarse para efectos positivos.

CULTIVO	PLANTAS AFINES
Brócoli	Apio, cebolla, eneldo, manzanilla, menta, remolacha, romero, salvia, chícharo, frijol, lechuga, papa y pepino
Calabaza	Maíz
Caléndula	Fresa, papa, coliflor y tomate.
Coliflor	Apio, cebolla, eneldo, manzanilla, menta, betabel, romero, salvia, caléndula y mejorana
Espinaca	Coliflor, fresa, lechuga, apio, repollo, chícharo, acelga, manzanilla, nabo, papa, rábano, borraja, colinabo, frijol, ruibarbo y zanahoria.
Fresa	Ajo, borraja, caléndula, cebolla, espinaca, fríjol, lechuga, puerro y rábano.
Frijol de mata	Apio, fresa, maíz, papa y pepino
Girasol	Pepino
Manzanilla	Cebolla, repollo, trigo, brócoli, coliflor, ajo y espinaca
Papa	berenjena, caléndula, frijol, maíz, repollo, coliflor, eneldo, brócoli, habichuela, y rábano
Pepino	Chícharo, frijol, maíz, rábano, ajo, apio, albahaca, cebolla, coliflor, frijol, lechuga, brócoli y repollo
Perejil	Rosas, espárrago, tomate y rábano
Repollo	Apio, eneldo, cebolla, manzanilla, menta, betabel, romero, salvia, lechuga, mejorana y tomillo

Guía de Prácticas para hacer en el campo de cultivo:

Práctica 1: Captación de Microorganismos Nativos

Los microorganismos benéficos, pueden ser encontrados en la capa superficial y orgánica de todo suelo de un ecosistema natural donde no haya habido intervención humana, por lo que aprovecharemos hojarasca del bosque más cercano al cultivo, para su captación y reproducción de una manera sencilla y económica para comenzar a regenerar el suelo donde sean aplicados, es decir a devolverle su memoria, ya que estos microorganismos fueron sus formadores. Es importante hacer la captura de microorganismos de bosque una sola vez para evitar que se agoten. Ya que se prepare el inóculo (fórmula) siguiendo la práctica de abajo, se podrán reproducir para su utilización en la agricultura.

Nota: En el caso que no tenga acceso a un bosque cercano o no se permita la recolección de capas de hojarasca, los microorganismos se venden ya listos para su utilización y les llaman *effective microorganisms* o EM (EM-1). En ese caso, se procede directamente a su activación como se indica abajo.

A continuación, se explica la metodología para la recolección de microorganismos en el bosque:

Objetivo: Captar los microorganismos locales provenientes de los bosques más cercanos para su reincorporación en un campo de agricultura.

Materiales:

- 1 costal de salvado de trigo (40 lb.)
- 2 costales de hojarasca (80 lb.) para recoger la hojarasca debemos quitar la primera capa de hojas recién caídas, y tomar las que están en la siguiente capa, la capa de descomposición.
- 3 galones de melaza
- Agua viva (sin cloro) la necesaria.
- Tambo con cierre hermético de 50 galones
- Compactador (palo con superficie amplia)
- Superficie plana de cemento o una lona

Nota: La proporción de salvado y hojarasca, es de 1:2 (el doble de hojarasca con respecto al salvado), por lo que las cantidades pueden variar según sus necesidades.

La proporción de melaza es: 1 galón de melaza por cada 40 libras de mezcla (entre salvado y hojarasca).

Procedimiento:

En un piso limpio, mezclar bien la hojarasca con el salvado de trigo. Mojar la mezcla con la melaza previamente diluida en agua e ir revolviendo constantemente hasta que la mezcla llegue al punto de la prueba del puño (la cual consiste en agarrar una cantidad del sustrato con el puño de una mano, apretarlo normal y al soltarlo no debe desmoronarse el terrón ni debe escurrir agua). Colocar la mezcla preparada en el tambo, poco a poco (capas de 7 pulgadas) e ir apisonando bien hasta llenarlo. La finalidad de apisonar la mezcla es sacar todo el aire del recipiente, pues de esa manera se crean las condiciones para la reproducción masiva de los microorganismos ya que se estresan y comienzan su esporulación (asemillan). Cerrar herméticamente (sin que entre aire) y dejar fermentar bajo sombra 30 días.

Después de estos 30 días, donde los microorganismos benéficos capturados se reproducen masivamente (por cada hongo inicial, se reproducirán al menos 10,000 más) tendremos nuestro inóculo inicial, (este puede mantenerse durante más de 1 año en estas condiciones).

PREPARACION DE LA REPRODUCCION DE MICROORGANISMOS NATIVOS



1.-Recolección de hojarasca del bosque más cercano.



2.- Indicaciones de las proporciones ideales de los materiales.



3.-Mezcla manual de materiales (hojarasca, salvado de trigo y melaza con agua viva).



4.-Mezcla de materiales y prueba de puño.



5.-Compactacion de la mezcla.



6.- Cerrado hermético para la fermentación mínima de 30 días.

Imágenes 1-6: Tierra Negra Consultora

FIGURA 11: Preparación de la reproducción de los microorganismos nativos cosechados en el bosque



AL FINALIZAR EL PREPARADO- Las características que se deben apreciar para saber si realizamos favorablemente la captación de MM son:

- Olor agradable (como azúcar fermentada)
- Después de 30 días de fermentación estarán listos para usar. Al destapar el tambor, se deberá observar una capa de micelios de hongos de colores claros (blancos, amarillos, verdosos) NO de colores oscuros.

Otros usos: En el cultivo, actúan como estimulantes de crecimiento y fructificación . Activador de compostas, incluyendo bokashi, en la proporción de 2 libras de microorganismos activados por 2 mil libras de composta. Como inóculo para la elaboración de biofertilizantes, y para acelerar la reintegración de residuos de cosecha.

ACTIVACION DE MICROORGANISMOS:

Para su aplicación al cultivo, debemos “activar”, “despertar” los MM de la siguiente manera: En un tambor, colocar:

- 40 galones de agua viva (sin cloro)
- 6 libras de MM (con esto es suficiente para aplicar una 2.5 acres)
- ½ galón de melaza
- ½ galón de leche

Oxigenar, mezclando bien con un palo y dejar reposar de 48 a 72 horas. Aplicar al pie de las plantas temprano en la mañana o al atardecer.

Para su posterior reproducción: Cuando nuestro inóculo (fórmula) de MM inicial se esté terminando, podemos guardar una capa de aproximadamente las últimas 8 pulgadas de inóculo del tambor y generar más, con la siguiente proporción: Inóculo de MM inicial y Salvado en proporción de 1:4 y 1 galón de melaza por cada 40 libras de mezcla.

Práctica 2: Elaboración de Composta tipo Bokashi

Bokashi es una palabra japonesa que significa “fermento”, es un proceso de semi descomposición aeróbica de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos, con condiciones controladas de temperatura y humedad y que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición capaz de fertilizar a las plantas y al mismo tiempo nutrir la tierra.

Su mayor ventaja es la rápida elaboración, -pues estará lista en 15 días- y su abundante aporte de minerales biodisponibles, materia orgánica y microorganismos (3 M's)

Los ingredientes para el Bokashi son:

Cantidad	Material	Función
2 sacos de 40 lbs.	Tierra común	Da homogeneidad física al abono y distribuye la humedad, aumenta el medio para el desarrollo de la actividad microbiológica
2 sacos de 40 lbs.	Cascarilla de arroz, hojas secas o rastrojo (puede ser una combinación de todos estos materiales)	Aireación, absorción de humedad y filtrado de nutrientes. Beneficia la actividad microbiológica de la tierra, es fuente de minerales
2 sacos de 40 lbs.	Estiércol seco de vaca, caballo, gallinas o conejos.	Aportar inóculo microbiológico, nutrientes, mejora características biológicas, químicas y físicas del terreno.
½ a 1 saco (20 a 40 lbs.)	Carbón quebrado en pequeños pedazos	Mejora las características físicas del suelo, su porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra, es un regulador térmico.
10-20 lbs.	Salvado de trigo	Favorece la fermentación del abono, la cual se incrementa por la presencia de vitaminas complejas

Lista de Ingredientes (cont.):

Cantidad	Material	Función
10-50 lbs	Ceniza o harina de roca	Aporte de minerales que se harán biodisponibles con la fermentación.
2 lbs	Melaza o piloncillo	Fuente energética para la fermentación
3 oz	Levadura, tierra de bosque, bocashi o EM (práctica 2)	Principal fuente de inoculación microbiológica. Es el arranque o la semilla de la fermentación.
Suficiente	Agua	Homogeneizar la humedad de todos los ingredientes
Herramientas: 2 cubetas y 2 palas		
La cantidad de materiales es un ejemplo, respetando las proporciones puede realizarse más volumen del aquí sugerido.		

Elaboración:

Lo más adecuado es realizarlo en un espacio techado, de modo que elementos como el sol, la lluvia y el viento no interfieran en el proceso de fermentación

En una cubeta con agua depositar la melaza y la levadura, posteriormente depositar cada uno de los ingredientes por capas, cada capa llevará todos los ingredientes y se le hará adicionando agua

Una vez realizado esto, se voltea la mezcla para hacerla homogénea y hasta conseguir la humedad suficiente medida con la prueba del puño (consiste en tomar un puño de la mezcla y apretarlo, no debe escurrir agua y al soltar la mezcla debe quedarse como terrón), se deja reposar hasta el día siguiente donde por los siguientes 3 días se volteará dos veces al día y posteriormente solo una vez al día durante 10 días, al finalizar estos días, el abono estará listo para utilizarse

Aplicación: La aplicación debe realizarse antes de la siembra, al trasplante y/o en el desarrollo del cultivo; para las hortalizas se hará una sola aplicación de 4 libras por 10 pies cuadrados, 15 días antes de la siembra o al trasplante.

Abonado con bokashi puro a los lados de la plántula: Regularmente en hortalizas ya establecidas, sirve para hacerles una segunda, una tercera y hasta una cuarta abonada de mantenimiento de nutrición. Al mismo tiempo, estimula el rápido crecimiento del sistema radicular cuando se aplica el bokashi a los lados.

Abonado directo a la plántula:

En la base donde va a ser colocada la plántula al trasplante. En este caso el abono se coloca puro y se debe cubrir con un poco de tierra, para que la raíz de la planta no entre en contacto directo con el abono, ya que podría quemarla y no dejarla desarrollarse de forma normal. (Figura 7).

Abonado directo al surco: El bokashi puro se puede aplicar directamente en el surco o cama donde se irá a establecer el cultivo que se quiere sembrar, sin previa germinación y trasplante. Aplicar 15 días antes de la siembra. La cantidad puede oscilar entre 2 mil a 5 mil libras por acre (Figura 1).

Para cultivos anuales (granos), será necesaria una segunda aplicación, entre 15 y 25 días de la emergencia del cultivo, en dosis de 2 libras por 10 pies cuadrados. En terrenos donde nunca se ha aplicado bokashi, las dosis serán mayores (10 libras por 10 pies cuadrados aproximadamente).

Para cultivos de ciclo largo (frutales), tres aplicaciones de 1 libra por año, durante el período de crecimiento. En árboles productivos se harán aplicaciones de 2 libras, tres veces por año.

Imágenes: El A, B, y C de la agricultura orgánica.

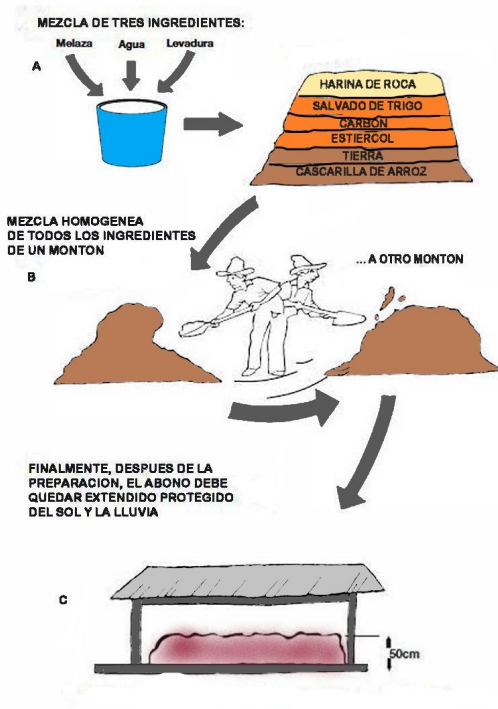
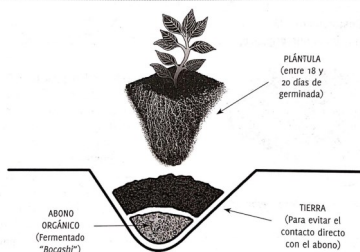


Figura 7. Abonado directo en la base del hoyo en donde se coloca la plántula.

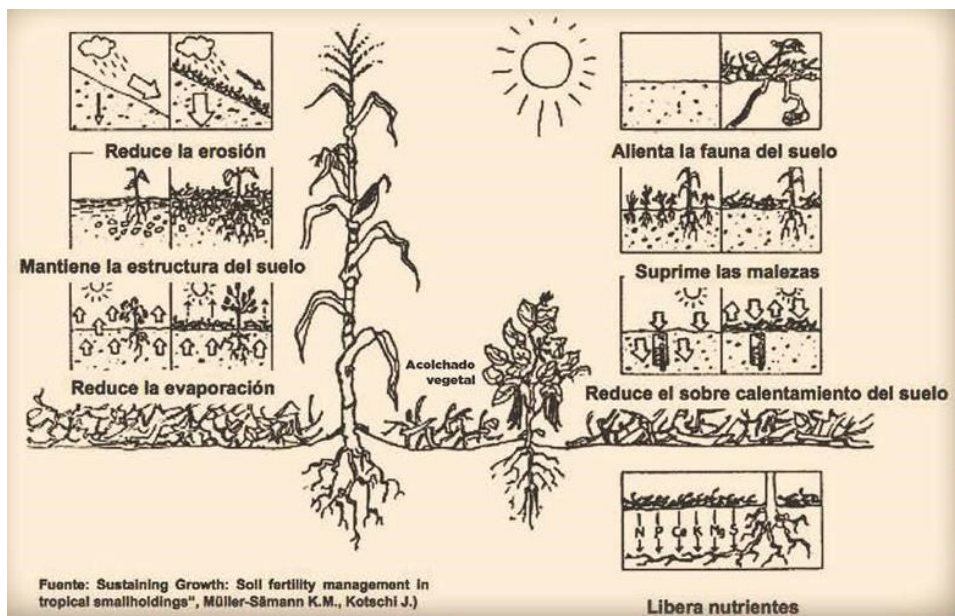


Práctica 3: Acolchado Vegetal (natural) o *Mulch*

Podemos acolchar todos los cultivos con: paja seca, hojas de árboles, viruta, hierbas, ramas, residuos del cultivo, o incluso hasta cartón, se puede acolchar con uno de estos materiales o una mezcla de todos (cualquiera de estos materiales es mucho mejor que un acolchado plástico). Al momento de realizar la siembra o el trasplante, se debe acolchar la cama con el material disponible hasta crear una capa de 4 a 6 pluggadas de grosor.

FUNCIONES Y BENEFICIOS DEL ACOLCHADO VEGETAL:

- 1 Reduce la erosión por lluvia al reducir el impacto de la gota contra el suelo ,y los escurrimientos, aumentando por lo tanto la infiltración.
- 2 Reduce la pérdida del suelo por el viento y mantiene su estructura.
- 3 Promueve la protección de los cultivos frente a temperaturas extremas y cambios bruscos de tiempo.
- 4 Estimula la actividad de los microorganismos del suelo.
- 5 Evita la proliferación de la maleza a través de la cubierta del suelo que impide que impide que la luz penetre y por tanto, evita la germinación de las mismas.
- 6 Promueve el ahorro del agua ya que conserva la humedad del suelo evitando la evaporación y requiere menores recursos hídricos..



Fuente: Sustaining Growth: Soil fertility management in tropical smallholdings", Müller-Särmann K.M., Kotschi J.)

Libera nutrientes

- 7 Los materiales orgánicos además, nutren el suelo gracias a su descomposición.
- 8 Disminuye considerablemente la compactación del suelo.
- 9 Las raíces se desarrollan mas lateralmente y superficialmente en la tierra aprovechando todo el espacio que poseen en el suelo.
- 10 Las raíces son mas numerosas por el microclima generado debajo del acolchado.

En resumen, un suelo saludable le dará cultivos saludables a través de distintos procesos:

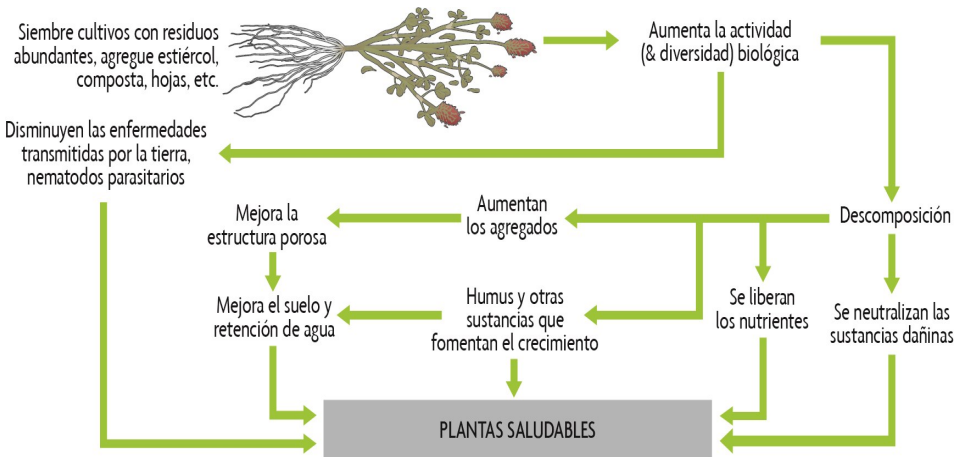


Imagen: SARE, 2009 “Building Soils for Better Plants”

Este manual es parte de una serie que pretendemos seguiremos realizando. Mientras tanto, existen videos en la plataforma de *YouTube* de prácticas muy útiles para realizar la transición paulatina de cultivos que crecen de manera convencional a cultivos orgánicos. Esto implica más rendimiento en los cultivos, mayores beneficios ambientales y sobre todo, experiencia; que es lo que nos hace avanzar.

Videos recomendados:

- Jairo Restrepo Rivera (realización de bokashi, de biofertilizante, captación de microorganismos nativos, fosfitos, trofobiosis, etc.)
- Ernest Gotsch (Agroforestería)
- Nacho Simón Zamora– Introducción a la macrobiótica del suelo

AFT agradece y reconoce la labor de los agricultores y trabajadores del campo como el pilar principal del sustento alimenticio. *“Sin Granjas, no hay Comida.”*

La información en este manual debe ser utilizada únicamente como recomendación. Para un análisis profundo de la fertilidad de su suelo y mejores prácticas para sus cultivos, puede consultar con un especialista de confianza o contactar a la oficina del NRCS o RCD de su localidad.

Con especial agradecimiento a la Ing. Agr. Verónica Vega Ortiz por su invaluable contribución en la consultoría y contenido de este manual. Carmen Carrasco, FNG Program Manager, AFT.

Bibliografía:

*3 Emes: Término acuñado por Jairo Restrepo Rivera

Imagen de la Portada: Rivista di Agraria
<https://www.rivistadiagraria.org/articoli/anno-2017/importanza-della-sostanza-organica/>

Restrepo, Jairo: “El A,B,C de la Agricultura Orgánica y Harina de Rocas.” Enero de 2007

Ortiz-Vega, Verónica et al. Manual “Regeneración de la Tierra.” Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji, Hidalgo, Mex. Agosto de 2014

Tierra Negra Consultora de Proyectos Ecológicos:
<http://www.facebook.com/tierra.negra.integral>

Steenbock, Walter et al: Agroflorestra: Aprendendo a Produzir com a Natureza

Fertiberia, S. A. “Determinación, interpretación y consecuencias prácticas del análisis de suelo.” 2005

USDA NRCS Soil Infographic & “Increasing Organic Matter by Using Cover Crops.”

Sustainable Agriculture Research & Education Project (SARE): “Building Soils for Better Plants.”

Red Agrícola– Uso de Materia Orgánica y Microorganismos
<https://www.redagricola.com/cl/uso-materia-organica-microorganismos-manejo-integrado-la-nutricion/>

Granja Escuela La Ilusión.
<https://granjaescuelalailusion.wordpress.com/>

Japan International Cooperation Agency: Microorganismos
https://www.jica.go.jp/project/elsalvador/0603028/pdf/production/vegetable_04.pdf



American Farmland Trust

455 Capitol Mall, Suite 410
Sacramento, CA 95814
916-448-1064
www.farmland.org

“El manual *Agricultura Regenerativa: Fertilidad del Suelo y Manejo de Cultivos* es posible gracias al Servicio de Mercadotecnia de Agricultura (AMS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) a través del fondo AM180100XXXXG003. Su contenido es estricta responsabilidad de sus autores y no necesariamente representa la postura oficial del USDA.”