

MODULO III

Manejo

Agroecológico

Programa Colaborativo de Fitomejoramiento
Participativo en Mesoamérica



Inga. MSc. Alejandra Sierra Agustinus



INTRODUCCION

La agroecología se define como la aplicación de conceptos y de principios de la ecología en el diseño y manejo de un agroecosistema. La idea de la agroecología es ir más allá del uso de prácticas alternativas, se enfoca en las interrelaciones de todos los componentes de un agroecosistema.

El diseño de estos sistemas se basa en los siguientes principios:

- Manejar de manera más eficaz los nutrientes reciclando la biomasa y añadiendo regularmente desechos vegetales, estiércol animal y fertilizantes orgánicos para incrementar el contenido de materia orgánica en el suelo y equilibrar y optimizar el ciclo de nutrientes.
- Aumentar la capa vegetal del suelo con el uso de cultivos de cobertura y abonos verdes, y reducir la cantidad de labranza, para minimizar la erosión del suelo y la pérdida de agua/humedad y nutrientes.
- Promover la actividad biológica del suelo, manteniendo y mejorando la fertilidad del mismo.
- Mantener un alto número de especies y la diversidad genética, en el tiempo y el espacio con la rotación de cultivos, cultivos intercalado y los policultivos; e incorporando árboles y animales.

En este modulo se brindan los principios básicos de la conservación de suelos y agua, el manejo de plagas y enfermedades, las fincas integrales; y algunas prácticas que se deben desarrollar para el establecimiento y manejo de un sistema agroecológico.

Inga. MSc. Alejandra Sierra Agustinus

CAPITULO I

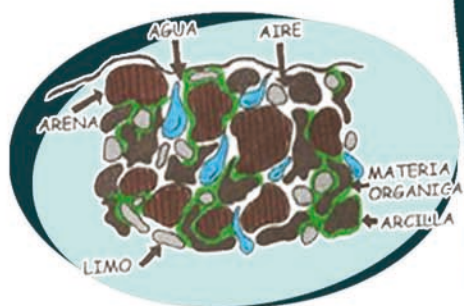
MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO Y AGUA

OBJETIVOS:

- Conocer los diferentes factores que influyen en la fertilidad del suelo.
- Identificar/reconocer que prácticas se pueden implementar para mantener, mejorar y conservar la fertilidad del suelo.
- Aprender a elaborar y manejar diferentes tipos de abonos orgánicos.

CONTENIDO TEÓRICO

El suelo es el factor de producción más importante para los cultivos y al mismo tiempo es el más influenciado por el agricultor.



¿DE QUÉ ESTÁ COMPUESTO EL SUELO?

El suelo está compuesto principalmente de partículas minerales (arena, limo y arcilla, 45%), de agua y aire (50%); y materia orgánica (5%).

¿QUÉ ES UN SUELO FÉRTIL Y QUE FACTORES LE AFECTAN?

Un suelo fértil es aquel del que se pueden obtener cultivos sanos y de alto rendimiento, con un mínimo impacto sobre el medio ambiente. Es un suelo que brinda propiedades estables al crecimiento y salud de los cultivos haciendo frente a condiciones variables de origen humano y natural.

Mejorar y mantener la fertilidad del suelo es tema central en la agroecología. Sólo un suelo fértil puede producir cultivos saludables y ese es el recurso más importante de la finca, por consiguiente, es de suma importancia para agricultores comprender los diversos factores que influyen la fertilidad del suelo.

- **Profundidad:** es el volumen explotable por las raíces.
- **Contenido de materia orgánica:** influye en la cantidad de nutrientes liberados por la descomposición, la capacidad de captar nutrientes, retención de agua, estructura del suelo y la vida en el suelo.
- **Organismos del suelo:** Son cruciales para la disponibilidad de los nutrientes, retención de agua, buena estructura del suelo, la descomposición de la materia orgánica y la buena salud del suelo.
- **Contenido de nutrientes:** el suelo debe tener los nutrientes necesarios para poder producir cultivos.
- **Estructura:** influye en la humedad, aireación y el desarrollo radicular.
- **Retención/drenaje de agua:** es la capacidad que tiene el suelo de retener la humedad necesaria para la vida del suelo, pero además de liberar agua cuando hay un exceso.
- **pH:** influye en la disponibilidad de nutrientes y la toxicidad de los mismos.
- **Capacidad de intercambio catiónico:** influye en la disponibilidad de nutrientes y su capacidad de resistir el lavado por exceso de agua.

¿CÓMO PODEMOS PERDER LA FERTILIDAD?

Quema

Al quemar los residuos tenemos una pérdida de la materia orgánica y de nitrógeno. Además, el calor que se genera durante la quema afecta a los organismos del suelo.

Monocultivo

Cuando sembramos un cultivo por varios años en un mismo terreno, usualmente los rendimientos disminuirán o será necesaria la aplicación de más fertilizantes para obtener los mismos rendimientos. Además se originarán problemas de salud en el cultivo porque no se rompen los ciclos de las plagas y enfermedades.

La erosión del suelo

Las laderas cultivadas son sumamente propensas a la erosión. Algunas de las medidas para reducir la erosión incluyen: reducir el poder erosivo de la lluvia conservando el terreno cubierto con vegetación o reduciendo la velocidad del agua que fluye cuesta abajo con la ayuda de obras de conservación.



quema



monocultivo



erosión del suelo

¿QUÉ PRÁCTICAS PODEMOS REALIZAR PARA MANTENER, MEJORAR Y CONSERVAR LA FERTILIDAD DEL SUELO?

Proteger el suelo de la luz del sol y la lluvia fuerte manteniendo una cubierta permanente, ya sea con residuos de plantas o con el uso de cultivos de cobertura, para impedir la erosión del suelo y conservar humedad.

Una secuencia adecuada de rotación de cultivos o cultivos asociados impide la erosión del suelo.

Implementando obras de conservación, las cuales reducen la velocidad del agua superficial, además atrapan y acumulan suelo que se ha erosionado de arriba. Para que las obras de conservación sean efectivas estas deben ser hechas en contra de la pendiente, es decir, a lo largo de las curvas de nivel de un campo. Las obras de conservación incluyen la siembra con curvas a nivel, terrazas, acequias, barreras vivas y muertas, entre otros.

Utilizando un método apropiado de labranza para obtener una buena estructura del suelo sin causar erosión y compactación. La labranza adecuada del suelo puede mejorar la capacidad de éste para retener agua, su aeración y su aptitud de infiltración, calentamiento, evaporación, pero el laboreo del suelo también puede dañar la fertilidad del suelo acelerando la erosión y la descomposición de humus.

Los métodos de labranza que se recomiendan para los sistemas agroecológicos son la labranza mínima y la labranza cero. En la labranza mínima se dejan por lo menos 30% del suelo cubierta por residuos vegetales; mientras que en la labranza cero el único movimiento del suelo que se hace es la siembra.

Realizando aplicaciones periódicas de materia orgánica, la cual favorece la actividad de los organismos del suelo, proporciona nutrientes necesarios para el crecimiento óptimo del cultivo, mejora la infiltración, la aireación, la capacidad del suelo de retener humedad, la capacidad de retener nutrientes y liberarlos continuamente, hace que los suelos sean más suaves y fáciles de trabajar.



Como conservar y mejorar la fertilidad



¿CÓMO PODEMOS INCREMENTAR EL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO?

La nutrición de las plantas en la agroecología se basa en el manejo adecuado de la materia orgánica en los suelos, que es la mayor fuente de nutrientes para las plantas. Suministrados de forma gradual y lenta la planta aprovecha los nutrientes; su respuesta no es tan rápida como en lo convencional, pero es eficaz tanto para la planta como en el mejoramiento del suelo y los microorganismos.

El compost, el bocashi, el humus de lombriz, y los abonos líquidos son fuentes que podemos utilizar para proveer materia orgánica a los suelos.

a. Compost

El compostaje es un proceso biológico mediante el cual los microorganismos transforman materiales orgánicos en compost. El compost además de proveer nutrientes para las plantas, ayuda a suprimir patógenos del suelo, y mejora las características físicas y químicas del suelo.



¿Qué factores afectan el proceso del compostaje?

- **Microorganismos presentes:** son los que se encargan de transformar los materiales orgánicos a compuestos que la planta puede absorber. A mayor cantidad de microorganismos en la mezcla el proceso de descomposición será más rápido.
- **Temperatura:** la temperatura óptima durante el proceso de compostaje es de 40 a 70 °C. Con este intervalo de temperatura se consigue eliminar los microorganismos patógenos, parásitos y semillas de malezas.
- **Oxígeno:** es primordial pues es un proceso aeróbico.
- **Humedad:** es recomendable que la humedad del compost este entre 50 a 60% del volumen total. Si la humedad es menor a 40% disminuye la disponibilidad de nutrientes para los microorganismos y si sobre pasa el 70% se da una pérdida de nutrientes por lavado.
- **Relación carbono-nitrógeno:** representa la proporción relativa de estos dos elementos que son indispensables para el proceso de descomposición. Esta relación facilita la descomposición de la materia orgánica, la que debe mantenerse en las proporciones de 25 partes de carbono por una (1) parte de nitrógeno (25:1). Si la relación es muy alta disminuye la actividad biológica; y si la relación es muy baja hay una pérdida de nitrógeno en forma de amoníaco.
- **Tamaño de las partículas:** afecta la rapidez con que se descompongan los materiales. Lo ideal es que las partículas tengan un tamaño menor a los 5 cm. Entre más pequeñas son las partículas, tienen mayor superficie expuesta, lo que las hace más fáciles de descomponer.

¿Qué se debe considerar cuando se está planeando una pila de compost?

- **Localización:** El compost debe ubicarse alejado de la vivienda pero cercano a la fuente de la materia prima y del campo en la que este será aplicada
- **Época del año:** Es más fácil producir buen compost durante la época lluviosa ya que la lluvia ahorra mano de obra y agua.
- **Tamaño:** La altura es muy importante en el tamaño de la compostera; si la compostera es muy alta, los materiales de la parte baja se compactan disminuyendo la cantidad de poros, esto evita que el oxígeno circule, aumentando el riesgo de crear condiciones anaeróbicas. La altura máxima para una compostera es de 1.5 m.

Método de compostaje: Existen 3 métodos utilizados comúnmente para la fabricación de compost.



surcos



Pilas estáticas
con aeración



selladas

¿Qué materiales podemos utilizar?

Para la elaboración del compost se puede utilizar diversos tipos de materia orgánica:

Material Vegetal

- * Desechos de cosecha
- * Rastrojos
- * Grama
- * Aserrín
- * Poda de árboles
- * Pulpa de café
- * Desechos de la cocina

Material Animal

- * Estiércol
- * Mortalidad

Otros

- * Ceniza
- * Roca fosfórica
- * Tierra



Posibles problemas y soluciones

Diagnóstico	Problema	Posibles razones	Soluciones
La temperatura no sube	Microorganismos no se pueden desarrollar	- Falta de aire - Relación C:N incorrecta - Material muy seco o muy húmedo	- Mojar con agua - Voltear el abono - Agregar material alto en N
Bajonazo repentino de temperatura	Proceso de transformación para	- Material se ha secado demasiado - Todo el N disponible ha sido consumido	- Mojar con agua - Añadir materiales altos en N
Adquiere un color blanco polvoriento	Exceso de hongos	- Material muy húmedo - Material no mezclado por largo tiempo	- Volteo
Adquiere color negrozco	Compost se está pudriendo	- Falta de aire - Relación C:N muy baja - Material demasiado húmedo - Material no ha sido mezclado lo suficiente	- Preparar la mezcla nuevamente con una relación C:N adecuada - Volteos frecuentes durante el proceso de calentamiento.

b. Bocashi

Bocashi es una palabra japonesa que significa abono fermentado. El objetivo principal del bocashi es activar y aumentar la cantidad de microorganismos benéficos en el suelo, además de suplir nutrientes a los cultivos y alimento (materia orgánica) a los organismos del suelo. Esta hecho a base de desechos vegetales y estiércol de animales.

Ingredientes Básicos

Fuente	Material	Función
Carbono	Cascarilla de arroz, Cascarilla de café, paja o residuos de cosecha picados	Facilitan la aireación, la absorción de humedad, incrementan la actividad biológica y estimulan el desarrollo radicular.
Nitrógeno	Gallinaza, estiércol de vaca, estiércol de cerdo, hojas de leguminosas, pulpa de café	Mejoran la fertilidad del suelo mediante el aporte de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, además aportan gran cantidad de microorganismos benéficos (bacterias, hongos, nematodos) a la mezcla
Proteína	Semolina de arroz, afrecho, harinas	Favorece la fermentación, incrementa el contenido de calorías disponibles para los microorganismos y aporta fósforo, potasio, calcio y magnesio.
Energía	Melaza, jugo de caña, dulce de rapadura, aguas mieles	Favorece la actividad microbiológica
Microorganismos	Levadura Tierra de bosque/negra, bocashi terminado, humus de lombriz	Hongos con capacidad de fermentar carbohidratos. Contiene microorganismos que inician el desarrollo de la actividad microbiológica del bocashi, y brinda mayor homogeneidad física al abono y distribuye la humedad
Agua	Agua, aguas mieles	Crea las condiciones favorables para el desarrollo y reproducción microbiológica.

Además de estos ingredientes básicos, podemos enriquecer el bocashi agregándole carbón vegetal, el cual mejorara la aireación, la absorción de humedad y liberación de nutrientes; la ceniza que aporta minerales; y la cal que ayuda a neutralizar el pH.

Recomendaciones para su preparación

Seleccionar el sitio o lugar al momento de la preparación del abono es importante; se recomienda que esté protegido de las lluvias, sol y viento, ya que estos dañan el proceso de fermentación alterando la temperatura o lavando los componentes. El piso debe ser de ladrillo o revestido de cemento, o por lo menos sobre tierra bien firme, de modo que se evite la pérdida o acumulación indeseada de humedad y deberá ser cubierto al finalizar su elaboración.



c. Lombricultura: La lombricultura es una actividad agropecuaria que consiste en la crianza de lombrices en cautiverio. Los objetivos de la lombricultura incluyen: producción de humus de lombriz, producción de lombrices y el reciclaje de desechos.

Actualmente la lombriz roja californiana es la especie más cultivada, dada su rusticidad, tolerancia a los factores ambientales, alta reproducción y metabolismo, y capacidad de vivir en altas densidades (30 a 40 mil lombrices/m³).

¿Cuáles son las condiciones ideales para su desarrollo?

- **Humedad:** Se recomienda que la humedad de las camas o lechos permanezca entre 70 a 80%. Cuando la humedad es menor al 70% dificulta el desplazamiento y la ingestión de alimentos; si sobrepasa el 85% se crean condiciones anaeróbicas; y si es menor al 55% ocasiona una deshidratación de las lombrices y por ende su muerte.
- **Temperatura:** La temperatura corporal de la lombriz es 19 °C, por lo tanto el rango óptimo de temperatura para su crecimiento y reproducción entre 18 a 25 °C. Cuando la temperatura es menor a los 16 °C o mayor a 30 °C las lombrices entran en un periodo de latencia, donde disminuye su reproducción, alimentación y por ende producción de humus.
- **pH:** El pH óptimo oscila entre los 5.0 a 8.4. En pH menor a 5.0 y mayor a 8.5 las lombrices entran en un periodo de latencia.
- **Luz:** Son fotosensibles, por lo tanto hay que protegerlas de los rayos ultravioleta.



Plagas y enfermedades

Los depredadores directos más frecuentes son los pájaros ya que excavan la tierra con sus patas y pico, siendo la medida de control más eficaz la cubrimiento de la cama o lecho con ramas, zacate, o sarán, esto además evita la evaporación y mantiene la humedad.

Otras plagas importantes son las hormigas y cienpiés, pues compiten por el alimento o pueden atacar a las lombrices. En el caso de las hormigas se recomienda colocar trampas de agua o chingaste de café. En el caso de los cienpiés el control se debe hacer manual.

En algunos casos se puede tener problemas con planarias las cuales se adhieren a la lombriz y le succionan la sangre. Estas se encuentran cuando el pH del alimento es ácido, por lo que se recomienda hacer aplicaciones de cal (2 onz/m²).

Las lombrices son el único animal que no padece ni transmite enfermedades causadas por patógenos. La única enfermedad que padecen las lombrices se conoce como **Síndrome Protéico** y es ocasionado por el exceso de proteína en el alimento. Los alimentos con alto contenido de proteína favorecen la proliferación de los microorganismos, cuya actividad genera gases y provoca un aumento de la acidez del medio. Las lombrices ingieren los alimentos con una excesiva acidez que no llega a ser neutralizada por su glándula de moren. Por tanto se produce la fermentación provocando inflamación y posteriormente la muerte.



Pasos a seguir para establecer un sistema de producción

• **Selección de camas o lechos:** El tipo de camas o lechos a utilizar en un proyecto de lombricultura dependerán del objetivo de producción, es decir cría doméstica o cría comercial. En el caso de la cría doméstica se pueden utilizar cajones de madera, cajas de plástico o llantas partidas, cuidando de que tengan algún tipo de drenaje. En el caso de la cría comercial, se recomienda la construcción de bancales o arriates de 1 a 1.5 m de ancho, una altura máxima de 70 cm y el largo dependerá de las necesidades del productor. La construcción de los bancales es variable, pueden utilizarse diferentes soportes como: madera, troncos, ladrillos, palos rústicos, entre otros.



• Selección y preparación de sustratos

Las lombrices pueden comer prácticamente cualquier tipo de desecho orgánico. Es importante al momento de seleccionar un sustrato o alimento tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El sustrato debe ser capaz de mantener la humedad
- No debe estar contaminado con tierra (la lombriz roja californiana no come tierra).
- Debe conservarse poroso, esto evita que se compacte fácilmente.

Algunos alimentos comunes son: estiércol de conejos, de vaca, de caballo, ovejas y cabras, otros desechos como pulpa de café, basura orgánica, entre otros. No es aconsejable utilizar estiércol de aves por las altas concentraciones de amoníaco presente y alto contenido de proteína.



• Siembra de lombrices

La densidad de siembra dependerá del objetivo del lombricultor y la disponibilidad de alimento. Al momento de determinar la densidad de siembra es importante tomar en cuenta la reproducción de las lombrices y el límite máximo de lombrices por m³ (40,000 lombrices/m³).



• Alimentación

El alimento debe suministrarse periódicamente ya sea quincenal o mensual, dependiendo de la cantidad del alimento y la densidad poblacional de las lombrices. El alimento se coloca en capas no mayores de 1.5 cm y hasta un máximo de 4 capas.

• Riego

Tomando en cuenta que la lombriz está compuesta de 80 a 90% de agua y que succiona los alimentos, es importante que los sustratos permanezcan entre un 70 a 80% de humedad. Esto se consigue regando las camas diariamente o por lo menos 3 veces por semana durante el verano.



• Cosecha

La cosecha consiste en separar las lombrices del humus. Para esto se colocan trampas de alimento sobre el humus. Lo primero es dejar la cama sin alimentar por al menos 15 días. Luego se procede a colocar alimento en surcos ya sea a los lados o al centro de la cama. El alimento se deja por 5 días y luego se retira. Es necesario repetir este procedimiento 3 veces para cosechar el 95% de las lombrices. Las lombrices cosechadas pueden utilizarse para ampliar los criaderos o para alimentación de animales como peces, cerdos y aves.

Luego de haber cosechado las lombrices se procede a la cosecha del humus. El humus debe retirarse de las camas y colocarse bajo sombra donde se deja secar hasta que alcance una humedad de 40 a 50%. Antes de embolsar se recomienda pasar el humus por un sarán para retirar algunas impurezas.

d. Abonos líquidos

Son mezclas de productos orgánicos que se aplican en forma líquida y que mejoran las condiciones del suelo y estimulan la multiplicación de microorganismos benéficos que ayudan a transformar los nutrientes de manera que sean asimilados fácilmente por las plantas.



PRACTICA 1. ELABORACIÓN DE BOCASHI

Objetivo: Que los participantes aprendan a elaborar bocashi.

Procedimiento

- Previamente tener los materiales listos para el momento de su preparación, estos pueden variar de acuerdo a los materiales disponibles en la zona.
- Los ingredientes se subdividen en partes iguales y se colocan las capas en orden tipo pastel
- A parte se mezcla la levadura y la melaza con 200 litros de agua. Una vez colocados todos los ingredientes se procede a hacer surcos a lo largo de la mezcla donde se agrega la mezcla de levadura-melaza-agua.
- Finalmente se procede al volteo.

El agua se debe ir agregando cuando se voltean los ingredientes, para asegurar una humedad uniforme en toda la mezcla.

No existe una receta específica para la elaboración de bocashi, se deben utilizar los materiales disponibles que se tengan en la zona. A continuación se presentan otros ejemplos de recetas. Los incentivamos a probar hacer sus propias recetas.

MATERIALES

- 12 sacos de gallinaza
- 12 sacos de estiércol de vaca
- 6 sacos de estiércol de cerdo
- 30 sacos de cascarilla de arroz
- 1 quintal de semolina
- 2 sacos de carbón
- 10 litros de melaza
- 2 libras de levadura
- 25 libras de cal
- 12 sacos de humus de lombriz
- 12 sacos de bocashi
- Agua



Ejemplos de Recetas

Materiales para elaborar 80 quintales de bocashi de 7 días

1 kg de levadura
40 sacos de tierra cernida
20 sacos de gallinaza o estiércol
20 sacos de cascarilla de café o paja molida
6 sacos de carbón triturado
4 sacos de salvado (semolina) o salvado de maíz
3 galones de melaza o 25 piloncillos (dulce de rapadura)
Agua, la necesaria hasta conseguir la prueba de puño.

Cartilla de...

Materiales para elaborar 50 quintales de bocashi

20 sacos de gallinaza
20 sacos de cascarilla de arroz
20 sacos de tierra
6 sacos de carbón molido
1 saco de bocashi
1 saco de concentrado o semolina
1 saco de cal
1 galón de melaza
1 kg de levadura
1000 litros de agua

Rodríguez, 1994

Materiales para elaborar 37 quintales de bocashi

11 quintales de gallinaza
11 quintales cascarilla de arroz
11 quintales de tierra de bosque
3 quintales de carbón molido
1 quintales de abono orgánico
½ quintales de pulidura de arroz
16 libras de ceniza
2 litros de melaza
1 libra de levadura
250 litros de agua

Ramón y Rodas, 2007

Materiales para elaborar 6 quintales de bocashi

4 sacos de tierra de una zona poco cultivada o trabajada
1 saco de granza (cascarilla) de arroz
1 saco de carbón vegetal
1 saco de gallinaza o estiércol de cabra
1 saco de semolina de arroz
2 litros de melaza
40 a 60 litros de agua

Quirós, Alibraertín y Blázquez, 2004

Materiales para elaborar 6 quintales de bocashi

3 sacos de cascarilla de arroz
3 sacos de tierra negra
3 sacos de gallinaza o estiércol de vaca
25 libras de carbón
15 libras de semolina
4 onzas de levadura
1 lt de melaza
5 libras de cal

Iriás, 2004

Materiales para elaborar 30 quintales de bocashi

16 sacos de gallinaza
1.5 sacos de pulidura de arroz
5.5 litros de melaza
4 sacos de residuo vegetal de piña
378 litros de agua

Arancibia y Bradasic, 2007

Materiales para elaborar 150 quintales de bocashi

75 sacos de gallinaza
50 quintales de suelo de hojarasca de bosque
3 quintales de afrecho o semolina
15 sacos de casulla de arroz
20 libras de melaza
15 quintales de estiércol de vacuno, pulpa de café o residuos
5 quintales de cal
2 libras de levadura
20 quintales de carbón de madera o casulla
600 litros de agua
20 litros de EM líquido

Gómez y Vasquez, 2011

Materiales para elaborar 30 quintales de bocashi

3 sacos de tierra
2 sacos de guano fresco
2 sacos de cascarilla de arroz, avena, cebada o rastrojo picado
½ saco de carbón vegetal
2 kgs de salvado (semolina) de arroz, de trigo o concentrado para ganado bovino
150 gramos de levadura o bocashi ya preparado
2 a 3 litros de melaza
25 litros de agua

Lara, Herrera y Díaz, 2009

Materiales para elaborar 7 quintales de bocashi

2 quintales o sacos de tierra cernida
2 quintales o sacos de cascarilla de arroz o café o paja picada
2 quintales o sacos de gallinaza o estiércol vacuno
1 quintal o costal de carbón bien quebrado
10 libras de pulidura (semolina) de arroz
10 libras de cal dolomita o cal agrícola o ceniza de fogón
10 libras de tierra negra o bocashi curtido
1 litro de melaza o jugo de caña
100 gramos de levadura
Agua (de acuerdo con la prueba del puño y solamente una vez)

Restrepo, 2007

Materiales para elaborar 30 quintales de bocashi

15 sacos de gallinaza
9 sacos de estiércol de vaca
6 sacos de estiércol de cerdo
30 sacos de cascarilla de arroz
1 quintales de carbón
10 litros de melaza
2 libras de levadura
50 libras de cal
9 sacos de humus de lombriz
9 sacos de bocashi
9 sacos de hojas de nacedero

PRÁCTICA 2. CAPTURA Y REPRODUCCION MICROORGANISMOS DE MONTAÑA

Objetivo:

Que los participantes aprendan a elaborar capturar y reproducir microorganismos de montaña.

Elaboración de EM Sólido

Ingredientes

- 1 quintal de afrecho o semolina
- 1 saco de hojarasca con microorganismos de montaña capturados
- Solucion de melaza y agua (½ litro de melaza por 5 litros de agua)

Materiales

- 1 barril de plástico con capacidad de 100 a 200 litros

Elaboración

1. Colocar el afrecho o la semolina sobre una superficie limpia.
2. Agregar el saco de hojarasca
3. Humedecer con la mezcla de melaza y agua.
4. Colocar dentro del barril y sellar.
5. Destapar cada 2 o 3 días para liberar gases.
6. El producto está listo en 30 días.

Para reproducir el EM sólido se mezclan 20 libras de EM sólido con 80 libras de afrecho o semolina y se repite el procedimiento anterior.

Gomez y Vasquez, 2011

Como capturar microorganismos de montaña

Ingredientes

- 5 libras de arroz cocido o 10 libras de afrecho o semolina
- ½ litro de melaza
- 5 litros de agua

- 1 saco de hojarasca de hoja ancha de bosque húmedo semi-decompuesta

Materiales

- 3 yardas de plástico negro

Elaboración

1. La hojarasca se mezcla con el arroz sobre el plástico.
2. Mezclar la melaza con el agua y humedecer la mezcla de la hojarasca y el arroz.
3. Dejar reposar al aire libre por 3 días, en un lugar donde no se moje

Gomez y Vasquez, 2011

Elaboración de EM Líquido

Ingredientes

- 16 libras de EM sólido
- 100 litros de agua

Materiales

- 1 barril de plástico con capacidad de 100

Elaboración

1. Mezclar el EM sólido con el agua.
2. Colar la mezcla

Aplicación

- 1 lt por bomba de 18 lts

Gomez y Vasquez, 2011

PRACTICA 3. ELABORACIÓN DE COMPOST

Objetivo:

Que los participantes aprendan elaborar compost.

1. Procedimiento

Previamente tener los materiales listos para el momento de su preparación, estos pueden variar de acuerdo a los materiales disponibles en la zona:

MATERIALES

- 1/3 de material grueso (ramitas, corteza de árboles)
- 1/3 de materiales medianos a finos con una alta relación C:N (paja, hojas, residuos de cosecha)
- 1/3 de material fino con baja relación C:N (desperdicios de cocina, estiércol)
- 5-10% de suelo
- Agua

2.

Los ingredientes se colocan en capas en orden tipo pastel

- Suelo
- Palitos y ramas
- Material con baja relación C:N
- Material con alta relación C:N
- Suelo
- Palitos y ramas
- Material con baja relación C:N
- Material con alta relación C:N

El agua se debe ir agregando cuando se termina de colocar cada capa.

3. Manejo

Riego: Es importante mantener la humedad entre 50 a 60% por lo cual es necesario realizar riegos periódicos

Volteo: El objetivo del volteo es airear y homogenizar la mezcla. Se recomienda realizar volteos cada 15 días los primeros 2 meses y cada 30 días del tercer mes en adelante.



PRÁCTICA 4. PREPARACIÓN DE ABONOS

Objetivo: Que los participantes aprendan a elaborar y utilizar diferentes tipos de abonos líquidos.

ABONO DE FRUTAS	
Ingredientes	
5 kgs de frutas bien maduras	
4 litros de melaza	
Materiales	
1 recipiente plástico con capacidad para 10 kgs	
1 tapa de madera	
1 piedra grande	
Elaboración	
1. Colocar alternadamente en el recipiente 1 kg de frutas y 1 kg de melaza	
2. Colocar la tapa y la piedra encima para que sirva de prensa	
3. Dejar fermentar por 8 días	
4. Filtrar y envasarlo en botellas oscuras	
Aplicación	
Hortalizas: 50 ml por bomba de 20 litros.	
Frutales: 250 a 500 ml por bomba de 20 litros.	

TE DE BOCASHI Y HUMUS	
Ingredientes	
40 libras de bocashi	
10 libras de humus de lombriz	
3 paladas de ceniza	
150 litros de agua	
Materiales	
1 barril con capacidad de 200 litros	
1 regla de madera	
Elaboración	
1.	En un saco se mezcla el bocashi, el humus y la ceniza.
2.	El saco se amarra a una regla de madera y se coloca dentro del barril con agua
3.	Dejar reposar por 3 días
Aplicación	
½ lt por bomba de 20 litros	

SUERO FERMENTADO	
Ingredientes	
50 litros de suero	
1 libra de levadura	
5 litros de melaza	
150 litros de agua	
Materiales	
1 barril con capacidad de 200 litros	
1 bastón de madera	
Elaboración	
1.	Mezclar todos los ingredientes en el barril
2.	Dejar fermentar por 5 días
Aplicación	
½ lt por bomba de 20 litros	

MADRIFOL	
Ingredientes	
1 ½ lbs de hojas de madreado	
½ lb de cal	
4 lts de agua	
Elaboración	
1.	Se pican y se muelen las hojas
2.	En un recipiente cocine las hojas con agua y cal
3.	Revuelva los ingredientes hasta conseguir una mezcla uniforme
4.	Deje enfriar
5.	Enváselo en un recipiente de plástico y guárdelo en un lugar fresco y seco fuera del alcance de los niños
6.	Dejar fermentar por 15 días
Aplicación	
½ lt por bomba de 18 lts	

BIOFERTILIZANTE DE ESTÉRCOL DE VACA (1)	
Ingredientes	
8 a 10 lbs de estiércol fresco de vaca	
200 ml de leche o 400 ml de suero	
200 ml de melaza o 400 ml de jugo de caña	
300 g de ceniza	
18 lts de agua	
Materiales	
1 recipiente plástico con capacidad de 20 lts	
1 balde de plástico con capacidad de 20 lts	
1 botella desechable	
1 pedazo de manguera	
1 embudo	
1 bastón de madera	
Elaboración	
1. En el balde plástico se disuelve el estiércol con la ceniza en 10 lts de agua.	
2. Añadir a la mezcla la melaza y la leche y revolver hasta conseguir una mezcla homogénea	
3. Añadir al recipiente plástico la mezcla y completar el volumen de agua hasta alcanzar 18 lts.	
4. Tapar herméticamente el recipiente.	
5. La manguera se debe conectar a la botella de plástico llena de agua	
6. Dejar fermentar la mezcla por lo menos 20 días o hasta que deje de burbujear.	
Aplicación	
5 a 10 lts en 100 lts de agua o 1 a 1 ½ lts por bomba de 20 lts.	

BIOFERTILIZANTE DE ESTIÉRCOL DE VACA (2)	
Ingredientes	
8 a 10 lbs de estiércol fresco de vaca	
200 ml de leche o 400 ml de suero	
200 ml de melaza o 400 ml de jugo de caña	
300 g de ceniza	
50 g de levadura	
18 lts de agua	
Materiales	
1 recipiente plástico con capacidad de 20 lts	
1 balde de plástico con capacidad de 20 lts	
1 botella desechable	
1 pedazo de manguera	
1 embudo	
1 bastón de madera	
Elaboración	
1. En el balde plástico se disuelve el estiércol con la ceniza en 10 lts de agua.	
2. Añadir a la mezcla la melaza, la leche y la levadura, revolver hasta conseguir una mezcla homogénea	
3. Añadir al recipiente plástico la mezcla y completar el volumen de agua hasta alcanzar 18 lts.	
4. Tapar herméticamente el recipiente.	
5. La manguera se debe conectar a la botella de plástico llena de agua	
6. Dejar fermentar la mezcla hasta que deje de burbujear.	
Aplicación	
5 a 10 lts en 100 lts de agua o 1 a 1 ½ lts por bomba de 20 lts.	

CAPITULO II.

MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

OBJETIVOS

- Conocer los diferentes métodos y prácticas para el manejo de plagas y enfermedades en sistemas agroecológicos.
- Aprender a elaborar y aplicar correctamente diferentes tipos de plaguicidas botánicos.

CONTENIDO TEÓRICO

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es un método que permite solucionar apropiadamente cualquier situación ocasionada por organismos plagas. En el caso del manejo de plagas y enfermedades en los sistemas agroecológicos, los sistemas MIP se deberían diseñar para balancear las plagas con los organismos benéficos, es decir, establecer un equilibrio de la fauna dentro del agroecosistema, para la cual es necesario promover una diversidad biológica. El manejo consiste en una serie de actividades orientadas a la prevención. Se trata de manejar las causas en lugar de los síntomas.



MEDIDAS PREVENTIVAS

Dado que son muchos los factores que influyen en el desarrollo de las plagas y enfermedades esto nos puede ayudar a determinar los métodos y el momento correcto para la implementación de prácticas eficaces para la protección de los cultivos. Las medidas preventivas pueden dividirse en prácticas culturales y físico-mecánicas.

• **Prácticas culturales:** Consisten en el uso de prácticas agronómicas rutinarias para crear un ambiente menos favorable al desarrollo y supervivencia de las plagas, o para hacer el cultivo menos susceptible a su ataque.

Esto se logra mediante el uso de varias técnicas como el uso de semilla y material de trasplante sano, la rotación de cultivos, un manejo balanceado de nutrientes, métodos de labranza apropiados, buen manejo del agua, selección del momento y el espaciamiento óptimo, la manipulación temporal de la siembra de los cultivos y otras técnicas para mejorar la biodiversidad tales como el cultivo intercalado y el manejo de las malezas dentro y en los bordes del campo.

• **Prácticas físico-mecánicas:** Son métodos orientados a la destrucción de la plaga en forma directa, causándole algún trastorno fisiológico o creando ambientes desfavorables que impiden su desarrollo normal.

Las prácticas físico-mecánicas incluyen la remoción y destrucción manual, el uso de barreras físicas como malla antivirus, uso de trampas con plásticos de colores, trampas de agua, de luz, cebos, el control de humedad, y el uso de cobertura vegetal, entre otros.



MEDIDAS CURATIVAS

Las medidas curativas se utilizan cuando las prácticas preventivas de protección de cultivos fracasan. Es decir, controlar las plagas y enfermedades después que ya estas han infectado el cultivo.

Control biológico: Llamados también enemigos naturales, es la acción directa de parásitos, depredadores y patógenos, los cuales regulan o mantienen la densidad poblacional de una plaga o enfermedad.

Los enemigos naturales no hacen daño a las plantas y son inofensivos para los seres humanos. Se dividen en cuatro grupos:

a. Depredadores: son los que se comen a las plagas. Dentro de esta categoría tenemos a depredadores comunes como las arañas, las mariquitas y algunos escarabajos del suelo.



b. Parasitoides: son los que parasitan a las plagas. Generalmente los parasitoides son avispas o moscas. Los parasitoides son usualmente más pequeños que su hospedero. Estos ponen sus huevos sobre o dentro de un insecto donde se desarrollan.

c. Patógenos: son los que causan enfermedades a las plagas. Los patógenos de insectos son usualmente hongos, bacterias o virus que pueden infectar a las plagas.



d. Nemátodos: generalmente los nematodos son conocidos porque atacan a las raíces de las plantas, pero existen otro tipo de nematodos llamados entomopatógenos que atacan a insectos.

Las poblaciones activas de enemigos naturales pueden controlar las plagas y enfermedades en una forma eficiente y prevenir así la multiplicación masiva de las plagas. Por lo tanto, es necesario establecer sistemas de cultivos mixtos o intercalados, permitir que algunas plagas vivan en los campos para que estas sirvan de alimento e incluir plantas hospederas que provean alimento y abrigo a los enemigos naturales.

PLAGUICIDAS BOTÁNICOS

Son sustancias derivadas de plantas que tienen propiedades para matar o repeler plagas. La mayoría de los pesticidas botánicos actúan por contacto, o atacan el sistema respiratorio o estomacal por lo tanto no son muy selectivos ya que afectan una amplia gama de insectos. Sin embargo estos insecticidas no poseen una alta toxicidad y sus efectos negativos en los organismos benéficos pueden ser sustancialmente reducidos si se aplican selectivamente.

La naturaleza nos brinda una gran diversidad de plantas que tienen propiedades que podemos aprovechar. Podemos elaborar productos utilizando diferentes partes de la planta (hojas, semillas, raíces) ya sea para elaborar repelentes, insecticidas, nematicidas, fungicidas y bactericidas.

PLAGUICIDAS BOTÁNICOS

Insecticida	Repelente	Fungicida	Nematicida	Bactericida
Hombre grande, neem, chile picante, eucalipto, pimienta negra, clavo de olor, mostaza, madreño, narciso, flor de muerto, crisantemo, hiedra venenosa.	Ajo, ajeno, artemisia, sábila, ruda, comino, culantro, albahaca, orégano, canela, pimienta, perejil, apio, yanten, hierba buena.	Ajo, romero, madreño, papaya, zacate de limón, cebolla, manzanilla, valeriana, leucaena.	Sábila, madreño, flor de muerto	Tomillo, pimienta negra, ruda, canela, salvia, semilla de cítricos, árbol de té.



PRÁCTICA 5. PREPARACIÓN DE PLAGUICIDAS BOTÁNICOS

Objetivo: Que los participantes aprendan a elaborar y utilizar diferentes tipos de plaguicidas botánicos.

Materiales: Hojas, semillas, raíces de plantas con propiedades repelentes, insecticidas, nematicidas, fungicidas y bactericidas.

Procedimiento

1. Sumerja en una tina con agua $\frac{1}{2}$ quintales de hojas de la planta a utilizar.
2. Pique las hojas lo más fino que se pueda.
3. Muela las hojas picadas hasta obtener una masa.
4. Pese la cantidad de masa en una balanza.
5. Vierta la masa en un balde.
6. Agregue 1 litro de agua
 - 1 libra de masa + 1 litro de agua 1:1
 - 2 libra de masa + 1 litro de agua 2:1
 - 4 libra de masa + 1 litro de agua 4:1
7. Mezcle la masa con el agua usando guantes o un bastón de madera.
8. Extraiga la esencia o jugo de la mezcla usando un colador o pedazo de tela metálica fina.
9. Pase por un colador fino la mezcla.
10. Añada a la esencia restante una cucharada de aceite para cocinar.
11. Envase la esencia en un frasco preferiblemente oscuro.

Aplicación

Si utilizó 1 libra de masa + 1 litro de agua = 1 litro por bomba de 16 litros
 Si utilizó 2 libra de masa + 1 litro de agua = $\frac{1}{2}$ litro por bomba de 16 litros
 Si utilizó 4 libra de masa + 1 litro de agua = 250 cc por bomba de 16 litros



MÉTODOS PARA LA ELABORACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES

Decocción: Se remojan las hierbas frescas o secas en agua por un día, luego se ponen a hervir a fuego lento por 20 a 30 minutos y se deja enfriar el líquido en la misma olla, estando tapada.

Infusión: En un recipiente colocar 2 libras de plantas en agua hirviendo. Tapar el recipiente y dejar en reposo por 12 a 24 horas para luego filtrar el líquido antes de aplicar.

Zumo: Se obtiene machacando, moliendo o licuando las partes frescas de las plantas.

Maceración: Se coloca en un recipiente las partes de las plantas, luego se añade agua fría y se deja por un espacio de 1 a 2 días, transcurrido este tiempo se filtra y se usa.

Fermentación: En un recipiente se colocan las plantas frescas con agua y se tapa. Se debe remover diariamente por 2 semanas hasta que se oscurezca y deje de espumar.

Hidrolatos: En un recipiente se coloca 2 libras de la planta picada a usar, se adicionan 10 litros de agua, se tapa la olla y se coloca al fuego por 30 minutos, luego se deja enfriar sin quitar la tapa y se deja reposar por 3 días.

Recetas

CALDO MINERAL A BASE DE CENIZA

Insecticida: control de cochinillas, escamas y gusano cogollero.

Adherente.

Ingredientes

10 kgs de ceniza cernida

1 kg de jabón en barra (no detergente)

40 litros de agua

Materiales

Recipiente metálico

1 bastón de madera

Elaboración

1. En el recipiente metálico mezclar la ceniza con el jabón y el agua.

2. Llevarlo al fuego durante 20 minutos.

3. Bajarlo del fuego y dejarlo enfriar

Aplicación

Disolver 1 litro de caldo por bomba de 20 litros.

CHIFOR

Insecticida: pulgones, tortuguilla, mosca blanca y chinches

Ingredientes

3 lbs de chiles picantes

3 lbs de cebollas rojas

3 lbs de flor de muerto

3 lts de agua

Elaboración

1. Se pica y se muele la flor de muerto junto con el chile y la cebolla

2. Se agrega el agua

3. Revuelva los ingredientes hasta conseguir una mezcla uniforme

4. Enváselo en un recipiente de plástico y guárdelo en un lugar fresco y seco fuera del alcance de los niños

5. Dejar fermentar por 15 días

Aplicación

½ lt por bomba de 18 lts

CALDO MINERAL A BASE DE BICARBONATO DE SODIO

Fungicida: Mildew y Botritis.

Principalmente para cultivos de calabaza, pepino, uva, melón, sandía, frijol, fresa, tomate, chile, ajo y cebolla.

Ingredientes

1 a 1 ½ kgs de bicarbonato de sodio

100 litros de agua

Elaboración

1. Mezclar los ingredientes en un recipiente hasta obtener una mezcla homogénea y transparente.

2. Aplicar inmediatamente

Aplicación

Aplicar el caldo sin disolver.



TE DE CUATRO INGREDIENTES

Insecticida y repelente

Ingredientes

- 12 dientes de ajo
- 1 cebolla grande
- 6 chiles picantes
- ½ barra de jabón
- 1 galón de agua

Elaboración

1. Se pica y se muele los ajos, la cebolla y los chiles
2. Se mezcla con el agua
3. Se le agrega el jabón rallado
4. Se mezclan todos los ingredientes
5. Dejar reposar por 24 horas

Aplicación

1 a 2 lts por bomba de 20 lts

TE DE CHILE Y ALCOHOL

Insecticida: Crisomélidos

Ingredientes

- 1 lb de chile seco
- 1 lt de alcohol
- 3 lts de agua

Elaboración

1. Se muele el chile
2. Se le agrega el agua y el alcohol
3. Dejar en reposo por 3 días en la sombra
4. Aplicar inmediatamente

Aplicación

Aplicar 150 ml por bomba de 20 lts

TE DE TOMATE

Insecticida: Gusanos masticadores y pulgones

Ingredientes

- 1 lb de hojas y tallos de tomate
- 1 ½ lts de agua

Elaboración

1. Poner a hervir las hojas y tallos de tomate
2. Dejar enfriar
3. Aplicar inmediatamente

Aplicación

Aplicar en una bomba de 20 lts

CASAL

Insecticida: áfidos, escamas, tortuguilla

Ingredientes

- 1 lb de sal
- 1 lb de cal
- 6 cucharadas de aceite vegetal
- 2 lts de agua

Elaboración

1. En un recipiente disuelva la cal y la sal con el agua
2. Agregue el aceite vegetal
3. Revuelva los ingredientes hasta conseguir una mezcla uniforme
4. Enváselo en un recipiente de plástico y guárdelo en un lugar fresco y seco fuera del alcance de los niños

Aplicación

1 lt por bomba de 18 lts

TE DE HIERBABUENA

Insecticida: Mosca Blanca

Ingredientes

- 1 lb de hojas y tallos de hierba buena
- 4 lts de alcohol etílico

Elaboración

1. Se pican y se muelen las hojas y los tallos
2. Se colocan en un recipiente plástico con el alcohol
3. Dejar reposar por 8 días

Aplicación

200 ml por bomba de 20 lts

CALDO DE SULFOCALCICO

Fungicida y acaricida. Insecticida: control de cochinillas, pulgones y trips.

Ingredientes

- 10 kgs de cal viva o cal hidratada
- 20 kgs de azufre
- 100 litros de agua

Elaboración

1. Colocar el agua a hervir en el recipiente metálico.



Materiales

- Recipiente metálico
- 1 palo de madera

2. Cuando el agua esta hirviendo, agregar el azufre y la cal simultáneamente.



3. Revolver constantemente la mezcla con el bastón de madera



4. El caldo estará listo cuando, después de hervir, se torna de color vino tinto o color ladrillo o teja de barro.

5. Dejarlo enfriar, filtrar y guardar en recipientes oscuros.

6. Agregar 2 cucharadas de aceite para formar un sello protector y taparlos muy bien.

Aplicación

Para cebolla, frijol, habichuela: ½ lt a 1 lt por bomba de 20 litros.

En frutales, para el control de ácaros: 2 litros de caldo por bomba de 20 litros.

Para trips en cebolla, ajo, y otros cultivos: ¼ de litro por bomba de 20 litros.

Para trips del frijol y tomate: 1 litro por bomba de 20 litros.

No fumigar en los cultivos de frijol o habichuela cuando estén en floración.

No aplicar a plantas cucurbitáceas como zapallo, pepino, melón y sandía pues en la mayoría de los casos las quema.

CAPITULO III.

FINCAS INTEGRADAS

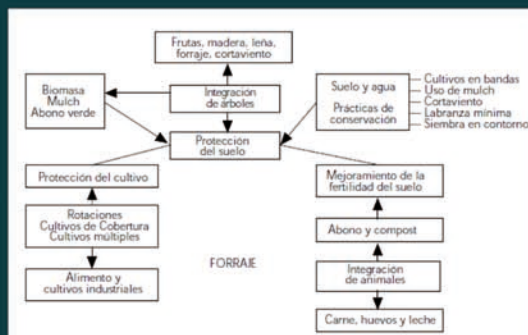
La diversidad puede incrementarse mediante el uso de rotaciones de cultivo, cultivos intercalados, cultivos de cobertura, policultivos, agroforestería y la integración de los animales en la finca.

La diversificación de la producción da como resultado una regulación de plagas mediante la restauración del control natural, permite el reciclaje óptimo de nutrientes, una mayor conservación del suelo, el agua y la energía, y una menor dependencia de insumos externos.

Policultivos: Se define como el cultivo de dos o más especies en una misma área al mismo tiempo. Si combinamos adecuadamente los cultivos, se puede obtener un mayor rendimiento en un área determinada como policultivo que de un área equivalente pero sembrada en forma de monocultivo. Al tener mayor diversidad, hay una disminución del riesgo por pérdida de un cultivo, además disminuye la incidencia de plagas, enfermedades y malezas, y hay una utilización eficiente de los recursos.

Integración de animales: La integración de los animales a los sistemas de producción agroecológicos juega un papel importante en el reciclaje de nutrientes. Además proveen alimentos como leche, huevos y carne para el consumo familiar o la venta, servir como animales de tracción para la labranza o el transporte.

La disponibilidad de forraje es uno de los factores limitantes en la crianza de animales. En el caso de los sistemas agroecológicos, el alimento para los animales debe ser producido en la propia finca. Para asegurar la disponibilidad de alimento es necesario integrar pastos o leguminosas como cobertura o barreras vivas, cercas vivas de árboles forrajeros, barbecho con pastos o rotación de abonos verdes o los desperdicios de la cocina, pueden ser utilizados como una fuente barata de forraje.



Interacciones complementarias en sistemas diversificados de cultivo que dan como resultado mejor fertilidad del suelo y protección biológica (Altieri, 1999).

Abono verde: cultivo (generalmente leguminosa) utilizado para incorporar materia orgánica y nutrientes al suelo.

Acequias: canales contruidos para mejorar la infiltración y el drenaje del agua.

Agroforestería: la integración de cultivos con árboles y ganado.

Barbecho: Terreno en descanso.

Barreras vivas y muertas: son obstáculos físicos que se usan para disminuir la erosión, los efectos del viento y el establecimiento de plagas en el cultivo.

Cultivos asociados/intercalados: siembra de diferentes grupos de plantas con diferentes fines en un área determinada.

Cultivos de cobertura: cultivos que se utilizan para mantener el suelo cubierto y protegerlo contra la erosión.

Curvas a nivel: curvas trazadas conforme a la superficie irregular de un terreno. Para hacerlas se utiliza en nivel A.

EM: Microorganismos eficaces (por sus siglas en ingles), son bacterias acido lácticas, fotosintéticas, levaduras y actinomicetos, las que aplicadas al suelo producen vitaminas, ácidos orgánicos, quelatados y antioxidantes.

Erosión: es la pérdida del suelo por efecto del agua o del viento.

Estructura: Ordenamiento que tienen las diferentes partículas del suelo.

Infiltración: es la capacidad que tiene el suelo para absorber agua.

Labranza: es cualquier práctica que involucra el movimiento del suelo como ser: arar, rastrear, azadonear, acamar.

Plaguicida: son todos los productos que se utilizan para el control de plagas y enfermedades.

Susceptible: que carece de capacidad inherente de resistir a las enfermedades.



BIBLIOGRAFÍA

Altieri, M. 1999. Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo, Uruguay. 338 p.

Altieri, M; Nicholls, C. 2005. Agroecology and the Search for a Truly Sustainable Agriculture. United Nations Environment Programme Environmental Training Network for Latin America and the Caribbean. Mexico D.F., Mexico. 290 p.

Arancibia L., Bradasic P. 2007. Manual de Agricultura Orgánica para la Agricultura Familiar Campesina en la XII Región de Magallanes. 87 p.

Cartilla de abonos orgánicos y caldos minerales.

Finca Orgánica Integral Campesina. 2002. Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense S. C. (CEDECO). San José, Costa Rica. 30 p.

Gomez, D. y Vásquez, M. 2011. Abonos Orgánicos. Serie: Producción Orgánica de Hortalizas de Clima Templado. Programa PYMERURAL.

Guía de Salud de Suelos. Manual para el cuidado de la salud de los suelos. 2002. Universidad de Cornell y Zamorano, Grupo de trabajo sobre suelos. Tegucigalpa, Honduras C.A. 162 p.

Guía Técnica de Conservación de Suelos y Agua. 2000. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC). San Salvador, El Salvador. 222 p.

Gliessman, S. 2002. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, Costa Rica. 359 p.

IFOAM 2004. Manual de Capacitación en Agricultura Orgánica para los Trópicos. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), Research Institute of Organic Agriculture (FiBL). 219 p.

Integración de animales en la finca orgánica. 2002. Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense S. C. (CEDECO). San José, Costa Rica. 24 p.

Irías, V. 2004. Prácticas de Agricultura Orgánica.

Lara J., Herrera C., Díaz A. 2009. Elaboración de bocashi, abono foliar e insecticida orgánico para el manejo ecológico del cultivo de piña. 14 p.

Quirós A., Alibraertín A., Blázquez M. 2004. Elabore sus propios abonos, insecticidas y repelentes orgánicos. 36 p.

Pineda, J. 2006. Lombricultura. Instituto Hondureño del Café. Tegucigalpa, Honduras. 38 p.

Polprasert, C. 2007. Organic Waste Recycling, technology and management. 516 p.

Ramón V., Rodas F. 2007. El Control de plagas y enfermedades de los cultivos y la fertilización natural del suelo. Guía práctica para los campesinos en el bosque seco.

Restrepo J. 2007. El ABC de la agricultura orgánica y harina de rocas. 262 p.

Rodríguez G. 1994. Horticultura Orgánica: una guía basada en la experiencia de Alfaro Ruiz. 76 p.

Salgado, T; Baca, P. 2006. Control de Plagas y Enfermedades de los Cultivos. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC), Instituto Nacional Tecnológico (INATEC) y Proyecto de Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza de América Central (SICA-ZAMORANO-TAIWAN). Honduras, Centroamérica. 57 p.



Créditos

Revisión de texto: Sergio Romeo Alonzo

Viviana López López

Fotografías: Alejandra Sierra Agustinus

Diseño, ilustración y diagramación: Giovany Sosa

Guatemala, Marzo 2012



Este documento fue elaborado con el apoyo del Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica y con el financiamiento del Fondo de Desarrollo Noruego



www.programafpma.com
9a. Av. 7-82 zona 1 Chiantla, Huehuetenango, Guatemala
Tel/Fax (502) 77645332 - 77645333

