



Comité Nacional de  
Agricultura Orgánica

# MANUAL DE ABONOS ORGANICOS Y MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN AGRICULTURA ORGANICA



*"Para una vida en armonía con la naturaleza y el ambiente, produce y consume productos orgánicos."*

## Tabla de Contenido

### Introduccion

1. Abonos Organicos
  - 1.1 Bocashi
    - 1.1.1 Ingredientes básicos
    - 1.1.2 Recomendaciones para su preparación
    - 1.1.3 Ejemplos de recetas
  - 1.2 Compost
    - 1.2.1 Factores a considerar
    - 1.2.2 Elaboración y manejo
    - 1.2.3 Posibles problemas y soluciones comunes
  - 1.3 Lombricultura
    - 1.3.1 Lombriz Roja Californiana
    - 1.3.2 Condiciones ambientales para su desarrollo
    - 1.3.3 Plagas y enfermedades
    - 1.3.4 Pasos a seguir para establecer un sistema de producción
  - 1.4 Abonos Liquidos
2. Manejo Organico de Plagas y Enfermedades
  - 2.1 Medidas preventivas
  - 2.2 Metodos curativos
    - 2.2.1 Control mecanico con trampas o remoción manual
    - 2.2.2 Control biológico
    - 2.2.3 Control con insecticidas naturales
3. Literatura Consultada

## **INTRODUCCION**

Con el propósito de fomentar la producción agropecuaria orgánica en el país, el Comité Nacional de Agricultura Orgánica de Honduras, CNAOH, se complace en presentarles el presente Manual de Abonos Orgánicos y Manejo de Plagas y Enfermedades en Agricultura Orgánica, el cual se dirige a productores orgánicos y a otros que deseen incursionar en esta actividad.

El CNAOH es un organismo independiente con carácter de órgano asesor; que por ley deberá ser representativo de todos los actores que conforman la Cadena Agroalimentaria Orgánica. Actualmente se encuentra conformado por representantes de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, representantes de la empresa privada y de la academia vinculados a la agricultura orgánica, representantes de cooperación internacional que promueven la agricultura orgánica.

Este manual se enmarca en las acciones programadas en el Plan Estratégico Operativo del CNAOH 2009-2012, en el eje estratégico de Educación y Capacitación, y constituye una herramienta que ofrece el CNAOH para desarrollar capacidades tanto en personal técnico como en productores.

La información presentada en este manual incluye sugerencias para la nutrición de plantas, el establecimiento de un sistema de producción orgánico, diferentes tipos de control biológico y un recetario para abonos y plaguicidas aceptados en la agricultura orgánica.

Dicho manual ha sido elaborado por la Ing. Alejandra Sierra, catedrática de la carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, con el apoyo financiero de VECOMA y constituye una guía metodológica básica de conceptos y procesos que esperamos sean de utilidad al lector.

## **1. ABONOS ORGANICOS**

El enfoque de la nutrición de las plantas en la agricultura orgánica es diferente de las prácticas de la agricultura convencional. La agricultura convencional tiene como meta proveer una nutrición directa a las plantas utilizando principalmente fertilizantes minerales fácilmente solubles, mientras que la agricultura orgánica alimenta a las plantas indirectamente alimentando los organismos del suelo con materia orgánica.

La nutrición de las plantas en la agricultura orgánica se enfoca 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. Los abonos orgánicos como el compost, el bocashi y el humus de lombriz, entre otros son fuentes que podemos utilizar para proveer materia orgánica a los suelos.

### **1.1 BOCASHI: ABONO FERMENTADO**

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.

Cuando elaboramos bocashi utilizamos materiales locales como desechos vegetales y estiércoles animales; y aceleramos el proceso de descomposición con el uso de levadura, melaza y semolina de arroz.

El bocashi tiene dos etapas bien definidas. La primera etapa es la fermentación de los materiales cuando la temperatura puede alcanzar hasta 70-75 °C por el incremento de la actividad microbiana. Posteriormente la etapa de maduración o estabilización, donde baja la temperatura debido a la disminución de materiales fáciles de digerir o fermentar.

### **1.1.1 Ingredientes básicos**

Estos ingredientes se seleccionan de acuerdo a los que se encuentren o estén a disposición en la finca o lugares aledaños; por lo que la fórmula o receta del bocashi será de acuerdo al material que el productor tenga en su parcela o comunidad.

#### **Fuentes de carbono**

Las fuentes de carbono tienen las siguientes características:

- Mejoran las características físicas del abono
- Facilitan la aireación y absorción de humedad
- Incrementa la actividad biológica
- Estimula desarrollo radicular
- Fuente de Sílice (proporciona resistencia a patógenos).

La cascarilla de arroz es la fuente principal de carbono pero puede ser sustituida por cascarilla de café, paja o residuos de cosecha picados.

#### **Fuentes de nitrógeno**

Las fuentes de nitrógeno mejoran la fertilidad del suelo mediante el aporte de N, P, K, CA, MG, Fe, MN, Zn, CU y B, además aportan gran cantidad de microorganismos benéficos (bacterias, hongos, nematodos) a la mezcla.

La gallinaza es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración del bocashi; puede sustituirse o incorporarse otros estiércoles de bovinos, cerdos y caballos, dependiendo de lo que se encuentre en la zona. La gallinaza a utilizar se recomienda sea de ponedoras; porque la de pollos de engorde (pollinaza) puede contener antibióticos que interfieren en el proceso de fermentación, por lo que hay que tener cuidado.

#### **Semolina de arroz**

Incrementa el contenido de calorías disponibles para los microorganismos y aporta P, K, Ca y Mg; La semolina favorece la fermentación y puede ser reemplazada por afrecho o harinas.

## **Carbón o ceniza**

El carbón mejora las características físicas del suelo en cuanto a aireación, absorción de humedad y calor. Su alto grado de porosidad beneficia la actividad biológica, al mismo tiempo funciona como esponja; retiene, filtra y libera gradualmente los nutrientes a la planta, disminuyendo la pérdida y lixiviación de los mismos. En el caso que se utilice carbón las partículas deben ser uniformes, con un tamaño de 1 a 2 cm. El carbón puede ser reemplazado por ceniza.

## **Melaza**

La melaza es rica en P, Ca, Mg y B, es la principal fuente de energía de los microorganismos que participan en la fermentación del abono orgánico, favorece la actividad microbológica.

## **Levadura**

Hongos con capacidad de fermentar carbohidratos.

## **Tierra de bosque**

La tierra de bosque contiene microorganismos que inician el desarrollo de la actividad microbiológica del bocashi, y brinda mayor homogeneidad física al abono y distribuye la humedad. Es recomendable no utilizar tierra cercana al área de cultivos puede contener microorganismos patógenos que contaminaran el bocashi. En el caso de no tener acceso a tierra de bosque se puede sustituir por humus de lombriz o una cantidad de un bocashi terminado.

## **Cal**

La función de la cal es regular el pH durante el proceso de fermentación.

## **Agua**

El agua crea las condiciones favorables para el desarrollo y reproducción microbológica. Es importante tratar de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes; el agua se aplica una sola vez al momento de realizar la mezcla, la

preparación debe estar a capacidad de humedad, por lo que la prueba del puño es conveniente hacerla.

### 1.1.2 Recomendaciones para su Preparación

**a.** Seleccionar el sitio o lugar al momento de la preparación del abono es importante; se recomienda que este 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.

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

Materiales para elaborar 60 qq de bocashi
15 sacos de gallinaza
15 sacos de estiércol de vaca
10 sacos de estiércol de cerdo
60 sacos de cascarilla de arroz
4 qq de semolina
4 qq de carbón
15 lts de melaza
6 lbs de levadura
60 lbs de cal
8 sacos de humus de lombriz
8 sacos de bocashi
Agua

**c.** Como agregar los ingredientes: Los ingredientes se subdividen en partes iguales y se colocan las capas en orden tipo pastel. Por ejemplo:

C A P A 1	Humus
	Bocashi
	Semolina
	Carbón
	Cal
	Cascarilla de arroz
	Estiércol de cerdo
	Estiércol de vaca
	Gallinaza
C A P A 2	Humus
	Bocashi
	Semolina
	Carbón
	Cal
	Cascarilla de arroz
	Estiércol de cerdo
	Estiércol de vaca
	Gallinaza



1



2



3



**d.** 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.



**e.** 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 bo-cashi, 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.

### 1.1.3 Ejemplos de recetas

#### Materiales para elaborar 30 qq 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 qq de carbón

10 lts de melaza

2 lbs de levadura

50 lbs de cal

9 sacos de humus de lombriz

9 sacos de bocashi

9 sacos de hojas de nacedero

#### Materiales para elaborar 6 qq de bocashi

4 sacos de tierra de una zona poco cultivada o

1 saco de granza (cascarilla) de arroz

1 saco de carbón vegetal

1 saco de gallinaza o cabraza

1 saco de semolina de arroz

2 litros de melaza

40 a 60 litros de agua

Quirós, Albertin y Blázquez, 2004.

**Materiales para elaborar  
50 qq 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 galon de melaza

1 kg de levadura

1000 lts de agua

Rodriguez, 1994

**Materiales para elaborar  
6 qq 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 lbs de cal

Irias, 2004

**Materiales para elaborar  
30 qq de bocashi**

16 sacos de gallinaza

1.5 sacos de pulidura de  
arroz

5.5 lts de melaza

4 sacos de residuo vege-  
tal de piña

378 lts de agua

Lara, Herrera y Diaz,  
2009

**Materiales para elaborar 30 qq 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 lts de melaza

25 lts de agua

Arancibia y Bradasic, 2007.

**Materiales para elaborar 37 qq de bocashi**

11 qq de gallinaza

11 qq cascarilla de arroz

11 qq de tierra de bosque

3 qq de carbon molido

1 qq de abono organico

½ qq de pulidura de arroz

16 lbs de ceniza

2 lts de melaza

1 lb de levadura

250 lts de agua

Ramón y Rodas, 2007

### Materiales para elaborar 60 qq de bocashi

20 sacos de estiércol fresco (gallina, vaca, conejo)

20 sacos de cascarilla de arroz o 4 pacas de avena o cebada o rastrojo picado

20 costales de tierra del lugar sin piedras ni terrores

6 sacos de carbón quebrado o carbón de olote.

1 sacos de pulidora (semolina) de arroz, salvado de trigo o concentrado para vacas

2 lbs de levadura o maíz fermentado

2 kg de piloncillo (dulce de rapadura) o 4 lts de melaza

Agua (prueba de puño, terrón seco quebradizo más o menos entre 40 a 50% de humedad).

Cartilla de ...

### Materiales para elaborar 80 qq de bocashi de 7

1 kg de levadura

40 sacos de tierra cernida

20sacos 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

Agua, la necesaria hasta conseguir la prueba de

Cartilla de...

## Materiales para elaborar 7 qq 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

## 1.2 COMPOST

El compostaje es un proceso biológico mediante el cual los microorganismos transforman materiales orgánicos en compost.

### 1.2.1 Factores a considerar

#### Microorganismos presentes

Los microorganismos 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. En el Tabla 1 se muestran niveles de muerte por aumento de la temperatura de algunos patógenos y parásitos.

**Tabla 1. Nivel de muerte termal de microorganismos patógenos (Polprasert, 2007)**

Organismo patógeno	55 °C	60 °C
Salmonella thyphosa	30 min	20 min
Salmonella sp.	60 min	15-20 min
Shigella sp.	60 min	-----
E. coli	60 min	15-20 min
Streptococcus pyogens	10 min	-----
Mycobacterium diptheriae	45 min	-----
Endamoeba histolytica	1 seg	-----
Trichinella spiralis	-----	1 seg

## **Oxígeno**

La presencia de oxígeno en el compostaje es primordial pues es un proceso aeróbico; por lo cual es necesario realizar varios volteos para airear el compost.

## **Humedad**

Es recomendable que la humedad del compost este en un promedio de 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 lixiviación o lavado.

## **Relación Carbono: Nitrógeno**

El carbono (C) y el nitrógeno (N) son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica. Los microorganismos que descomponen la materia orgánica utilizan el Carbono como fuente de energía y el Nitrógeno para la formación de las paredes celulares, por lo que ambos son indispensables.

La relación Carbono: Nitrógeno (C:N) representa la proporción relativa de estos dos elementos, 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 C:N es muy alta (> 35:1), disminuye la actividad biológica; y si la relación es muy baja (< 20:1), hay una pérdida de Nitrógeno en forma de amoníaco.

Es importante realizar una mezcla equilibrada de los materiales para obtener una relación C:N ideal. En la Tabla 2 se detalla la relación C:N de algunos materiales utilizados comúnmente para la elaboración de compost.



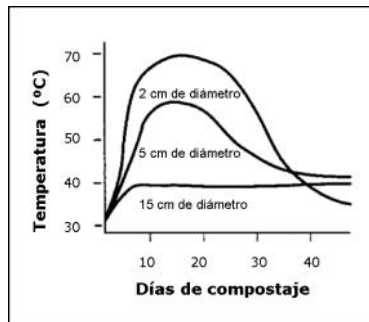
**Tabla 2. Relación Carbono: Nitrógeno de materiales utilizados para la elaboración de compost (IFOAM, 2004)**

<b>Material</b>	<b>Relación C:N</b>
<b>Bajo C:N (Alto contenido de N)</b>	
Gallinaza	10-12:1
Hojas de hierbas jóvenes	12:1
Hojas de Yuca	12:1
Estiércol de vaca	14:1
Paja de cacahuate	20:1
<b>Medio C:N (Contenido medio de N)</b>	
Desechos vegetales	25:1
Crotalaria	26:1
Tallos de Yuca	40:1
Hojas caídas	45:1
Tallos y hojas de maíz	60-70:1
<b>Alto C:N (Bajo contenido de N)</b>	
Paja de trigo o de arroz	100:1
Papel periódico	170:1
Basura de caña de azúcar	150:1
Aserrín	800:1

## **Tamaño de las partículas**

El 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, generando un aumento en la temperatura (Figura 1). Sin embargo, es recomendable utilizar algunas partículas grandes con el propósito de mejorar la aireación del compost.

**Figura 1. Efecto del tamaño de las partículas sobre la temperatura en relación a los días de compostaje.**



### **1.2.2 Elaboración y manejo**

#### **Materias primas**

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

- Estiércol
- Mortalidad
- Frutas y vegetales
- Desechos de cosecha
- Desechos orgánicos municipales
- Hojas
- Aserrín
- Podas de árboles
- Papel periódico y papel
- Grama y pasto
- Desechos sólidos

En el caso que el compost se destine para la producción orgánica, el uso de desechos sólidos es prohibido.

### **Tamaño de la compostera**

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.

### **Métodos de compostaje**

Existen 3 métodos utilizados comúnmente para la fabricación de compost.

#### ***Surcos***

En este método de compostaje el material se coloca en surcos de más o menos 1m de alto y el largo dependerá del área disponible por el productor.



#### ***Pilas estáticas con aeración***

Es la técnica más conocida y se basa en la construcción de un montón formado por diferentes materias primas. La aireación con este método se puede hacer en forma pasiva, mediante la utilización de tubos de PVC o aireación activa inyectando aire.



#### ***Selladas***

En este método de compostaje las materias primas se colocan en estructuras selladas, las cuales se voltean automáticamente para airear la mezcla.



## **Mezcla de materias primas**

Se recomienda una mezcla de:

- 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

Los materiales se colocan en capas 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

## **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.

### 1.2.3 Posibles problemas y soluciones comunes

**Tabla 3. Posibles problemas y soluciones comunes (IFOAM, 2004)**

Diagnóstico	Problema	Posibles razones	Soluciones
Si la temperatura no sube	Microorganismos no se pueden desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de aire</li> <li>- Relación C:N incorrecta</li> <li>- Material muy seco o muy húmedo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mojar con agua</li> <li>- Voltear el abono</li> <li>- Agregar material alto en N</li> </ul>
Bajonazo repentino de temperatura	Proceso de transformación para	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material se ha secado demasiado</li> <li>- Todo el N disponible ha sido consumido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mojar con agua</li> <li>- Añadir materiales altos en N</li> </ul>
El Compost adquiere un color blanco polvoriento	Exceso de hongos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material muy húmedo</li> <li>- Material no mezclado por largo tiempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volteo</li> </ul>
El Material adquiere color negruzco	Compost se está pudriendo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de aire</li> <li>- Relación C:N muy baja</li> <li>- Material demasiado húmedo</li> <li>- Material no ha sido mezclado lo suficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparar la mezcla nuevamente con una relación C:N adecuada</li> <li>- Volteos frecuentes durante el proceso de calentamiento.</li> </ul>

Se realiza un diagnóstico que causa el problema, debido a posibles razones, y para resolver el problema se hacen las recomendaciones para solventarlo o corregirlo.

## 1.3 LA LOMBRICULTURA

La lombricultura es una actividad agropecuaria y consiste en la crianza de lombrices en cautiverio. Los objetivos de la lombricultura incluyen:

**Producción de humus de lombriz** el cual es un abono orgánico que aporta nutrientes y materia orgánica al suelo.



**Producción de lombrices.** Debido a su alto contenido de proteína, 68-82%, la lombriz puede ser utilizada como alimento para peces, aves y cerdos, ya sea como carne o como harina.



**Manejo de desechos.** La lombricultura tiene un enfoque ecológico debido al reciclaje que se realiza la lombriz con los diferentes sustratos empleados en su alimentación (estiércol, basura orgánica, desperdicios industriales).



### 1.3.1 Lombriz roja californiana

Esta lombriz es originaria de Eurasia. Las lombrices rojas "californianas" fueron criadas intensivamente a partir de los años 50 en California (EEUU). En algunos países se conoce como "Rojo Híbrido", lo que dado lugar a confusiones ya que no se trata de un híbrido sino de una lombriz que al igual que el resto de sus parientes son el resultado de la selección natural.

Actualmente es la especie más cultivada en el mundo entero, dada su rusticidad, tolerancia a los factores ambien-

tales (pH, temperatura, humedad), potencial reproductor y capacidad de vivir en altas densidades (30 a 40 mil lombrices/m<sup>3</sup>).

### **Características de la lombriz roja californiana**

Están compuestas de 80 a 90% agua. Tiene una boca que no tiene dientes, por lo cual succionan los alimentos. Respiran a través de la epidermis, por lo que la cutícula debe mantenerse húmeda. No es capaz de soportar los rayos ultravioletas, estos la pueden matar en pocos minutos. Su cuerpo es cilíndrico, anillado y presenta de 120 a 175 segmentos y esta recubierta de una fina cutícula. Alcanzan un peso de 1.5 a 2.3 g en estado adulto, una longitud de 6 a 8 cm. y un diámetro de 3 a 5 mm. Su color va de blanco rosa hasta rojo oscuro. Su aparato circulatorio esta provisto de cinco corazones y posee tres pares de riñones. Ingieren diariamente su equivalente en peso, del cual el 60% es excretado en forma de humus y el 40% es asimilado por la lombriz.

En su aparato digestivo las lombrices poseen unas glándulas especiales conocidas como Glándulas de Moren. Estas glándulas secretan carbonato de calcio el cual sirve para regular el pH del alimento, además que funciona como inhibidor de ciertos hongos y bacterias que se encuentran en los sustratos que consume.

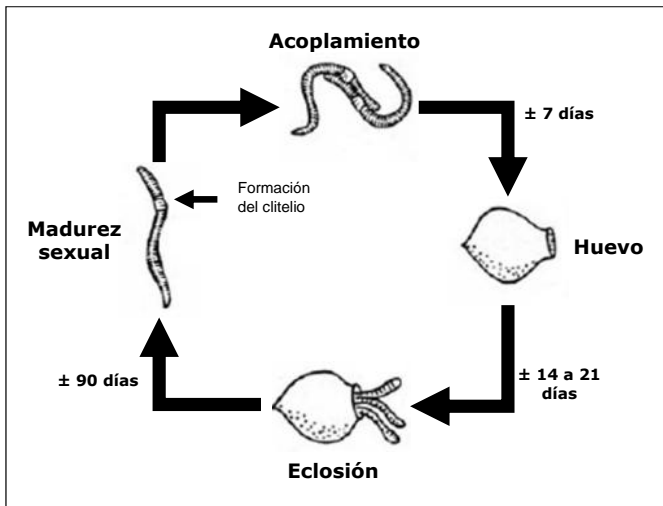
Las lombrices son capaces de regenerarse de segmentos perdidos, pero solo si la lesión o destrucción afecta la última parte del intestino.

### **Reproducción**

Las lombrices alcanzan su madurez sexual aproximadamente a los 90 días que se identifica con la formación del clitelio. El clitelio tiene forma de anillo de color blanco rosado, está situado en el tercio anterior dotado de una glándula que se encarga de secretar sustancias que forman los huevos.



La lombriz roja californiana es hermafrodita, es decir que posee tanto ovarios, como testículos pero es incapaz de autofecundarse por lo que necesita del acoplamiento de otra de su especie. El acoplamiento se produce al situarse en posición paralela en sentido inverso de las dos lombrices de tal forma que se corresponda al aparato genital masculino con el femenino, al realizarse esto se produce un intercambio de espermatozoide quedando ambas lombrices fecundadas. Después de más o menos 7 días, cada lombriz expulsa un huevo u ooteca, del cual eclosionan de 1 a 20 lombrices, en promedio 3.



**Ciclo reproductivo de la lombriz roja californiana**



**Acoplamiento**



Los huevos u ootecas tiene una forma de pera y miden aproximadamente unos 2 o 3 mm de diámetro, son color verde-amarillo hasta verde-rojizo. Los huevos se abren de los 14 a los 21 días en condiciones buenas de humedad y temperatura. Al momento de la eclosión las lombrices miden aproximadamente 1 cm.



### **Nacimiento**

La lombriz roja californiana tiene una alta capacidad de reproducción. Por ejemplo, si iniciamos con una población de 100 lombrices adultas en 91 días tendremos 3000 lombrices jóvenes.

#### **1.3.2 Condiciones ambientales para su desarrollo**

##### **Humedad**

Se recomienda que la humedad de las camas o lechos permanezca entre 70 a 80% de humedad. Cuando la humedad es menor al 70% dificulta el desplazamiento y la ingestión de alimentos ya que estas se alimentan mediante succión. En cambio si sobre pasa el 85% se crean condiciones anaeróbicas. En el caso que la humedad sea 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 optimo 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 en-

tran 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. El pH ácido incrementa la susceptibilidad a plagas como la planaria.

## **Aireación**

Es esencial para la respiración y desarrollo de las lombrices. Si la aireación no es adecuada el consumo de alimentos y reproducción disminuye.

## **Luz**

Son fotosensibles, por lo tanto hay que protegerlas de los rayos ultravioleta.

### **1.3.3 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 ciempiés**, 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 ciempiés 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 ( $2 \text{ onz/m}^2$ ).

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 Proteico 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 maren. Por tanto se produce la fermentación provocando inflación y posteriormente la muerte.

### **1.3.4 Pasos a seguir para establecer un sistema de producción**

#### **Selección de camas o lechos**

Las camas o lechos son el hábitat en el cual las lombrices encontrarán todos sus requerimientos. 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, desechos industriales como cachaza de caña, pulpa de café, basura orgánica, entre otros. La Tabla 4 describe algunos sustratos que pueden ser utilizados para alimentar a las lombrices. Es importante tomar en cuenta el periodo de descomposición de cada uno de ellos.

No es aconsejable utilizar estiércol de aves por las altas concentraciones de amoníaco presente y alto contenido de proteína

**Tabla 4. Sustratos comunes para la alimentación de lombrices**

Sustrato	Madurez	Ventajas	Desventajas
Estiércol de vaca	1 a 3 meses	Buena fuente de nutrición, poco adaptación	Presencia de semillas de maleza
Estiércol de oveja o cabra	3 a 4 meses	Buena fuente de nutrición	Presencia de semillas de maleza; puede compactarse
Estiércol de cerdo	9 a 10 meses	Buena fuente de nutrición	Altos contenidos de proteína pueden resultar en muerte.
Rastrojos frescos		Excelente nutrición, buen contenido de humedad	Son muy variables. Si tienen alto contenido de N puede ocasionar aumento de temperatura
Leguminosas		Excelente, balanceado, fácil de manejar.	Más caro, baja humedad, semillas grandes difíciles de degradar.

## **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 m<sup>3</sup> (40,000 lombrices/m<sup>3</sup>).

Antes de la siembra de las lombrices se necesita comprobar si el alimento es apto consiste. Para esto se realiza una prueba que consiste en colocar en un pequeño recipiente el alimento, luego poner sobre el alimento unas cuantas lombrices y exponerlas a la luz del sol. Si las lombrices se entierran rápidamente y no salen del recipiente en unos minutos, el alimento es apto para su consumo. Pero si por el contrario, no se entierran, huyen rápidamente del recipiente, o mueren antes de 48 horas en el medio de prueba, nos encontramos ante un alimento que aun no está listo para ser consumido.

## **Alimentación**

El alimento debe suministrar 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 15 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. El riego puede realizarse con manguera, regaderas y sistemas de micro aspersion.

Para medir el contenido de humedad entre 70 y 80% se puede tomar una muestra de sustrato que alcance en el puño de la mano que al apretarlo se desprenda entre 7 a 8 gotas de agua.

Los encharcamientos deben evitarse, ya que un exceso de agua desplaza el aire del material y provoca fermentación anaeróbica.

## **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.

## **1.4 ABONOS LIQUIDOS**

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.

A continuación se describen algunos abonos líquidos utilizados en la agricultura orgánica.

## MADRIFOL

### Ingredientes

1 ½ lbs de hojas de madero

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

## SUERO FERMENTADO

### Ingredientes

50 lts de suero

1 lb de levadura

5 lts de melaza

150 lts de agua

### Materiales

1 barril con capacidad de 200 lts

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 lts

## ABONO DE FRUTAS

### Ingredientes

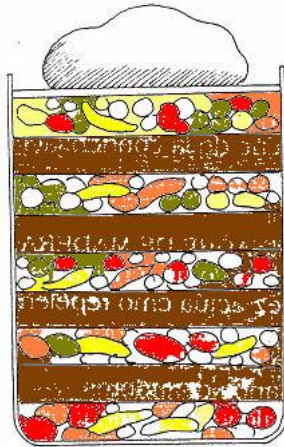
- 5 kgs de frutas bien maduras
- 4 lts de melaza

### 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 lts.

*Frutales:* 250 a 500 ml por bomba de 20 lts.



## TE DE BOCASHI Y HUMUS

### Ingredientes

40 lbs de bocashi  
10 lbs de humus de lombriz  
3 paladas de ceniza  
150 lts de agua

### Materiales

1 barril con capacidad de 200 lts  
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 lts



<b>BIOFERTILIZANTE DE ESTIÉRCOL DE VACA (1)</b>
<b>Ingredientes</b>
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
<b>Materiales</b>
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
<b>Elaboración</b>
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.
<b>Aplicación</b>
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

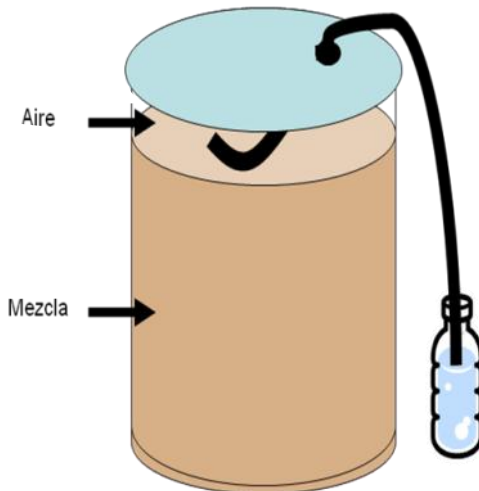
- 8 a 10 lbs de estiércol fresco de vaca
- 200 ml de leche o 400 ml de suero
- 200 ml de melaza o 400 ml de jugo de caña
- 1 lb de hojas de leguminosas
- 50 g de levadura
- 18 lts de agua

### Elaboración

1. Seguir los mismos pasos que el biofertilizante de estiércol de vaca (1).
2. Ya que este abono líquido contiene levadura el tiempo de fermentación será menor al biofertilizantes de estiércol de vaca (1). En este caso se deja 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.



## **2. MANEJO ORGANICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

El manejo de plagas y enfermedades consiste en una serie de actividades que se complementan, la mayoría de las prácticas son actividades de largo plazo orientadas a la prevención de plagas y enfermedades. El manejo se enfoca en mantener las actuales poblaciones de plagas y enfermedades en un nivel bajo. El control por otra parte es una actividad de corto plazo y concentrada en el exterminio de plagas y enfermedades.

El enfoque general de la agricultura orgánica es manejar las causas en lugar del tratamiento de los síntomas y ese enfoque también se aplica a las plagas y enfermedades, por lo tanto el manejo tienen una más alta prioridad que el control.

Una planta saludable es menos vulnerable al ataque de plagas o enfermedades, por lo cual es objetivo principal del productor orgánico es el de crear condiciones que permitan que las plantas se mantengan saludables. La interacción entre los organismos vivos y el medio ambiente es crucial para la salud de las plantas. En condiciones favorables los mecanismos de defensa de la planta son suficientes para luchar contra los ataques de las plagas y enfermedades.

### **2.1 Medidas preventivas**

#### **a. Selección de variedades resistentes y adaptadas**

Seleccione variedades que estén bien adaptadas a las condiciones ambientales (zona climática, suelo, oferta de nutrientes, presión de plagas y enfermedades), ya que esto permite que las plantas crezcan sanas y tengan mayor fortaleza para enfrentar las plagas y enfermedades.

#### **b. Selección de semillas y material vegetativo sano**

Usar semillas que hayan sido debidamente inspeccionadas para patógenos y malezas, que no estén enfermas, de buen

tamaño y apariencia, buen porcentaje de germinación, limpias libres de malezas.

### **c. Uso de un sistema de cultivo adecuado**

- Sistemas de cultivo mixto pueden limitar la presión de plagas y enfermedades, ya que las plagas tienen cantidades menores de plantas hospederas.
- La rotación de cultivos reduce la probabilidad de enfermedades derivadas de los suelos e incrementa la fertilidad del suelo.
- Los abonos verdes o cultivos de cobertura incrementan la actividad biológica en el suelo y aumentan la presencia de organismos beneficiosos (pero en algunos casos también de plagas, por lo cual es necesario poner especial cuidado en la selección de especies adecuadas).

### **d. Manejo balanceado de nutrientes**

- Fertilización moderada: un crecimiento constante hace a la planta menos vulnerable a las infecciones, fertilización exagerada puede ocasionar daños por exceso de sales en las raíces, lo que puede causar infecciones secundarias.
- Una oferta balanceada de potasio contribuye a la prevención de infecciones por hongos y bacterias.

### **e. Aplicación de materia orgánica**

- Incrementa la densidad y actividad de los microorganismos en el suelo, por lo cual reduce la densidad de la población de patógenos y hongos en el suelo.
- Estabiliza a estructura del suelo y mejor la aireación e infiltración del agua.
- Suministra sustancias que fortalecen los mecanismos de autodefensa de la planta.

### **f. Aplicación de métodos de labranza apropiados**

- Facilita la descomposición de las plantas infectadas

- Regula las malezas que sirven de hospederos a plagas y enfermedades
- Protege a los microorganismos que regulan las plagas y enfermedades originadas en el suelo.

#### **g. Buen manejo del agua**

- Suelos inundados causan estrés a la planta lo que facilita el desarrollo de infecciones por patógenos.
- Evitar el riego por aspersión ya que facilita la diseminación y germinación de patógenos y hongos.

#### **h. Conservación y promoción de los enemigos naturales**

- Proveer un hábitat ideal para que los enemigos naturales se reproduzcan y crezcan
- Evitar el uso de productos que puedan dañar a los enemigos naturales.

#### **i. Selección del momento y el espaciamiento óptimo de siembra**

- La mayoría de las plagas y enfermedades atacan a la planta en etapas específicas de su vida por lo cual es crucial que estas etapas vulnerables no correspondan al periodo de mayor incidencia de la plaga. El momento óptimo de siembra debe ser elegido cuidadosamente.
- Suficiente espaciamiento entre las plantas reduce la diseminación de las enfermedades.
- Una buena aireación de las plantas permite que las hojas se sequen rápido, lo cual disminuye el desarrollo de patógenos e infecciones.

#### **j. Medidas sanitarias apropiadas**

- Remueva las partes infectadas de las plantas y del suelo para prevenir la diseminación de enfermedades y plagas
- Elimine los residuos de plantas después de la cosecha.

## **2.2 Métodos curativos**

Se recomienda utilizar este tipo de métodos cuando las prácticas preventivas de los cultivos no son suficientes para prevenir pérdidas económicas al agricultor. Las acciones curativas implican controlar las plagas y enfermedades después que ya estas han infectado el cultivo.

### **2.2.1 Control mecánico con trampas o remoción manual**

Las trampas pueden ayudar a reducir las poblaciones de ciertas plagas, si las trampas se utilizan en una etapa temprana. Su uso puede prevenir la reproducción. Hay diferentes tipos de trampas que incluyen:

- Trampas de luz: las cuales atraen cierto tipo de insectos nocturnos
- Trampas de hueco: donde se resbalan o caen insectos rastreros como babosas
- Trampas pegajosas: que atraen por su color a cierto tipo de insectos
- Trampas de feromonas que emanan un tipo de hormona sexual femenina que atrae a los machos de ciertas especies de insectos, los cuales quedan atrapados.

### **2.2.2 Control biológico**

Dentro de un sistema de producción viven una gran cantidad de organismos, y no todos son plagas. De hecho un número importante de insectos puede tener una función benéfica en los sistemas de cultivo. Otros insectos pueden ser solo visitantes de paso que solo utilizan el suelo y las plantas para descansar, mientras que otros pueden ser neutrales y vivir en el cultivos pero sin alimentarse de este o influenciar las poblaciones de enemigos naturales en alguna forma. De hecho algunos insectos que se alimentan de ciertas plantas no necesariamente se constituyen en plagas. Las poblaciones de estos muchas veces no son lo sufi-

cientemente grandes para convertirse en plagas y hacer daño a los cultivos pudiendo la planta compensar el daño sin efecto sobre los rendimientos. Además ciertos insectos pueden servir de alimento a ciertos enemigos naturales.

Los enemigos naturales son "amigos del agricultor" porque ayudan a los agricultores a controlar las plagas y enfermedades en sus cultivos. Los enemigos naturales de las plagas y enfermedades no hacen daño a las plantas y son inofensivos para los seres humanos. Los enemigos naturales se dividen en cuatro grupos:

**a. Predadores:** son los que se comen a las plagas. Dentro de esta categoría tenemos a predadores comunes como las arañas, las mariquitas y algunos escarabajos del suelo. Los predadores usualmente cazan o ponen trampas para cazar a las presas de las que se alimentan, Pueden alimentarse de muchas especies de insectos, es decir, que no son selectivas.

**b. Parasitoides:** son los que parasitan a las plagas. Generalmente los parasitoides de las plagas son avispa o moscas. Los parasitoides son usualmente más pequeños que su hospedero. Estos ponen sus huevos sobre o dentro de un solo 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. Los patógenos requieren condiciones específicas (por ejemplo alta humedad y baja luz solar) para infectar a los insectos y multiplicarse. Algunos ejemplos de patógenos son el *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii* y el virus llamado comúnmente como VPN.

**d. Nematodos:** 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. Los nematodos entomopatógenos son usualmente efectivos contra las plagas del suelo y recientemente están siendo utilizadas para el control de *Spo-doptera* spp.



### **2.2.3 Control con insecticidas naturales**

Algunas plantas contienen componentes que son tóxicos a los insectos; cuando estos compuestos son extraídos y aplicados a ciertos cultivos infectados, estos componentes son llamados pesticidas botánicos. 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. Por otra parte los insecticidas botánicos son altamente degradables, los que los vuelve inactivos en días y a veces en unas pocas horas.

Los pesticidas botánicos a pesar de ser naturales y ser ampliamente usados en los sistemas agrícolas, pueden ser peligrosos para los seres humanos y altamente tóxicos a ciertos enemigos naturales. La nicotina por ejemplo, derivada de la planta de tabaco, es uno de los plaguicidas botánicos mas tóxicos para los seres humanos y otros animales de sangre caliente. Antes de aplicar los pesticidas botánicos en gran escala, es recomendable hacer una prueba en un área pequeña para determinar su efecto en el ecosistema. Los insecticidas orgánicos se utilizan como último recurso.

A continuación se describen algunos pesticidas naturales que se utilizan en la agricultura orgánica:

## Ejemplos de Pesticidas Naturales

<b>TE DE HIERBA BUENA</b>	<b>CASAL</b>
Insecticida: Mosca Blanca	Insecticida: áfidos, escamas, tortuguilla
<b>Ingredientes</b>	<b>Ingredientes</b>
1 lb de hojas y tallos de hierba buena	1 lb de sal
4 lts de alcohol etílico	1 lb de cal
<b>Elaboración</b>	6 cucharadas de aceite vegetal
1. Se pican y se muelen las hojas y los tallos	2 lts de agua
2. Se colocan en un recipiente plástico con el alcohol	<b>Elaboración</b>
3. Dejar reposar por 8 días	1. En un recipiente disuelva la cal y la sal con el agua
<b>Aplicación</b>	2. Agregue el aceite vegetal
200 ml por bomba de 20 lts	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
	<b>Aplicación</b>
	1 lt por bomba de 18 lts

## 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

## TE DE JICAMA

Insecticida: Gusanos mastiadores y pulgones

### Ingredientes

½ lb de jicama

5 galones de agua

### Elaboración

1. Moler las semillas de jicama
2. Mezclar con el agua y remover por 3 minutos
3. Aplicar inmediatamente

### Aplicación

Aplicar sin diluir

## TE DE ORTIGA

Insecticida: Pulgones

### Ingredientes

4 lbs de ortiga

30 lts de agua

### Elaboración

1. Macerar la ortiga con el agua
2. Dejar en reposo por 5 días en la sombra
3. Aplicar inmediatamente

### Aplicación

Aplicar sin diluir

### **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 TOMATE**

Insecticida: Gusanos mastigadores 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

### **CAL Y CENIZA**

Fungicida

#### **Ingredientes**

2 kgs de cal

2 kgs de ceniza

#### **Elaboración**

1. Mezclar la cal y la ceniza con 5 lts de agua caliente.
2. Dejar reposar por 2 días
3. Filtrar antes de aplicar

#### **Aplicación**

½ lt a 1 lt por bomba de 16 lts.

Rodriguez, 1994

### **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

### **SOPA DE HIERBAS**

Repelente

#### **Ingredientes**

100 gramos de 8 variedades de hierbas

2 lts de agua

#### **Elaboración**

1. Identificar en su finca las hierbas que son poco atacadas por los insectos.
2. Recoger 100 gramos de unas 8 variedades de estas hierbas.
3. Poner a hervir 2 lts de agua en una olla
4. Picar las hierbas y colocarlas en la olla después de haberla quitado del fuego.
5. Dejar enfriar y colar

#### **Aplicación**

100 a 250 cc por bomba de 16 lts.

Rodriguez, 1994

### **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 lts 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 lts.

Restrepo, 2007

### **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 lts 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.

Restrepo, 2007

## CALDO BORDELES AL 1%

Fungicida y acaricida. Repelente de coleópteros de la papa.

### Ingredientes

1 kg de cal viva o cal hidratada

1 kg de sulfato de cobre

100 lts de agua

### Materiales

1 recipiente plástico con capacidad de 100 lts

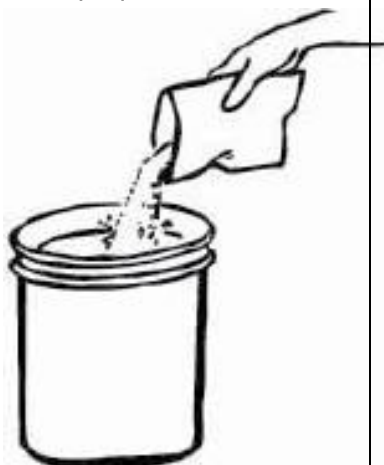
1 balde pequeño de plástico con capacidad de 20 lts

1 bastón de madera

1 machete para comprobar la acidez

### Elaboración

1. Disolver el sulfato de cobre en 10 lts de agua en el balde pequeño



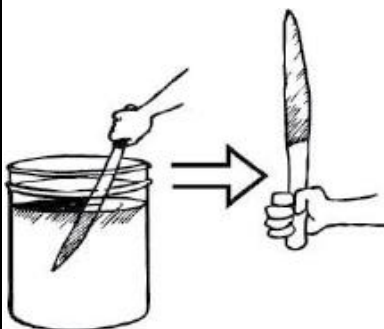
2. En el recipiente grande de plástico disolver la cal en 90 lts de agua



3. Agregar el sulfato de cobre disuelto sobre la cal, y revolver los ingredientes hasta obtener una mezcla uniforme.



4. Comprobar la acidez sumergiendo el machete en la mezcla. Si la hoja se oxida agregar más cal.



5. Aplicar inmediatamente o máximo hasta 3 días después de su elaboración.

### **Aplicación**

*Para cultivos de cebolla, ajo y remolacha:* 3 partes de caldo por 1 parte de agua.

*Para cultivos como frijol, repollo, pepino, coles y zapallo:* 1 parte de caldo por 1 parte de agua.

*Para tomate y papa:* 2 partes de caldo por 1 parte de agua.

No hacer aplicaciones de caldo en plántulas muy pequeñas, recién germinadas y en floración.

Restrepo, 2007



## 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 lts de agua

Aceite vegetal

### Materiales

Recipiente metálico

1 bastón de madera

### Elaboración

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



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 lts.

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

*Para trips en cebolla, ajo, y otros cultivos:* ¾ de litro por bomba de 20 lts.

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

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.

## **FABRICACIÓN DE DIVERSOS EXTRACTOS BOTANICOS**

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, nematocidas, fungicidas y bactericidas.

A continuación se detallan las propiedades de algunas de ellas.

### **Plantas con acción insecticida**

Hombre grande, neem, chile picante, eucalipto, pimienta negra, clavo de olor, mostaza, madero negro o madreño, narciso, flor de muerto, chile picante, ajo, cebolla, crisantemo, hiedra venenosa.

### **Plantas con acción repelente**

Ajo, ajeno, artemisia, sábila, ruda, gaviolana, comino, culantro, albahaca orégano, canela, pimienta, perejil, apio, yantén, hierba buena.

### **Plantas con acción fungicida**

Ajo, romero, madero negro o madreño, papaya, zacate de limón, cebolla, manzanilla, valeriana, leucaena.

### **Plantas con acción nematocida**

Sábila, madero negro, flor de muerto

### **Plantas con acción bactericida**

Tomillo, pimienta negra, ruda, canela, salvia

## Procedimiento básico

1. Sumerja en una tina con agua  $\frac{1}{2}$  qq de hojas de la planta a utilizar.
2. Pique las hojas lo mas 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 lt de agua
  - a. 1 lb de masa + 1 litro de agua 1:1
  - b. 2 lb de masa + 1 litro de agua 2:1
  - c. 4 lb de masa + 1 litro de agua 4:1
7. Mezcle la masa con el agua usando guantes o un baston de madera
8. Extraiga la esencia o jugo de la mezcla usando un colador o pedazo de tela metalica 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 lb de masa + 1 lt de agua	1 lt por bomba de 16 lts
Si utilizó 2 lb de masa + 1 lt de agua	$\frac{1}{2}$ lt por bomba de 16 lts
Si utilizó 4 lb de masa + 1 lt de agua	250 cc por bomba de 16 lts

## **LITERATURA CONSULTADA**

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.

IFOAM. 2004. Manual de Capacitación en Agricultura Orgánica para los Trópicos. 219 p.

Irías, V. 2004. Prácticas de Agricultura Orgánica.

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

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

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

# SAG



## Miembros de CNAOH SAG (SENASA, DICTA, DIGEPESCA) AHPROL, EL ZAMORANO



Mayor Información

Secretaría de Agricultura y Ganadería, Boulevard Miraflores, Avenida  
la FAO, II piso Edificio SENASA, Tegucigalpa, Honduras

Telf. 232-62-13

[www.senasa-sag.gob.hn](http://www.senasa-sag.gob.hn)

[cnaoh@ymail.com](mailto:cnaoh@ymail.com)