

# **RED DE GUARDIANES DE SEMILLAS DE VIDA**

**Pasto – Colombia**

**Memorias seminario taller de suelos y semillas –RGSV.  
La Unión Nariño- Marzo 2015**

**Facilitador:  
Jairo Ayala.  
Modulo suelos RGSV**

## **CONTENIDO**

- INTRODUCCIÓN A LA AGRICULTURA ORGÁNICA
- DESCRIPCIÓN DE LAS PRÁCTICAS REALIZADAS
- REPRODUCCION DE MICROORGANISMOS NATIVOS
- ABONOS ORGANICOS
  - Bocashi
  - Biofertilizantes
- CALDOS MINERALES
  - Caldo bordelés
  - Caldo visosa
  - Caldo ceniza
  - Caldo sulfocálcico
- USO DE LAS HARINAS DE ROCAS – REMINERALIZACION DEL SUELO A PARTIR DE LA UTILIZACION DE LAS HARINAS DE ROCA
  - Apanado de semillas
- MANEJO ECOLÓGICO DEL SUELO
- PRACTICAS CULTURALES DE CONSERVACION DEL SUELO
  - Curvas de nivel
  - Barreras vivas

- Coberturas verdes y muertas
- Rotación y asociación de cultivos
- Abonos verdes

## **LA AGRICULTURA ORGANICA**

**"Para la agricultura orgánica el suelo no es un aglomerado arbitrario de minerales donde las plantas están ancladas y convertidas en pequeñas fábricas de transformación artificial de insumos".**

- La agricultura orgánica elimina la utilización de venenos de los cultivos, pues entendemos que al no usar venenos en los cultivos estamos evitando que anualmente mueran aproximadamente 40 mil agricultores en el mundo, víctimas de los constantes envenenamientos en el campo o, mejor: se evitarían aproximadamente 109 muertes diarias provocadas por estos mismos insumos.
- La agricultura orgánica trabaja con la observación y recupera esta gran habilidad de los campesinos y campesinas, pues los mismos y las mismas escuchan y observan mucho lo que es natural y aprenden haciendo. Su parcela es su laboratorio, donde escuchan lo que hablan las plantas y observan con atención los fenómenos de la naturaleza para tratar de imitarlos en su beneficio:

**"Mientras que la agricultura orgánica es la cultura de la escucha y la observación, la agricultura convencional es la cultura de la depredación".**

**"Para la agricultura orgánica la vida no es una receta, es un acontecimiento diario, Esa visión es inconcebible en cualquier industria de insumos agropecuarios".**

- La agricultura orgánica es una fuente de empleo constante en el medio rural; es una de las mejores herramientas para eliminar el éxodo, ya que fija el núcleo familiar en el campo al permitir la integración de los miembros de la familia y es el mejor mecanismo para resistir contra el avance del latifundio sin fronteras, el cual no

tiene ley que lo detenga; diversifica y fomenta la mano de obra en el campo.

**“La agricultura orgánica reconoce que los agricultores, antes de ser unidades productivas, son seres que están inmersos en una cultura que predetermina en la mayoría de los casos lo que ellos son y cultivan”**

## **DESCRIPCION DE PRÁCTICAS**

### **REPRODUCCION ARTESANAL DE MICROORGANISMOS**

En un suelo degradado debido al abuso de agroquímicos, la actividad de los microorganismos es casi ausente mientras que en un suelo fértil, la fauna y la flora microbiana presentes son las encargadas de regular los procesos de intercambio entre el suelo y las plantas.

Las bondades de los microorganismos pueden ser aprovechadas, bajo el enfoque de la agricultura ecológica, para dinamizar el proceso de transición de los suelos degradados hasta conseguir la restauración del equilibrio biológico del suelo.

El uso de la tecnología de microorganismos para la agricultura fue desarrollada en los años 80 por un japonés, el Dr. Teruo Higa y fue ganando popularidad a través de los productos comerciales elaborados en laboratorios y conocidos como EM (Microorganismos Eficaz). Por otro lado, se desarrolló una tecnología para reproducir los microorganismos que viven naturalmente en nuestros bosques. Estos microorganismos son llamados comúnmente “Microorganismos de Montaña” o MM.

Muchos de estos MM cumplen roles benéficos en los procesos biológicos de los suelos y agro ecosistemas, y pueden ser encontrados en la capa superficial y orgánica de todo suelo de un ecosistema natural donde no haya habido intervención depredadora del hombre.

**¿Cuáles son estos microorganismos?**

Los MM contienen un promedio de 80 especies de microorganismos de unos 10 géneros, que pertenecen básicamente a cuatro grupos:

**Actinomicetos:** hongos benéficos que controlan hongos y bacterias patógenas (causantes de Enfermedades), y que dan a las plantas mayor resistencia frente a estos a través del contacto con Patógenos debilitados.

**Bacterias fotosintéticas:** Que utilizan la energía solar en forma de luz y calor, y sustancias producidas por las raíces, para sintetizar vitaminas y nutrientes. Cuando se establecen en el suelo, producen también un aumento en las poblaciones de otros microorganismos eficaces, como los fijadores de nitrógeno, los actinomicetos y las micorrizas (hongos).

**Bacterias productoras de ácido láctico:** el ácido láctico posee la propiedad de controlar la población de algunos microorganismos, como el hongo Fusarium.

Además, mediante la fermentación de materia orgánica, elaboran nutrientes

Para las plantas.

**Levaduras:** bacterias que utilizan sustancias que producen las raíces de las plantas y otros materiales orgánicos, para sintetizar vitaminas y activar otros microorganismos del suelo.

Colonias de bacterias de suelo: Actinomicetos spp, Hongo parasito de insectos: Beauveria spp, Bacterias Lácticas: Lactobacillus spp. Bacteria fotosintética: Cianobacteria spp. Levadura: Saccharomyces cerevisae

### **Funciones de los microorganismos**

- Descomponen la materia orgánica.
- Compiten con los microorganismos dañinos.
- Reciclan los nutrientes para las plantas.
- Fijan el nitrógeno en el suelo.
- Degradan las sustancias tóxicas (pesticidas).

- Producen sustancias y componentes naturales que mejoran la textura del suelo.

### **¿Dónde encontrar el inóculo de microorganismos ?**

Buscar un bosque natural con cierta humedad y donde no haya habido intervención del hombre durante años. Sacar la primera capa de hojas (2cm), que todavía no empezó su descomposición y recolectar la segunda capa que contiene muchos microorganismos.

De las muestras que escogerán, es mejor descartar las que contengan cepas de color oscuro.

### **¿Cómo reproducir los microorganismos de montaña (MM) en nuestra finca?**

Los microorganismos se conservan en una Fase sólida y se utilizan en una fase líquida a lo largo de las necesidades de la finca.

#### **Para la Fase solida necesitamos:**

- Un inculo de microorganismos
- Un carbohidrato como sustancia y energía
- Un azúcar como energía.

#### **Para la fase liquida necesitamos:**

- Un inculo de MM solidos
- Un azúcar como energía
- Agua limpia sin cloro.

#### **Reproducción de MM en fase sólida:**

Insumos:

- Un tanque de 100 litros con tapa hermética
- Sustrato de montaña (2 sacos)
- Harina o afrecho de trigo, maíz, haba, arroz (1 saco)

- Melaza (1 galón)

En un piso limpio (de cemento o plástico) mezclar bien el sustrato de bosque con microorganismos de montaña y la harina que se utiliza como sustrato. Mojar la mezcla con la melaza removiendo constantemente hasta que la mezcla llegue al punto de la prueba del puño (ni muy aguado ni tampoco debe desmoronarse).

Colocar la mezcla preparada en el recipiente (balde o tanque) apisonando bien hasta llenarlo. La finalidad de apisonar la mezcla es sacar todo el aire del recipiente, pues de esa manera se crean las condiciones para la reproducción de los MM (reproducción anaeróbica). Cerrar herméticamente y dejar fermentar bajo sombra. Después de 30 a 35 días, se puede activar en fase líquida. Los microorganismos en estas condiciones se pueden mantener durante más de 1 año en estas

### **Reproducción de MM en fase líquida:**

Llenar un recipiente de 120 litros y 1 galón de melaza.

Agua sin cloro.

Preparar un costal (tipo malla o tul) con 4 kilos de MM sólido y colocarlo en el cilindro.

Mantener el recipiente bajo sombra. A los 4 días se desarrollan hongos, a los 8 días las bacterias y a los 15-25 días las levaduras. El agua irá tomando el color y olor de la chicha (olor a fermentado).

### **Aplicación del MM líquido en el campo:**

Aplicar semanalmente el MM líquido al suelo o en forma foliar como controlador de enfermedades y plagas y para activar los procesos de transformación del suelo. Aplicar con regadera o bomba de mochila limpia, a razón de un litro de MM líquido por 20 litros (se puede aplicar mayores dosis en función de sus pruebas). No es recomendable incorporar MM líquido a la parcela con fuerte insolación, porque los microorganismos son sensibles a altas temperaturas.

Se usará también MM líquido para la elaboración de bocashi, M5, biofertilizante y todo tipo de abonos orgánicos.

### **La prueba del puño**

La humedad se mide apretando con el puño muestras de diferentes lados; si el montón se desmorona está muy seco, si escurre agua está muy húmedo; si se siente la humedad y mantiene su forma al soltarlo, está bien.

### **Aplicación para humanos y animales de MM**

**Vacas:** 50gr M&M sólido, **Caballos:** 40gr, **Pollos:** 20gr, **Gallinas:** 10gr, **Cabras:** 20gr, **Ovejas:** 20gr

**Peces:** 10gr, **Camarón:** 5gr, **Perros:** 5gr, **Cerdos:** 30gr, **Conejos/Cuiros:** 5gr, **Pajaros:** 2gr

Es un prebiótico y pro biótico: reconstruye y mantiene

Persona: 100 grs de MM solido en 1 litro de agua, ayuda a recuperar la flora intestinal.

21 días como mínimo en el proceso.

## **ABONOS ORGÁNICOS**

El arte de fabricar abonos orgánicos fermentados surge de la experiencia de muchos campesinos a nivel mundial, que han rediseñado sus sistemas de producción a partir de el encuentro con los principios naturales que rigen la producción de alimentos.

Las prácticas aquí descritas son producto de la creatividad de campesinos para solucionar los problemas presentados en sus predios en una forma práctica, económica, sin dependencia de insumos y de asistencialismo técnico.

### **Ventajas que los agricultores experimentan con la elaboración de los abonos orgánicos**

- Materiales baratos y fáciles de conseguir localmente.
- Fáciles de hacer y guardar.
- Costos bajos, comparados con los precios de los abonos químicos. (50 kilos de bocachi \$ 20.000/ 50 kilos de urea \$ 100.000)

- Su elaboración exige poco tiempo y puede ser planificada y escalonada de acuerdo con las necesidades de los cultivos.
- Eliminan factores de riesgo para la salud de los trabajadores agrícolas.
- Se obtienen resultados a corto plazo y su dinámica permite crear nuevas formas alternativas de elaborarlos.
- No contaminan el medio ambiente.
- Respetan la fauna y la flora.
- Utilización de todos los residuos orgánicos generados en la finca y en la región que son posible causas de contaminación.

### **Ventajas que los agricultores experimentan con el uso de los abonos orgánicos en su tierra**

- Equilibrio nutricional del suelo, recuperación de la microbiología del suelo con materiales de residuos orgánicos producidos en la finca.
- Fáciles de usar.
- Eliminan factores de riesgo para la salud de los trabajadores y los consumidores.
- Protegen el medio ambiente, la fauna, la flora y la biodiversidad.
- Mejoran gradualmente la fertilidad, la nutrición y la vitalidad de la tierra asociada a su macro y microbiología.
- Estimulan el ciclo vegetativo de las plantas.
- Mayor rendimiento del número de plantas por hectárea.
- Son una fuente constante de materia orgánica.
- Los suelos conservan la humedad y amortiguan mejor los cambios de temperatura, economizándose volumen de agua y números de riegos por cada cultivo.
- Reducen el escurrimiento superficial del agua.
- Favorecen la colonización del suelo por la macro y la microvida.
- Proveen a la tierra una alta tasa de humus microbiológico a largo plazo.
- Contribuyen al logro de cosechas más seguras eficientes.
- Mayor rentabilidad económica por área cultivada.
- Permiten a los agricultores tener mayores opciones económicas y bajar los costos de producción.
- Los cultivos orgánicos, en los aspectos nutricionales (cantidad y calidad) superan cualquier otro sistema de producción.
- Aumentan la eficiencia de la absorción nutricional por las plantas, al tener éstas un mayor desarrollo en el volumen del sistema radical.



- Finalmente, las plantas cultivadas son sanas y vigorosas y no se enferman fácilmente porque están naturalmente protegidas por el equilibrio nutricional.

- **BOCASHI**

La palabra bocashi es del idioma japonés y para el caso de la elaboración de los abonos orgánicos fermentados, significa cocer al vapor los materiales del abono, aprovechando el calor que se genera con la fermentación aeróbica (en ausencia de oxígeno) de los mismos.

### **Descripción del proceso.**

1. Proceso de transformación de elementos que se encuentran en los residuos orgánicos.
2. Integración de minerales a la materia orgánica a través de los microorganismos.
3. Es inactivar algunos patógenos, es decir microorganismos que enfermarían la planta o contaminarían el suelo.
4. Es la transformación de los estiércoles logrando que se calienten, logrando la destrucción de patógenos, pero también logrando el consumo de energía para la transformación de nutrientes. (la temperatura controlada con volteo permanente de la pila)

### **ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN BUEN BOCASHI**

#### **1. Aporte de microorganismos**

- Estiércoles de animales
- Tierra fértil
- Capote (mantillo de Bosque)
- Levadura
- Residuos de cosecha
- Caldos microbiológicos (biofertilizantes)

#### **2. Aireación**

- Cascarilla de arroz
- Cisco de arroz

- Tierra arenosa
- Carbón
- Restos de cosechas

### **3. Energía**

- Melaza
- Panela
- Jugo de caña
- Chichas de maíz o frutas.(mango, piña)

### **4. Minerales**

- Cenizas
- Harina de rocas (peña)
- Roca Fosfórica
- Harina de huesos

### **5. Ayudante de fermentación**

- Harina de arroz, harina de maíz (aporta nitrógeno, es rica en otros nutrientes como fósforo, potasio, calcio y magnesio)

### **Formulas de abonos orgánicos fermentados tipo bocashi**

1 Bultos de tierra o mantillo (Tierra de capote)  
 1 Bultos de gallinaza y/o estiércol de vaca, cabra, conejo etc.  
 1/2 Bultos de pasto o rastrojo picado (cascarilla de café, cascarilla de arroz)  
 1/2 Bultos de cisco de carbón  
 1/2 Bultos de harina de maíz o salvado  
 1/2 Bultos de harina de roca  
 5 Kg. de melaza  
 250 gr. de levadura  
 Agua sin tratar

#### **Como prepararlo:**

1. En un recipiente de plástico se mezclan la melaza, el agua y la levadura, aparte se hace un montículo formando capas con los ingredientes en el siguiente orden: pasto o rastrojo picado, tierra o mantillo, gallinaza, cisco de carbón, harina de rocas y harina de maíz o salvado.

2. Se agrega la mezcla de agua, melaza y levadura controlando la humedad con el método del puño, se mezcla homogéneamente todos los ingredientes.
3. Finalmente después de la preparación el abono debe quedar extendido en el lugar donde se preparo, protegido del sol y la lluvia.

Una vez terminada la etapa de la mezcla de todos los ingredientes del abono y controlada la uniformidad de la humedad, la masa se deja en el piso, de tal forma que la altura del montón tenga, en lo máximo, 1.40 m en los primeros días y después gradualmente se va bajando el montón hasta 50 a 30 centímetros.

La temperatura del abono se debe controlar todos los días a partir del segundo día de su elaboración. No es recomendable que la temperatura sobrepase de los 65°C. Lo ideal es manejar temperaturas en torno al límite de los cincuenta grados (50°C). y de este rango hacia abajo.

La temperatura debe ser controlada volteando o mezclando todo el montón dos veces al día cuando sea necesario (una vez en la mañana y otra en la tarde), lo que permite darle una mayor aireación y enfriamiento al abono. Otra buena práctica para acelerar el proceso final de la fermentación es ir bajando gradualmente la altura del montón a partir del tercer día, hasta lograr más o menos una altura de 30 a 50 cm. al octavo día. De aquí en adelante, la temperatura del abono empieza a ser más baja y se comienza a estabilizar, siendo necesario revolverlo solamente una vez al día.

Entre los 12 y los 15 días, el abono orgánico fermentado ya ha logrado su maduración y su temperatura es igual a la temperatura ambiente, su color es gris claro, seco con un aspecto de polvo arenoso y de consistencia suelta. Si el montón se deja sin voltear durante los primeros tres días de la fermentación el abono tiende a subir a más de 80° C, lo cual no se debe permitir.

### **Como aplicarlo:**

#### **Para Viveros**

En bandejas de germinación se hace una mezcla de 90% tierra, 10% bocashi y carbón pulverizado, para el embolsado y desarrollo de plántulas de frutales con 50% de abono y 50 % de tierra.

## **Para trasplantes**

Los agricultores han venido experimentando varias formas de abonar sus cultivos a la hora de trasplantarlos:

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

Abonado con bocashi puro a los lados de la plántula, se ha utilizado en cultivos de hortalizas ya establecidos, y sirve para hacerles una segunda, una tercera y hasta una cuarta abonada de mantenimiento de nutrición. Al mismo tiempo, estimula el rápido crecimiento del sistema radicular hacia los lados. La primera re-abonada en el campo se recomienda realizarla entre los diez y los doce días después del trasplante.

# **BIOFERTILIZANTE**

Son abonos líquidos colocados a fermentar en forma anaeróbica (sin presencia de aire) con mucha energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base boñiga de vaca muy fresca, disuelta en agua y enriquecida con leche, levadura, melaza y ceniza.

Sirven para nutrir, recuperar y reactivar la vida del suelo, fortalecer la fertilidad de las plantas y la salud de los animales, al mismo tiempo que sirven para estimular la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades. Por otro lado, sirven para sustituir los fertilizantes químicos.

## **Materiales:**

- 1 recipiente plástico de 200 litros de capacidad.
- 1 recipiente plástico de 100 litros de capacidad.
- 1 cubeta plástica de 10 litros de capacidad.
- 1 pedazo de manguera de 1 metro de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro.
- 1 Niple roscado de bronce o cobre de 5 cm. de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro

1 botella desechable

### **Ingredientes:**

180 L de agua  
50 Kg. de boñiga fresca  
4 Kg. de ceniza  
2 L de leche ò 4 L de suero  
2 L de melaza  
100 g de levadura

### **Como prepararlo:**

- 1.** En el recipiente plástico de 200 litros de capacidad, disolver en 100 litros de agua no contaminada los 50 kilos de boñiga fresca de vaca, los 4 kilos de ceniza, y revolverlos hasta lograr una mezcla homogénea.
- 2.** Disolver en la cubeta plástica, 10 litros de agua no contaminada, los 2 litros de leche cruda ó 4 litros de suero con los 2 litros de melaza y agregarlos en el recipiente plástico de 200 litros de capacidad donde se encuentra el estiércol de vaca disuelto con la ceniza y revolverlos constantemente.
- 3.** Completar el volumen total del recipiente plástico que contiene todos los ingredientes, con agua limpia, hasta 180 litros de su capacidad y revolverlo
- 4.** Tapar herméticamente el recipiente para el inicio de la fermentación anaeróbica y conectarle el sistema de la evacuación de gases con la manguera.
- 5.** Colocar el recipiente que contiene la mezcla a reposar a la sombra a temperatura ambiente, protegido del sol y las lluvias. La temperatura ideal sería la del rumen de los animales poligástricos como las vacas, más o menos 38 °C a 40 °C.
- 6.** Esperar un tiempo mínimo de 20 a 30 días de fermentación anaeróbica, para luego abrirlo y verificar su calidad por el olor y el color, antes de pasar a usarlo.
- 7.** No debe presentar olor a putrefacción, ni ser de color azul violeta.

**8.** El olor característico debe ser el de fermentación, de lo contrario tendríamos que descartarlo. En lugares muy fríos el tiempo de la fermentación puede llevar de 60 hasta 90 días

## **CALDOS MINERALES**

- **Caldo Bordelés al 1%**

Un excelente producto utilizado para controlar algunas deficiencias nutricionales, usado también para prevenir la aparición de hongos", pero que también puede actuar como repelente contra algunos coleópteros de la papa, insectos del tabaco.

Este preparado fue el primer fungicida (no de síntesis química) reportado en la historia, cuando en Francia un campesino fumigo los bordes de su uval para que los caminantes no las cogieran, en la región aparece un ataque de un hongo muy severo y al único cultivo que no afecto fue al fumigado con esta mezcla.

Desde entonces se llama caldo bordelés (los bordes del camino)

### **Ingredientes**

1 Kg. de sulfato de cobre  
1 Kg. de cal viva  
100 L de agua  
2 recipientes plásticos (uno de ellos debe ser por lo menos de 100 litros)  
Un machete o pedazo de hierro para probar la acidez del caldo

### **Como prepararlo:**

- 1.** Disuelva en el primer recipiente en 10 litros de agua el sulfato de cobre.
- 2.** En el segundo recipiente en 90 litros de agua diluya la cal.
- 3.** Mezcle la solución del primer recipiente al segundo (nunca al revés) y revuelva constantemente.
- 4.** Compruebe la acidez sumergiendo la hoja del machete en el caldo, si la hoja está oxidada hay que agregar más cal al caldo para neutralizarlo, si esto no sucede es porque está en su punto para ser utilizado.
- 5.** Se debe aplicar inmediatamente al cultivo deseado.

### **Cómo aplicarlo:**

El caldo bordelés, en algunos cultivos, se puede aplicar puro; pero en otros lo más recomendable es disolverlo con agua, para evitar "quemar" los cultivos más sensibles.

Para cultivos de cebolla, ajo, tomate, remolacha y otros: tres partes de caldo (75%) y una parte de agua (25%).

Para cultivos de frijol, vainas, repollo, pepino, coles, otros: 1 parte de caldo (50%) + 1 parte de agua (50%).

Para cultivos de tomate y papa, después que las plantas tengan 30 centímetros de altura, se recomienda aplicarlo gradualmente con intervalos que pueden variar entre 7 y 10 días con el preparado puro o con una dilución de 2 partes de caldo + 1 parte de agua.

### **Recomendaciones:**

1. Preferiblemente preparar el caldo para el uso inmediato.
2. No mezclar el caldo con las manos, hacerlo con bastones de madera.
3. No utilizar recipientes metálicos para su preparación.
4. No hacer aplicaciones de caldo en plántulas muy pequeñas, recién germinadas y en floración.
5. Usar el caldo máximo en los tres días siguientes a su preparación.

- **Caldo Visosa**

Excelente preparado para los ataques muy severos de mildew y royas, corregir deficiencias minerales y mantener las plantas vigorosas incrementando así la producción.

500 Gr. de sulfato de cobre.  
500 Gr. de cal viva  
600 Gr. de sulfato de zinc.  
400 Gr. de sulfato de magnesio.  
400 Gr. de bórax.

2 recipientes plásticos (uno de ellos debe ser por lo menos de 100 litros).

1 Machete o pedazo de hierro.

100 Litros de agua.

### **Como prepararlo:**

1. Disuelva en el primer recipiente, 50 litros de agua el sulfato de cobre, zinc, magnesio y bórax.
2. En el segundo recipiente se diluye la cal en 80 litros de agua y se revuelve con un palo.
3. Luego mezcle la solución del primer recipiente sobre la solución del segundo (nunca al revés) y revuelva constantemente.
4. se debe aplicar inmediatamente al cultivo

### **Como aplicarlo:**

Este caldo se puede aplicar cada treinta días en el cultivo del café y los frutales. Se debe cuidar de no aplicarlo en el momento más importante de la floración.

El caldo en los cultivos de tomate, pimentón y otras hortalizas de hojas, como el repollo y las coles, se realizan en la concentración de 1:1, o sea, una parte (50%) de caldo mezclado con una parte (50%) de agua.

Esta misma recomendación se puede aplicar para el cultivo de la papa.

Lo más importante es ir ajustando las diluciones de acuerdo con lo observado directamente en el terreno.

### **Recomendaciones:**

1. Utilice siempre aspersor con boquilla plástica, nunca metálica.
2. Se aplica al follaje, principalmente al envés de las hojas.
3. El suelo debe estar húmedo antes de aplicarse.
4. Para que las sales se diluyan fácilmente, usar agua tibia.



- **Caldo Ceniza**

Excelente preparado para el control de cochinillas, puede mezclarse con el caldo bordelés o visosa, pero se debe colar la mezcla para eliminar los residuos.

**Ingredientes:**

5 Kg. de ceniza cernida  
½ Kg. de jabón.  
1 recipiente metálico  
1 Fogón de leña  
20 Litros de agua

**Como prepararlo:**

1. En un recipiente metálico mezcle la ceniza y el jabón en agua y póngalo al fuego durante 20 minutos.
2. Deje enfriar y aplíquelo.

**Como aplicarlo:**

Se diluye 1 Lt. de caldo en 20 Lt. de agua.

- **Caldo Sulfocálcico**

Este caldo consiste en una mezcla de azufre en polvo y cal, que se pone a hervir en agua durante 45 a 60 minutos, formando así una combinación química denominada «polisulfuro de calcio».

Esta es una manera muy práctica de hacer soluble el azufre en agua, a través de la cal y la presión del calor que recibe durante el tiempo en que está hirviendo la mezcla.

**Ingredientes:**

20 Kg. de azufre.  
10 Kg. de cal viva  
1 recipiente metálico con capacidad mínima para 100 litros.  
1 Fogón de leña.  
100 Litros de agua.

**Como prepararlo:**

1. Coloque el azufre en el recipiente metálico, agregue agua hasta formar una pasta revolviendo constantemente.
2. Calentado el azufre agregar la cal y agua, sin dejar de revolver.
3. Se completa el volumen de agua a 100 litros revolviendo constantemente, cuanto más intenso el fuego mejor.
4. El caldo está en su punto cuando se torna de color vino tinto y está espeso. Se deja enfriar y se guarda en envases oscuros hasta por tres meses.
5. Para protegerlo se le agrega un chorrito de aceite comestible.
6. La pasta sobrante (de color verde) se guarda y se utiliza para resanar heridas al realizar las podas en árboles.

#### **Como aplicarlo:**

- Para enfermedades en cebolla, fríjol, diluya medio litro de caldo en 20 litros de agua.
- En frutales diluya dos litros de caldo por 20 litros de agua.
- Para trips en cebolla y ajo, tres cuartos de litro en 20 litros de agua.

#### **Recomendaciones:**

1. No aplique al fríjol, habichuela, haba u otra leguminosa cuando estén floreciendo.
2. No aplique el caldo a plantas de la familia cucurbitácea (pepino, sandía, melón, calabacita).
3. Este caldo es un fungistático de uso preventivo, debe aplicarse antes de la aparición de la enfermedad.
4. Se aplica cada 10 días.
5. Se puede alternar con Visosa o bordelés.

## **USO DE LAS HARINAS DE ROCAS**

Las harinas integrales de rocas molidas preparadas a base de salitres, guanos, ostras, fosforitas, apatitas, granitos, basaltos, micacitas, serpentinitos, zeolitas, marmolinas, bauxitas, etc., fueron la base de los primeros fertilizantes usados en la agricultura, representando los elementos minerales esenciales para el equilibrio nutricional de las plantas a través del suelo. Por ejemplo, los serpentinitos, Los micacitas y los basaltos, son rocas de alta calidad para la elaboración de las harinas de rocas, ricas en más de setenta elementos necesarios a la alimentación y al mantenimiento del equilibrio nutricional de la salud de las plantas, aves y animales, entre los cuales destacamos estos elementos: silicio, aluminio, hierro, calcio, magnesio, sodio, potasio, manganeso, cobre, cobalto, zinc, fósforo, azufre.

**(Restrepo Jairo/2007)**

### **Prefacio**

**Julius Hensel /leipzig, 1898**

### **¿Qué se conseguirá al fertilizar con polvo de piedras?**

#### **Se conseguirá:**

- 1.** Convertir piedras en "alimento", y transformar regiones áridas en fructíferas.
- 2.** Alimentar al hambriento.
- 3.** Lograr que sean cosechados cereales y forrajes sanos, y de esta manera prevenir epidemias y enfermedades entre hombres y animales.
- 4.** Hacer que la agricultura sea nuevamente un oficio rentable y ahorrar grandes sumas de dinero, que hoy en día son invertidas en fertilizantes que en parte son perjudiciales y en parte inútiles.
- 5.** Hacer que el desempleado regrese a la vida del campo, al instruirlo sobre las inagotables fuerzas nutritivas que, hasta ahora desconocidas, se encuentran conservadas en las rocas, el aire y el agua. Hermsdorf bajo el Kynast, Octubre 1 de 1893.

## **Resultados que se obtienen con fertilizantes a base de elementos tierras raras**

Cuando los fertilizantes ETR son utilizados en la producción agropecuaria:

- Hay un incremento entre el 6% y 15 % en la producción de granos, incluyendo arroz, trigo, cacahuate y soya.
- Para los cultivos de frutas y vegetales, el incremento de la producción oscila entre el 5% y el 26 %.
- En los cultivos de frutas, remolacha y caña de azúcar se verifica un incremento en la cantidad de azúcares entre el 1% y 5 %.
- En las frutas se destaca un aumento en la cantidad de vitamina C.
- En la soya hay un aumento en la cantidad de proteína y aceite.
- En el algodón hay aumento en la resistencia, cantidad y largo de la fibra.
- Finalmente, las plantas son más resistentes a las altas temperaturas y a las sequías.
- En los animales aumenta el índice de crías que sobreviven, se incrementa el peso, hay un mayor aprovechamiento de los concentrados y en ovejas la producción de lana es más abundante.

## **Algunos beneficios que se logran con la Remineralización de los suelos a partir de la utilización de harina de rocas**

1. Aporte gradual de nutrientes (macro y micronutrientes) importantes para la nutrición mineral de los cultivos.
2. Aumento de la disponibilidad de dichos nutrientes en los suelos cultivados.
3. Aumento de la producción.
4. Reequilibrio del pH del suelo.
5. Aumento de la actividad de microorganismos y de lombrices.
6. Aumento de la cantidad y calidad del humus.
7. Control de la erosión del suelo a partir del mejor desarrollo de las plantas cultivadas y del aumento de la materia orgánica del suelo.

8. Aumento de la reserva nutricional del suelo.
9. Aumento de la resistencia de las plantas contra la acción de insectos, enfermedades, sequías y heladas, debido al estímulo de su estado nutricional.
10. Eliminación de la dependencia de fertilizantes y venenos, cuya producción exige un elevado consumo de energía.

## **MANEJO ECOLOGICO DEL SUELO**

### **¿Pero cómo tratar el suelo? ¿Cuál es la orientación básica?**

**Por Ana Primavesi.**

Existen 7 puntos que lo pueden orientar.

1. Proveer la superficie del suelo con materia orgánica como paja o rastrojos. La materia orgánica es el alimento de la vida del suelo, especialmente de la vida aeróbica que forma los poros. En suelos muy pobres se tiene que abonar la materia orgánica con un fosfato cálcico como harina de huesos, escorias Thomas, hiperfosfato o algo semejante para nutrir bien los microbios. Después de la descomposición de la materia orgánica, los nutrientes minerales son liberados hacia las plantas.

En regiones donde la descomposición es muy lenta se necesita hacer «compost». Donde es rápida se puede colocar paja o rastrojos en el campo. En el suelo grumoso no es necesario abastecer a las plantas con todos los nutrientes que necesiten y que con compuesto (compost) puede pasar en mucho 40 t/ha. En estas condiciones las plantas consiguen abastecerse del suelo. Pero en suelo compactado y duro solamente los nutrientes suministrados están a disposición de la planta.

La materia orgánica nunca debe ser enterrada. Los poros se necesitan en la superficie.

2. Mantener los poros siempre en la superficie del suelo. Por lo tanto la tierra no debe ser revuelta profundamente. La siembra directa y el cultivo mínimo son los más adecuados.

3. Proteger la superficie porosa del suelo contra el impacto de las lluvias. Esta protección se hace mediante «mulch» (cobertura muerta) o por una siembra menos espaciosa, más densa. También se puede utilizar una «cover crop» o cultivo de cobertura, sembrando, por ejemplo, con trébol, otros utilizan las malezas como cobertura, sólo las cortan y siembran hortalizas como lechuga o brócoli.
4. Mantener la vida del suelo lo más diversificada posible. Los monocultivos «crían» enfermedades y plagas. La rotación de los cultivos es importante. Se pueden incluir en la rotación el abono verde y cultivos asociados.
5. Proteger los cultivos del viento, haciendo cortinas «rompe viento». No necesitan ser árboles o arbustos. Dos hileras de maíz ya son un rompe - viento para frijoles y hortalizas. Sólo es importante que pueda pasar 30% de viento.
6. Cuando los cultivos muestran una deficiencia de algún micronutriente baja la resistencia de la planta a una enfermedad, baja la producción y se cosecha un producto de bajo nivel comercial, como por ejemplo: la deficiencia del boro en la coliflor o zanahoria. El micronutriente tiene que ser administrado preferentemente en forma de polvo de piedra, o algas marinas, o agua del mar desalinizada. Es mejor tener plantas sanas y productivas que plantas enfermas e improductivas. Además, en las plantas sanas el sabor mejora.
7. Se debe utilizar la maquinaria, pasando sobre el campo lo mínimo posible. La distribución del compuesto o la pulverización con azufre o polvo de piedra, también compacta el suelo, especialmente cuando está aún húmedo.

**“¡Recuerde! Suelos sanos, plantas sanas y productivas, hombres, animales sanos y vigorosos. La ganancia de nosotros y el futuro de nuestros hijos dependen de la buena salud de los suelos”.**

**Lincoln Univernty, Nueva Zelanda 11/12 a 16/12 1994**

## **PRACTICAS CULTURALES DE CONSERVACION DEL SUELO**

Las prácticas de conservación buscan disminuir o anular el efecto de los factores que favorezcan la erosión. Por ejemplo, amortiguar el golpe de las gotas de lluvia, disminuir la velocidad del agua de escorrentía, encausar las aguas sobrantes, proteger la vida del suelo que se encuentra en la parte superior del suelo.

Las prácticas culturales buscan la protección del suelo mediante sistemas de:

- Manejo de los cultivos en siembras en curvas a nivel
- Coberturas vegetales
- Siembras de barreras vivas
- Rotación y asociación de cultivos.

### ○ **Curvas de nivel**

La curva a nivel es una línea imaginaria en la superficie de la tierra que conecta aquéllos puntos que tienen la misma elevación (altura vertical) con respecto al nivel del mar con el fin de mejorar las condiciones físicas y químicas del terreno; para obtener de esta manera un mejor aprovechamiento y rendimiento del suelo con humedad uniforme durante todo el ciclo de los cultivos, obteniendo así una mejor producción y conservación del suelo.

La práctica de esta actividad, presenta limitaciones debido al manejo inadecuado del suelo y del agua. El problema radica en que el agricultor siembra las semillas inmediatamente después que el suelo se descubre, en forma desordenada, sin disponerlas en hileras y sobre todo, cuando el suelo aún se encuentra saturado, lo que influye en la germinación de las semillas.

Por otro lado, la velocidad de infiltración de las aguas y el resecamiento de la humedad en el suelo es muy rápida, provocando deshidratación de las plantas en un corto plazo, después de la siembra.

Para demarcar la curva de nivel que servirá de guía para el trazo de los surcos y camas, basta con seguir la curva natural descrita por el nivel del agua cuando el reservorio o cauce se encuentra en su máxima capacidad, marcándola con estacas espaciadas.

La principal ventaja que presenta este sistema, es que puede aplicarse riego complementario en el inicio de los surcos. Como los surcos están a nivel, el agua recorrerá todo el perímetro de los mismos.

A través de esta construcción, el sistema permite un drenaje natural, depositando todo exceso de humedad en el fondo de los surcos.

- **Barreras vivas**

Las barreras vivas son hileras de plantas de crecimiento denso que se siembran siguiendo las curvas a nivel con el fin de disminuir la erosión, los vientos fuertes actuando como barreras de la acción de las aguas de escorrentía y evitando que el agua lluvia penetre en el suelo.

- **Coberturas verdes y muertas**

Este sistema consistente en colocar coberturas verdes o muertas (pastos, hojarasca, desechos de cosecha), a manera de acolchado sobre el suelo protegiéndolo de la erosión, además de esto regula la humedad, temperatura y actividad biológica.

- **Rotación y asociación de cultivos**

### **Rotación de cultivos**

La rotación consiste en cultivar de un año para otro en el mismo sitio plantas de especies diferentes y por consiguiente que tienen necesidades distintas y a ser posible opuestas, de manera que se evite el fenómeno de agotamiento de la tierra.

Cada especie vegetal tiene una composición química propia y constante que requiere una determinada absorción de elementos minerales.

Por este motivo, cuando se cultiva durante varios años, una especie determinada en la misma porción del terreno, en cada cosecha se produce el agotamiento de las sustancias que necesita la planta y paralelamente la acumulación de otras que la planta necesita en poca cantidad o no necesita. Además se acumulan las sustancias de desecho emitidas por la raíces.

Ejemplo:



- Primer año. Hortalizas de semilla, de raíz y de hoja.
- Segundo año. Batatas, cebollas y zanahorias.
- Tercer año. Hortaliza de frutas, de hojas y de raíz.
- Cuarto año. Cucurbitáceas.
- Quinto año. abono verde.
- Yuca, maíz y frijol.
- Maíz, frijol, batata, pepino.

### **Asociación de cultivos**

Los cultivos asociados pueden definirse como sembrar y plantar junto lo que se complementa.

Mezclar dos vegetales en un mismo sitio es lo que llamamos íter cultivos, cuando hay beneficios compatibles.

### **Ventajas**

- Mayor aprovechamiento del espacio.
- Mayor aprovechamiento de los nutrientes del suelo.
- No monocultivos.
- Defensa contraataque de plagas.
- Algunas plantas pueden crecer en la altura mientras otras cubren el suelo.

### **Características de las especies asociadas**

- Características botánicas diferentes para que no luchen por espacio.
- Combinación de especies de raíz superficial con otras de raíz profunda y especies de follaje abundante con otras de follaje poco.
- Plantas de ciclo cortó con ciclo largo.

Ejemplo:

- Zanahorias con lechugas y rábanos, primero se cosechan los rábanos, después la lechuga y se deja el sitio libra para las zanahorias.
- Zanahorias con cebollas, coles y lechuga, frijoles con coles, zanahorias en hileras alternas.

Nota. Solamente la cebolla y el ajo se asocian mal con leguminosas.

### **Asociaciones favorables**

- Ajo y cebolla con lechuga tomate y remolacha.
- Berenjena con habichuela.
- Remolacha con habichuela y cebolla.
- Apio con tomate, habichuela, col.
- Pepino con habichuela, maíz, frijol, cebolla

### ○ **Abonos verdes**

Es un cultivo de especies vegetales para proteger el suelo y mejorar sus condiciones biológicas, físicas y nutricionales. Se siembran durante un determinado tiempo, luego se cortan, se dejan 15 días como cobertura muerta y finalmente se incorporan al suelo, se recomienda la utilización de leguminosas, crucíferas y gramíneas.

### **DIVERSIFICACIÓN DE CULTIVOS**

**“La tierra es una red de relaciones, es una totalidad indivisible, es la expresión de un orden universal fundamentado en el conjunto y no en las partes aisladas”.**

**Ana Primavesi.**

### • **Alelopatía**

Es la ciencia que nos enseña el control biológico de las plantas, estudia las relaciones entre las plantas afines y plantas que se rechazan utilizando sus feromonas, que producen o secretan las mismas plantas, para rechazar los ataques de plagas y enfermedades.

Por eso, esta ciencia antigua, ha sido llamada plantas afines, plantas compañeras, plantas amigas y técnicamente ALELOPATÍA, permitiendo disponer, de todos los recursos que ofrece la naturaleza por medio de las plantas.

La Alelopatía hace parte del manejo agroecológico de los cultivos, por ello es muy importante conocer las interacciones que existen entre las diferentes plantas para sembrarlas intercaladas o asociadas en diversos cultivos y así evitar la presencia de insectos y hongos.

### **Tipos de Control Alelopático.**

En los tejidos vegetales de las plantas hay ciertas sustancias que constituyen un sistema de defensa, a las que se llama Sustancias aleloquímicas o aleloquímicos alomónicos. Estos son compuestos moleculares producidos por la planta que actúan como señales o como mensajeros de disuasión, produciendo efectos repulsivos, antialimentarios, tóxicos, alteradores de la fisiología y/o del comportamiento sexual o poblacional de insectos.

Los compuestos aleloquímicos que causan efectos negativos sobre insectos se denominan **ALOMONAS**, y los producen plantas de olores fuertes que los alejan y se clasifican como plantas repelentes.

Los compuestos aleloquímicos que producen efectos positivos sobre los insectos se denominan **KAIROMONAS**, y los producen plantas que exhalan un olor específico o que presentan colores determinados con longitud de onda atrayente, lo que hace clasificarlas como plantas trampa.

### **Plantas Repelentes**

Las feromonas de estas plantas mantienen alejado determinados insectos que pueden llegar a ser plagas a una planta, por lo tanto estas plantas pueden ayudar a proteger ciertos cultivos.

Generalmente, las plantas con efectos repelentes actúan como barreras protectoras a sus plantas vecinas hasta una distancia de 80 a 90 centímetros, al sembrarse al borde o a los extremos del cultivo. Existen varias plantas aromáticas, medicinales y arvenses o mal llamadas malezas, que ejercen esta función.

### Algunos ejemplos de plantas repelentes pueden ser:

1. Para repeler el gusano comedor de follaje (*Pseudoplusia includens* o *Trichoplusia ni*) del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) se deben sembrar plantas de **borraja** (*Borrago officinalis* L), en los extremos de las camas o eras.
2. El gusano cortador de hoja (*Manduca sexta*) puede repelerse del repollo (*Brassica oleracea* L., var. *capitata* D.C.) sembrando plantas de **tomillo** (*Thymus vulgaris* L.) intercaladas en las eras, las cuales también atraen insectos benéficos que contribuyen al control biológico nativo.
3. Si se quiere repeler el gusano tierrero (*Agrotis ipsilon*) de las huertas, se debe sembrar en los extremos de los surcos o alrededor de la huerta, plantas de **hinojo** (*Foeniculum vulgaris* Mill).
4. La prevención de ataques de la mosca blanca o palomilla (*Bemisia* sp. o *Trialeurodes vaporariorum*) en el tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) puede realizarse sembrando debajo de las plantas de tomate una planta de **repollo** (*Brassica oleracea* L., var. *capitata* D.C.) cada metro.
5. Para repeler la polilla (*Agrotis ipsilón*) en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea* L., var. *capitata* D.C.) se deben sembrar, de forma intercalada, plantas de **salvia blanca** (*Salvia officinalis*).
6. En cultivos de repollo (*Brassica oleracea* L., var. *capitata* D.C.) también se presentan ataques de pulgón gris (*Brevicoryne brassicae*); para repelerlos se deben sembrar plantas de **mejorana** (*Origanum mejorana*) de forma intercalada.
7. Sembrando ajeno (*Arthemisia absinthium* L.) en los extremos de las eras donde se siembran hortalizas, se repele el ataque de babosas grises (*Doroceras reticulatum* y *Milax gagates*).

Con algunas plantas intercaladas también se puede disminuir las enfermedades:

1. Las plantas de ruda (*Ruta graveolens* L.) intercaladas en el cultivo de curaba (*Passiflora* sp.) disminuyen la reproducción del hongo causante de la antracnosis (*Colletotrichum* sp.).

2. Con Plantas de ortiga (*Urtica urens*, *Urtica dioica*) o manzanilla dulce (*Anthemis nobilis*) sembradas en los semilleros se impide el desarrollo del hongo (*Pythium* sp.).

## **Plantas Trampa**

Son las plantas con fitohormonas específicas que atraen insectos, se siembran alrededor de la zona donde se encuentra el cultivo para desviar los insectos y así evitar su daño.

Pueden ser sembradas alrededor de los surcos o entre ellos, de modo que las plagas se agrupen allí y se puedan atrapar y eliminar a mano con facilidad. Los cultivos trampa también pueden servir para que los insectos depredadores y parasitoides se reproduzcan en forma natural, aumentando así la población del control biológico nativo.

## **Algunas plantas trampas**

1. La alfalfa (*Medicago sativa* L.) sembrada en surco en medio del cultivo de algodón (*Gossypium herbaceum* L.), atrae la mayoría de las larvas de insectos masticadores.
2. Los besitos o bella Helena (*Impatiens* sp.) sembrados fuera del cultivo de flores o cultivo de guanábano, atrae a los Trips (*Frankliniella* sp. o *Thrips tabaci* L.) evitando el daño del cultivo.
3. El eneldo (*Anethum graveolens* L.), sembrado en los extremos de los surcos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), atrae las larvas (gusanos) de los tierreros.
4. La ruda o ruda de castilla o ruda amarga (*Ruta graveolens* L.) atrae la mosca casera y algunas polillas, lo cual disminuye los problema con este tipo de plagas en los establos, gallineros y porquerizas.
5. El tabaco negro (*Nicotiana tabacum* L.) atrae la mosca blanca o palomilla (*Bemisia* sp. o *Trialeurodes vaporariorum*), además sus hojas se ponen pegajosas y emiten una longitud de onda (color amarillo) que atrae y elimina al insecto.
6. La mostaza (*Sinapsis* sp.) atrae gusanos comedores de follaje (*Pseudoplusia includens* o *Trichoplusia ni*) en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea* L., var. *capitata* D.C.).

7. El berro o mastuerzo (*Nasturtium officinale* L.) atrae trips (*Frankliniella* sp. o *Thrips tabaci* L.), desarrollando en este tipo de cultivo todo un programa de control biológico.
8. La soya (*Glicine max*) atrae los cucarrones (adultos de coleópteros), evitando daño a los cultivos de la arveja (*Pisum sativum* L.) y coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* Hort).
9. Cuando se quiera atraer abejas para aumentar polinización en un cultivo como la fresa (*Fragaria chiloensis* Duchsne), se debe sembrar junto a él plantas de borraja (*Borrago officinalis* L.).

### **Plantas Acompañantes**

Los compuestos aleloquímicos estimulantes que generan algunas plantas producen otro efecto benéfico en plantas vecinas, dichas plantas son llamadas plantas acompañantes.

Cuando estas plantas se siembran intercaladas en cultivos producen ciertos beneficios: ya sea concentrar aceites esenciales a sus plantas vecinas, provocar efectos negativos sobre los insectos plagas (la combinación de éstas plantas produce un tercer olor diferente a cada una de ellas, logrando un olor no atractivo a la plaga) y/o corregir deficiencias de elementos menores o suministrar agua a sus plantas vecinas para su buen desarrollo.

Existen en la naturaleza un sin número de plantas que aún se desconocen sus efectos sobre el ecosistema, por la falta de estudio.