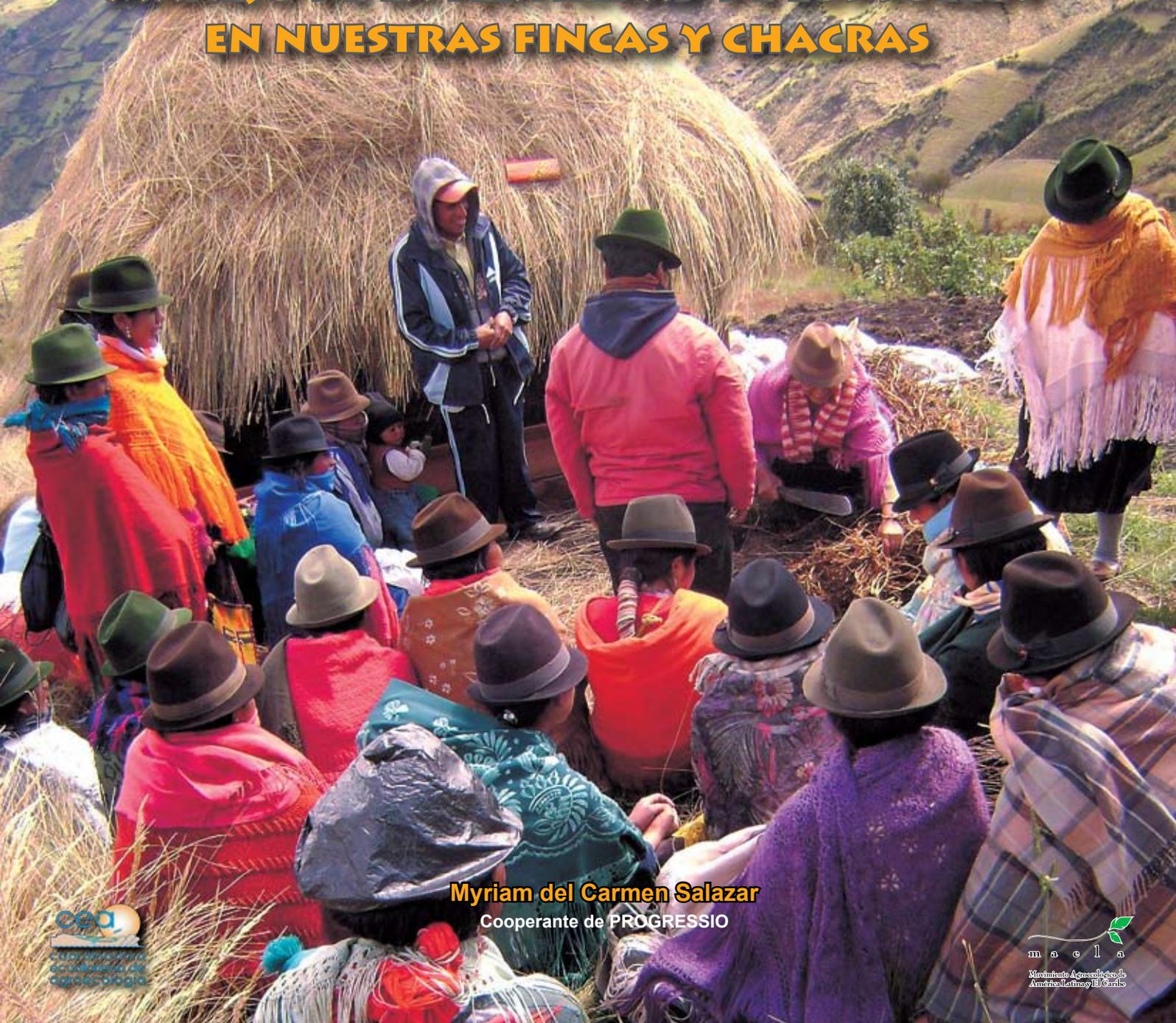


ALTERNATIVAS PARA LA RECUPERACION Y MANEJO DE LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS EN NUESTRAS FINCAS Y CHACRAS



Myriam del Carmen Salazar
Cooperante de PROGRESSIO

ALTERNATIVAS PARA LA RECUPERACION Y MANEJO DE LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS EN NUESTRAS FINCAS Y CHACRAS





Coordinadora Ecuatoriana de Agroecología – CEA

Pontevedra 553 y Vizcaya

Quito – Ecuador

Dirección Electrónica: cea@andinanet.net

Página Web: www.agroecologia.ec

Autora: Myriam Del Carmen Salazar Villarreal

Cooperante Progressio-CEA.

mysavil@yahoo.com

Revisión y estilo: Juan Gabriel de la Roche.

Edición: 1ra.

Diseño Y Diagramación: Patricio Hidalgo

Fotografías: Johanna Katherine Acosta, Myriam Salazar

Ilustraciones: Jorge Salazar

Impresión: Hojas y Signos

1ª Edición 700 ejemplares

Ecuador - 2010

Este folleto hace parte de una serie dedicada a la formación y fortalecimiento de capacidades de organizaciones y líderes campesinos, en el manejo sostenible de los recursos naturales dentro del marco del proyecto **NUESTRA TIERRA, AGUA Y FUTURO: RECURSOS NATURALES PARA LAS COMUNIDADES ECUATORIANAS** con el auspicio y cooperación de **PROGRESSIO** y el apoyo financiero del **BIG LOTTERY FUND** de Gran Bretaña, ejecutado por la **COORDINADORA ECUATORIANA DE AGROECOLOGIA CEA** en el componente de recuperación de agrobiodiversidad en las comunidades campesinas e indígenas de las provincias del Cotopaxi, Chimborazo e Imbabura

La FORMACION fue uno de los ejes fundamentales del proyecto.

PROGRESSIO
CHANGING MINDS • CHANGING LIVES



INDICE

PRESENTACION	4
CRITERIOS TECNICOS PARA EL MANEJO AGROECOLÓGICO DE LOS SUELOS	5
ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE LA NUTRICIÓN EN NUESTROS	
SUELOS Y CULTIVOS.	8
LOS BIOPREPARADOS O ABONOS ORGANICOS	8
Abonos orgánicos sólidos	9
Abonos orgánicos líquido: Biol, Purín, Caldos	19



PRESENTACIÓN

La recuperación del suelo y el manejo de la fertilidad es una de las acciones más importantes para lograr una producción agroecológica. La fertilidad y la buena salud de los suelos son la base de la vida en la tierra y es uno de los fundamentos de la agroecología. Es necesario tomar conciencia de que el suelo es un ser vivo, que necesita de nutrientes, agua y aire; en consecuencia, tiene que ser cuidado y protegido. Los campesinos son conscientes del mal uso y deterioro que han sufrido los suelos. La implementación de paquetes tecnológicos inadecuados, el empleo de insumos contaminantes a más de prácticas agrícolas inadecuadas, han roto la dinámica de recuperación natural y la vida misma del suelo.

Esto ha provocado la ruptura del equilibrio natural y la consecuente destrucción de muchos hábitats, la desaparición de especies vegetales y animales, y de los microorganismos propios que mantienen la vida del suelo. Esta destrucción limita la posibilidad de proveernos de alimentos y ha puesto en peligro la subsistencia de muchas comunidades.

Tenemos que actuar de forma inmediata con el fin de recuperar los suelos y revertir los procesos de deterioro, lo que derivará en el mejoramiento de nuestros cultivos y asegurará los alimentos para hoy y para las futuras generaciones. Conservar y cuidar los suelos es fundamental para la soberanía alimentaria y es una contribución al “Buen Vivir”.

La Coordinadora Ecuatoriana de Agroecología, promueve prácticas productivas agroecológicas que se fundamentan en el respeto a la tierra, el reconocimiento y recuperación del saber campesino y la generación de conocimiento en un continuo diálogo de saberes. Con el presente documento se pretende socializar varias experiencias que han mostrado resultados favorables, para que se incorporen en nuestra práctica diaria y se alcance un mejor manejo de nuestros suelos.





CRITERIOS TÉCNICOS PARA EL MANEJO AGROECOLÓGICO DE LOS SUELOS

Conceptos básicos:

- **El suelo como un ser vivo.**

Para hablar del suelo como un organismo vivo, debemos conocer las interrelaciones existentes en el suelo. Entre ellas podemos identificar: **aire, flora y fauna** del suelo (tanto la micro como la macro fauna) y el **agua**. En muchos suelos hemos visto deteriorarse y agotarse estos elementos, fruto del uso indiscriminado de prácticas agrícolas desfavorables como aradas con subsoladores, alta aplicación de agrotóxicos en las actividades agrícolas y pecuarias lo que han ido llevando a la pérdida de la capa vegetal de los suelos y su desertificación.

Para trabajar en la recuperación, conservación y manejo del suelo agroecológicamente, tenemos que tener presente algunos principios fundamentales entre los que podemos mencionar:

- a. Optimización y uso adecuado de los recursos locales o de la finca.
- b. Conservación de los recursos de la finca.
- c. Erradicación del uso de agrotóxicos
- d. Aprovechamiento del uso de mano de obra familiar.

Las plantas para su óptimo desarrollo y crecimiento necesitan: agua, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, carbono, macro y micro elementos, los cuales deben ser garantizados cuando proponemos un manejo agroecológico, lo cual se podrá lograr considerando los siguientes procedimientos (Bourguignon, 1989):

- Restitución o devolución al sistema de residuos orgánicos de la finca a partir de abonos, majadas, residuos de cosechas, compost, abonos verdes, humus de lombriz y otras fuentes similares.
 - Reservas minerales del suelo asimilables o fijadas en el complejo arcillo-húmico que están disponibles posteriormente por solubilización.
 - Las reservas orgánicas acumuladas (humus) que pueden ser mineralizadas.
 - Los productos de síntesis microbiana que resultan de la actividad de las bacterias libres como *Azotobacter*, o asociaciones micorrizóticas de *Rhizobium* de las leguminosas.
- e. También se pueden complementar los requerimientos nutricionales de las actividades agrícolas con insumos externos de la finca, los cuales pueden ser algunas sales para complementar la elaboración de bioles, bokashis, etc.

En la dinámica viva de los suelos podemos identificar varios estratos: con una capa superior en donde se llevan cabo una serie de relaciones y reacciones entre los organismos que lo integran, gracias a estas reacciones, es que es el mismo suelo capaz de suministrar los nutrientes necesarios para garantizar la generación de plantas fuertes y vigorosas. Una practica de la producción agroecoló-

gica, es el abonamiento orgánico, que permite la regeneración de la vida microbológica del suelo, principal motor de los procesos biodinámicos del mismo, con el fin de proveer una alimentación constante y equilibrada a las plantas. Es por ello que desde la agroecología, no consideramos las malezas como elementos de estorbo, sino que les llamamos plantas acompañantes o buenezas. Las cuales son importantes indicadores de las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos y de las condiciones climáticas predominantes.

Otro elemento fundamental en la conservación y manejo de los suelos, se encuentra presente en la generación del conocimiento campesino, basado en prácticas de conservación desarrolladas como: la construcción de terrazas de banco, terrazas de formación lenta, terrazas individuales, diques de control de cárcavas, zanjas de infiltración, surcos en contorno, zanjas de desviación, siembra de barreras vivas, cultivos en contorno. (Retrepo, Jairo). Generalmente cuando hablamos de técnicas de conservación de suelos nos referimos a:

- Obras físicas.
- Prácticas, técnicas agronómicas o medidas vegetativas.

Las obras físicas permiten la conservación física del suelo; o sea, lo protegen de la erosión y el deslave por acción del agua lluvia, el agua de escorrentía y por efecto del viento. En el caso de las técnicas o prácticas agronómicas se realizan con el fin de mejorar el aspecto físico del suelo: su estructura y brindar las condiciones óptimas para su desarrollo biológico.

La agroecología combina estas dos técnicas que permiten no solamente conservar los suelos, sino que posibilitan la recuperación del equilibrio ecológico, mediante procesos biológicos y la restitución de los agroecosistemas. Fortalecidos estos procesos a través del establecimiento de una buena cobertura de los suelos, se evita el efecto directo del sol, viento, y amortigua el impacto de la lluvia sobre la superficie, disminuyendo procesos erosivos. Paralelamente las raicillas de las plantas de cobertura ayudan a amarrar el suelo, aumentan su porosidad y mejora las condiciones de agregación, estabilidad y la infiltración de agua y aire en el suelo.

Entre las diversas técnicas o prácticas manejadas por nuestros agricultores para la recuperación y conservación de la fertilidad de los suelos podemos encontrar:

- a. Potenciar el establecimiento de **plantas de cobertura**: maní forrajero (*Arachis pintoi*), siempre viva (*Commelina difusa*).
- b. El uso de MULCH o **coberturas vegetal muerta**: mejora el contenido de materia orgánica en el suelo, evita la pérdida de nutrientes porque regula el proceso de mineralización de las sustancias húmicas del suelo. Favorece los mecanismos de control natural dados por competencia y antibiosis entre los diferentes organismos del suelo (el aumento de algún agente plaga o enfermedad se ven limitados). Aquí se pueden usar los residuos de cosecha, etc.





c. Incorporación de **abonos verdes**. Técnica que consiste en sembrar una mezcla de cultivos de leguminosas y cereales, los cuales son incorporados al suelo antes de que inicie la floración.

d. **Siembras en contorno** o en **curvas a nivel**; Esta práctica facilita el establecimiento de otras prácticas de conservación de suelos como barreras vivas, las franjas de contención, las acequias de ladera, y las terrazas de formación lenta. Estas prácticas se realizan con el fin de mantener la fertilidad natural del suelo a través del tiempo.

e. La **Agroforestería**: Es otra de las técnicas empleadas para la conservación del suelo, la siembra de árboles, los que crean microclimas, restauran el paisaje, además que aportan en la regulación de los ciclos naturales de los cultivos; fomenta y aporta la producción de biomasa, aumenta el humus y la disponibilidad de nutrientes y ayuda a regular la humedad del suelo. La diversificación de especies, incluye la incorporación de algunos cultivos multiuso, como frutales, plantas melíferas, especies arbustivas o forestales que producen biomasa y sirven de alimento para los animales. Esta biomasa regresa al suelo en forma de majada de los animales o a través de las hojas que caen, poco a poco van formando un mantillo que al ser descompuesto lentamente, aporta al suelo una gran riqueza de microorganismos. Al mismo tiempo crea las condiciones favorables para que se desarrollen altas poblaciones microbianas que presentes en el ciclo de la descomposición de hojas, tallos, residuos de cultivos, etc. Por otro lado, la descomposición de celulosa y lignina, forma humus y materia orgánica que mejoran la fertilidad de los suelos.

f. La **rotación y siembra de policultivos**: Es una práctica que permite un adecuado manejo biológico y logra mantener "el suelo vivo", ya que se conservan las poblaciones de lombrices, microorganismos antagónicos, ácaros, nemátodos predadores, parasitoides y entomopatógenos, que se desarrollan en las diferentes especies.



LA MATERIA ORGÁNICA EN LOS SUELOS

La materia orgánica en los suelos es la fuente de nitrógeno, fósforo y sulfatos. Una de las principales bondades de los abonos orgánicos frente a los fertilizantes sintéticos, es el grado de solubilidad y disponibilidad de los nutrientes de los abonos orgánicos, frente a los químicos, que por su alta solubilidad son absorbidos por la plantas en forma rápida, lo que produce un desequilibrio químico del suelo (la acidificación), mientras que los abonos orgánicos actúan de forma indirecta y lenta.

Con la aplicación de abonos orgánicos, se busca incrementar la materia orgánica del suelo, la cantidad, diversidad y actividad del “Edafón” (es la totalidad de organismos vivos del suelo), compuesto fundamentalmente por microorganismos procarióticos, hongos, bacterias, actinomicetos, lombrices de tierra, ciempiés, chinches, pequeños animales y una gran cantidad de microorganismos, que por su actividad biológica el suelo logra muchos de sus características de composición e incluso de su estructura. Por la actividad metabólica del “Edafón”, el suelo y la materia orgánica es la sede de procesos fundamentales para los ciclos de los elementos, que los mantienen a disposición en los procesos cíclicos de la vida. Por medio del edafon y la materia orgánica se mejora la textura y estructura del suelo, aumenta la capacidad de retener nutrientes, los cuales son liberados en forma lenta, progresiva y paulatina en la medida que las plantas lo requieran.

La materia orgánica en el suelo mejora la porosidad del suelo y mejora la aireación, oxigenación y permeabilidad. Los suelos con un alto contenido de materia orgánica son más profundos, tienen una mayor capacidad de infiltración, lo que disminuye la escorrentía del agua y la erosión, aumentando la retención de la humedad y permiten una mayor retención de nutrientes, evitando su pérdida por lixiviación.

La materia orgánica en el suelo fomenta la formación de agregados y coloides orgánicos minerales como resultado de la actividad del “Edafón”, especialmente las lombrices de tierra, y los hongos, lo cual mejora la estructura del suelo y lo hacen más resistente a la erosión.

ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE LA NUTRICION EN NUESTROS SUELOS Y CULTIVOS

LOS BIOPREPARADOS O ABONOS ORGANICOS

El manejo agroecológico del suelo requiere de la integración de los subsistemas: hídricos, pecuarios y forestales. De este modo se logra un manejo eficiente del agua y de la humedad. La producción de abonos orgánicos a través de la utilización de estiércol y desechos, permite la producción local de abonos líquidos y purines los cuales son transformados en ácidos húmicos y fúlvicos que permiten la recuperación de los suelos en forma más acelerada. De acuerdo con esto y teniendo en



cuenta las exigencias específicas del cultivo, de las condiciones agroclimáticas, se deben proveer de diversos tipos de abonos orgánicos o biopreparados, los cuales pueden ser: abonos orgánicos sólidos como por ejemplo el compost, el lombricompost, el bokashi; los cuales se aplican al suelo en forma periódica y proveen al suelo y a las plantas con elementos mayores como nitrógeno, potasio y fósforo. Para suplir deficiencias nutricionales de elementos menores o para generar la actividad del “edafón”, aplicamos abonos orgánicos líquidos enriquecidos con elementos menores que pueden ser foliares o aplicados directamente al suelo. Estos abonos líquidos, actúan como estimulantes del crecimiento, revitalizadores o activadores del suelo (caldos microbianos o bioles, té de estiércol, y purines, etc.), o suplen deficiencias de elementos menores y previenen algunas enfermedades fungosas (como lo hacen: el caldo súper magro, caldo visosa).

ABONOS ORGANICOS SÓLIDOS

Uno de los principales objetivos en nuestra finca agroecológica, es el reciclaje de nutrientes y energía, a través del cual deseamos restituir a la tierra buena parte de los nutrientes que se han extraído con la cosecha, lo que lograremos empleando algunas técnicas descritas a continuación:

COMPOST O ABONERA.

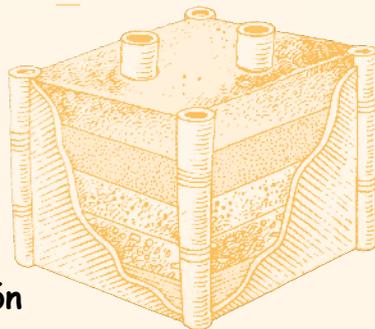
El compost es un abono orgánico producto de la descomposición de residuos vegetales y animales. Este proceso de descomposición y fermentación, ocurre bajo condiciones aeróbicas. El uso de compost aporta de manera natural los elementos esenciales (16 minerales) que las plantas requieren para su normal desarrollo.



- de fosa



- de pila o cielo abierto



- de cajón

Las aboneras pueden hacerse de varias formas: De pila o montón sobre el suelo; de hoyos o fosas; o simplemente sobre el suelo haciendo un cajón de madera o con los recursos locales disponibles.

Los materiales requeridos para iniciar la producción de compost son:

- a. Una **fente de materia rica en carbón** (celulosa, lignina, azúcares). Los obtenemos de residuos de cosechas: aserrín de madera, tamos de frejol, habichuela, haba, trigo, cebada, maíz, cascarilla de arroz, bagazo de caña de azúcar, pajas, pulpas de café, cacao, frutas, rastrojo, ramas y hojas verdes, desechos orgánicos de la cocina.
- b. **Fuentes ricas en nitrógeno**: la podemos obtener de los estiércoles o majadas de animales de toda clase (estiércol de chancho, vacas, ovejas, cuy, etc.); gallinaza; sangre; harina de huesos; hojas de leguminosas; capa superficial del bosque,
- c. **Fuente de materia mineral**: como cal agrícola, roca fosfórica, ceniza vegetal y tierra común.



Preparación de la compostera o abonera.

En esta cartilla vamos a recordar como hacemos la abonera en cajón o en forma de corral.

- El terreno donde la instalaremos debe tener buen drenaje, con un pequeño desnivel, para evitar encharcamientos y tener la posibilidad de ser cubierto.
- La abonera debe tener en el centro mayor altura que en los costados.
- Las diversas capas de residuos vegetales deben tener más o menos un espesor de 20 cms. (centímetros), mientras que las capas de residuos animales 10 cms.; las de fuentes minerales deben tener un espesor de 2,5 cms. Estas capas se repiten sucesivamente hasta lograr una altura de 1 mts. a 1,5 mts. (metro). Luego de colocar cada capa, agregamos la suficiente agua para humedecerla. Cuando finalicemos de colocar las distintas capas humedecemos hasta saturar todo, y cubrimos con una capa de tierra de 2,5 cms. y hojas secas. Es importante colocar unos palos atravesados para facilitar la aireación en los procesos de descomposición.

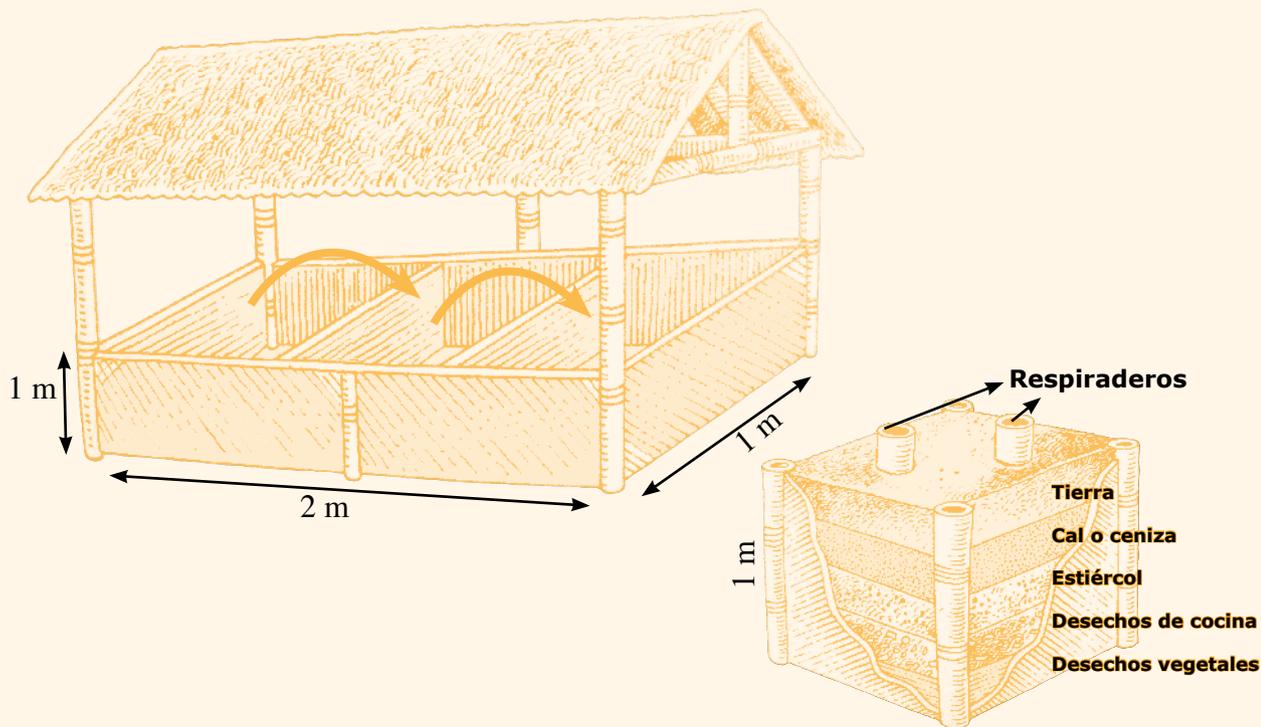
Es importante mencionar que en la elaboración de la compostera, si contamos con diversos tipos de estiércol o majadas, estas no deben mezclarse, ya que el nivel de descomposición en cada estiércol es diferente. Por ello, se recomienda tenerlos separados y al momento de preparar la abonera, ir incorporando en la parte inicial el estiércol que tiene un proceso de descomposición más lento (como es el de caballo o chanco), y poner en los niveles superiores los estiércoles de mejor grado de descomposición (el de vaca, ovejas). Es importante tener presente que cada serie de tres capas (residuos, estiércol, cal), se inicia nuevamente con residuos vegetales. La pila de compost requiere de un manejo y control periódico para garantizar condiciones controladas de humedad, temperatura, aireación, que permita el crecimiento adecuado de los microorganismos que realizaran la descomposición.

La compostera en cajón debe tener tres cajones, para que cada mes que se voltea la pila, pueda ser llenada nuevamente. De esta manera, podremos tener compost permanentemente en nuestra chacra o finca.

Explicación de las distintas capas presentes en nuestra compostera:

1. Palos aireadores
2. Residuos vegetales; 20 cms
3. Residuos animales; 10 cms
4. Capa de minerales, cenizas, cal; 2.5 cms
5. Capa de tierra rica en microorganismos
6. Agua
7. Residuos vegetales y así sucesivamente hasta llegar a un altura de 1-1,5 mts.

El ANCHO de la compostera puede ser de un metro de ancho por dos de largo



ABONO FERMENTADO TIPO BOKASHI.

Es uno de los abonos fermentados más fácil y rápido de hacer por los agricultores, demora alrededor de 15 días su fermentación, dependiendo del tipo de clima en el que nos encontremos. Involucra nueve ingredientes básicos.

1. Una fuente de **nitrógeno** en el abono, puede usarse: Gallinaza de aves ponedoras bajo techo, puede sustituirse por sangre o harina de pescado, estiércoles o majadas. **Se usan 300 kg.**
2. **Carbón** quebrado en partículas pequeñas. Pueden utilizarse también los residuos de cenizas y carboncillos que quedan como restos en las cocinas de leña. Sirve Para mejorar la calidad y estructura del suelo. **Se usan 150Kg.**
3. **Harina** de arroz, concentrado de cerdos, afrechillo y / o cualquier tipo de harina rica en carbohidratos para proveer de energía a los microorganismos y acelerar el proceso de fermentación. **Se usan 30 kg.**
4. **Cascarilla:** de arroz, café, hierba seca, paja de habichuela (fréjol), pajas de maíz, trigo, cebada finamente picada. El objetivo de esta, es mejorar las características físicas del suelo,



ampliando su porosidad y por consiguiente la aireación, infiltración y retención de humedad. Esto mejora las condiciones existentes para la actividad microbiológica y un buen desarrollo radicular de las plantas. **Se usan 300 kg.**

5. **Carbonato de calcio:** Cal agrícola o cal dolomítica. Regula la acidez dentro del abono. **Se usan 15kg.**
6. **Melaza:** miel de purga, miel de panela. Es la principal fuente de energía para el proceso de fermentación. Es rica en potasio, calcio, magnesio y contiene elementos menores como boro. **Se usa un galón.** Se recomienda disolverla en agua antes de aplicarla.
7. **Fermento:** Levadura de pan, mantillo de bosque, Bokashi o alguna fuente de inoculantes microbiológicos para el proceso de fermentación. **Se usan 300 gramos.** La levadura es necesario disolverla en agua.
8. **Tierra superficial del bosque:** Es rica en microorganismos. Esta da homogeneidad y ayuda a retener o liberar gradualmente nutrientes. **Se usan 300 kg.**
9. **Agua:** tiene la función de homogenizar la mezcla y crear un ambiente propicio para el desarrollo y la reproducción de los microorganismos. Se aplica agua hasta humedecer la mezcla.

Los agricultores deben preparar este abono en un sitio protegido del sol, las lluvias y el viento. El piso debe ser a nivel y en lo posible tierra firme. Con las cantidades anteriormente mencionadas, se produce una tonelada de abono tipo Bokashi.

Cada uno de los ingredientes se coloca en capas, sucesivamente y luego se empieza a mezclar con el fin de hacer una masa homogénea, procurando humedecerla con la solución de melaza y levadura. Una vez terminada la etapa de mezcla y controlada la uniformidad de la humedad, se la extiende en el piso de tal forma que el montón tenga entre 1,20 y 1,5 metros de ancho y máximo 50 cms de alto, lo que facilita su adecuada aireación. Si se eleva demasiado la temperatura, se puede “quemar” el abono e interrumpir el proceso de fermentación. El aumento de la temperatura es un indicador de que el proceso se está realizando. Es importante tener presente que durante el resto del proceso, la mezcla no debe humedecerse más, porque daña el proceso. Para controlar la temperatura, la mezcla debe voltearse inicialmente dos veces al día (durante 3 o 5 días), posteriormente se lo hará una sola vez al día. Recordemos que es necesario tener presente, que el sitio donde se prepara debe estar aislado, puesto que en los primeros días salen malos olores. Luego de estar listo el bokashi, se guarda en sacos, el tiempo máximo de duración del abono es de 3 meses, pasado este tiempo los microorganismos pierden su actividad.

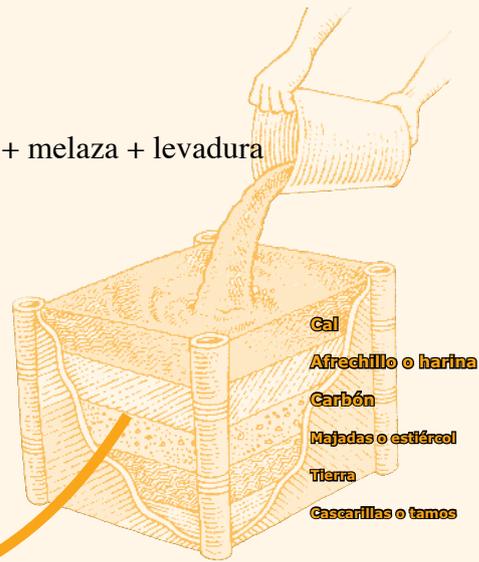
Posible orden de las capas:

1. Cascarillas
2. Tierra superficial rica en microorganismos.
3. Fuente de proteína (Gallinaza)
4. Carbón partido
5. Mogolla o harina



Mezcla homogénea

Agua + melaza + levadura



Cal
Afrechillo o harina
Carbón
Majadas o estiércol
Tierra
Cascarrillas o tamos

6. Cal agrícola
7. Agua

Nota: Los abonos tipo Bokashi solo se recomiendan para iniciar un proceso de producción agroecológica. Pero NO se recomienda su uso permanente por su alto potencial de microorganismos, los que a mayor cantidad pueden generar procesos de competencia.



LA LOMBRICULTURA, VERMICULTURA O PRODUCCION DE HUMUS DE LOMBRIZ

Otra forma fácil de producir abono orgánico, a partir de los residuos de nuestra finca, es la lombricultura; mediante esta práctica, se puede acelerar la transformación de los desechos orgánicos de las cosechas, de las cocinas y los estiércoles, convirtiéndolos en humus.

Existen varios tipos de lombrices que se pueden utilizar para la producción de lombricompost en forma extensiva :

- *Eisenia foetida*
- *Lombricus rubellus*
- Rojo híbrido o lombriz roja californiana.

La lombriz roja californiana es la que mejor responde al tipo de manejo de nuestros agricultores; las otras dos especies exigen invernaderos e instalaciones más elaboradas. La lombriz roja californiana, es la única que se reproduce en cautiverio, presenta una gran adaptabilidad a diversos climas y ecosistemas. Es importante conocer las siguientes características de las lombrices:

- ✓ Las lombrices miden de 6-8 cms. Con un diámetro de entre 3 y 5 mm (milímetros).
- ✓ Tiene 5 corazones, 6 pares de riñones y 182 conductos excretores. No tiene ojos.
- ✓ Puede vivir hasta 16 años.
- ✓ Respira por la piel.
- ✓ Se alimenta de todo tipo de desechos orgánicos.
- ✓ El aparato digestivo de la lombriz convierte en humus en pocas horas lo que tarda años a la naturaleza.
- ✓ Expulsa el 60 % de la materia orgánica después de su digestión.
- ✓ La tierra que pasa por la lombriz tiene 5 veces más nitrógeno, 7 veces más potasio, el doble de calcio y de magnesio.
- ✓ 100.000 lombrices ocupando 2 m² (metros cuadrados), son capaces de producir 2 kg de humus cada día.
- ✓ Puede vivir en poblaciones de hasta 50.000 individuos por m².
- ✓ Es hermafrodita, sin embargo para su reproducción necesita ser fecundada por otra lombriz.
- ✓ Madura sexualmente entre el segundo y el tercer mes de vida.
- ✓ Se aparea y deposita cada 7 a 14 días una cápsula (cocoón) conteniendo de 2 a 20 huevos que a su vez eclosionan pasados los 21 días. Así una lombriz adulta es capaz de tener 1.500 crías por año.

El humus de lombriz es uno de los mejores abonos orgánicos, porque posee un alto contenido en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, elementos esenciales para el desarrollo de las plantas.

Ofrece a las plantas una alimentación equilibrada con los elementos básicos utilizables y asimilables por sus raíces.

En comparación a otros abonos orgánicos tiene las siguientes ventajas:

1. Es muy concentrado (1 tonelada de humus de lombriz equivale a 10 toneladas de estiércol).
2. No se pierde el nitrógeno por la descomposición.
3. El fósforo es asimilable; en los estiércoles no.
4. Tiene un alto contenido de microorganismos y enzimas que ayudan en la desintegración de la materia orgánica (la carga bacteriana es un billón por gramo).
5. Tiene un alto contenido de auxinas y hormonas vegetales que influyen de manera positiva en el crecimiento de las plantas.
6. Tiene un pH estable entre 7 y 7,5.
7. La materia prima puede ser cualquier tipo de residuo o desecho orgánico (también se utiliza la parte orgánica de la basura).

INSTALACIÓN DE LAS CAMAS PARA PRODUCCIÓN DE LOMBRICOMPOST

El sitio debe tener disponibilidad de agua, ser de fácil acceso, la superficie debería ser plana con una ligera pendiente, para permitir un drenaje adecuado en épocas de lluvia.

LA CRIANZA O CULTIVO

Las lombrices se crían en camas de 1 metro de ancho, 40 a 60 centímetros de alto y hasta 20 metros de largo. Para asegurar la humedad y para una mejor protección, se puede construir un muro de bloques (30 cm de altura) alrededor. La crianza puede ser iniciada con una población de 3.000 lombrices por metro cuadrado.

El tamaño o número de camas para la cría dependerá de la cantidad de alimento disponible. Inicialmente se comienza con un pequeño criadero, en donde se aclimatan las lombrices y se empieza a aumentar su población. De este pequeño criadero se llevan ya al sitio definitivo.

Se inicia paralelamente el criadero de reproducción y la cama para producción de humus, haciéndolo de la siguiente manera:

- Se prepara un cajón de 40 cms de alto y el largo puede oscilar entre 1 y 20 mts. Este cajón debe estar bajo techo, pueden utilizarse materiales locales para la construcción del criadero.
- Es importante nivelar el suelo, dejando un desagüe. El suelo ya listo debe rocearse con cal agrícola o ceniza antes de agregarle los materiales orgánicos a ser descompuestos y trans-

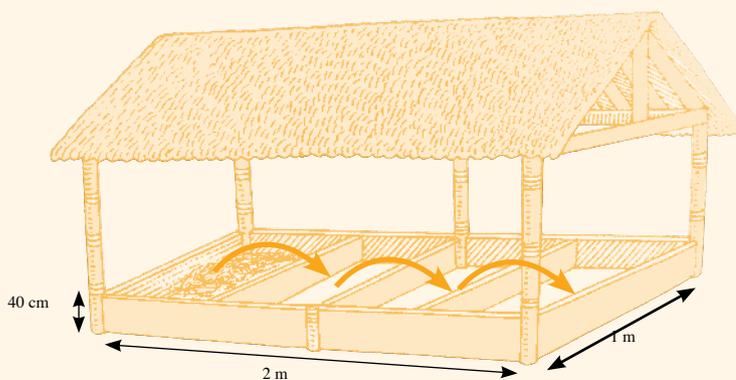


formados en humus por las lombrices. Luego se procede a llenar el cajón de la siguiente manera:

Se realiza una mezcla de pasto seco, paja, trozos de madera, etc., desechos de cultivos, desechos orgánicos de cocina, estiércoles, se los mezcla y luego se agregan al cajón en capas de 30 cms. de alto aproximadamente, agregando la suficiente materia orgánica hasta lograr la altura y ancho deseado.

- La maduración de este material dependerá de las condiciones climáticas y la frecuencia de cambios de sitio; dura entre 15 y 30 días.
- El material seco colocado en la base de la pila, absorberá y retendrá el nitrógeno que puede escurrir desde la parte superior; también servirá de refugio a las lombrices cuando por algún motivo rechacen el alimento por falta de condiciones favorables.
- Se recomienda que el alimento proporcionado a las lombrices, ya haya iniciado su proceso de descomposición, es decir se encuentre frío, aunque si se da fresco, las lombrices al cavar sus túneles, detienen el proceso de calentamiento originado del proceso de descomposición.

Se recomienda el manejo de las camas de lombrices y su alimentación hacerlo por fajas, de ahí que cada 15 días o menos, dependiendo de la población de lombrices existentes y del clima, debemos ir agregando a los cajones materiales orgánicos previamente mezclados para que las lombrices los descompongan y transformen en humus. Cuando el material orgánico es consumido podremos observar pequeños gránulos, siendo ésta la principal señal de que el lecho ya no tiene comida, y que tenemos que proveerle de más material. El alimento preparado debe ser colocado a lo ANCHO de las camas.



Alimentación por fajas

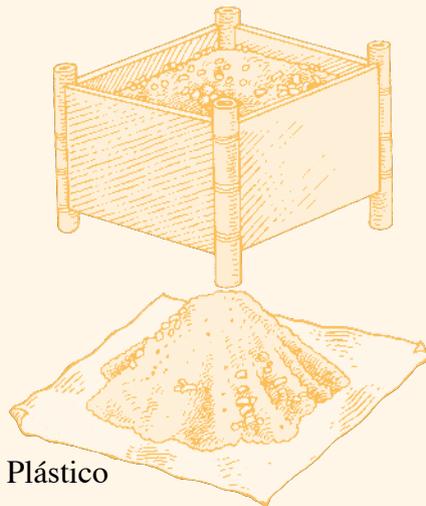


Mantener humedad

Cosecha

Para cosechar las lombrices, se debe extraer del criadero una mezcla de lombrices y humus, el cual se riega sobre un papel o saco, en la medida que vamos retirando el humus, las lombrices se van profundizando, formando finalmente un gran nudo, y ahí fácilmente las podemos recoger.

Para cosechar el abono, se deja de alimentar las lombrices durante una o dos semanas. Cuando estas están hambrientas, se coloca comida en un rincón. Al día siguiente casi todas las lombrices estarán concentradas en este lugar comiendo, lo que facilita su retiro de la cama y el traslado a la nueva cama para continuar con el proceso de obtención de humus.



Plástico



Alimentación variada y constante



Se reporta que una cama de 10 m², puede producir en un año de 3.000 a 53.000 kgs. de lombricompost fresco.

El lombricompost es un abono vivo, por su contenido de lombrices pequeñas y capullos; de ahí que la importancia de este humus, radica en su población bacteriana. El humus de lombriz es el único abono que tiene un pH neutro, por el calcio que es adicionado por la lombriz en su tracto digestivo. Es un abono rico en potasio, calcio, nitrógeno, magnesio, manganeso, zinc; los cuales son elementos fundamentales para la nutrición de las plantas.

El humus de lombriz se puede utilizar prácticamente en todos los cultivos: Se lo emplea como reconstituyente orgánico para plantas ornamentales, se puede aplicar mensualmente al recipiente o



al jardín, mezclándolo bien con la tierra. Esto enriquece el suelo con sustancias nutritivas que son casi inmediatamente asimiladas por las plantas. En horticultura y floricultura, se utiliza el humus para enriquecer y mejorar el suelo. Las plantas se desarrollan más rápido y fuertes siendo así menos susceptibles a plagas y enfermedades, incrementando generalmente las cosechas. La cantidad que se recomienda aplicar es de aproximadamente 10 toneladas de humus por hectárea.

Se puede tener lombricompost líquido: Se toma 1 kg de lombricompost y se le adiciona 1 litro de agua, se mezcla y se aplica al suelo. Recuerde que la lombriz **no orina**. Los exudados (el líquido) que provienen de las camas, son el resultado del proceso de descomposición y el agua presente.

Es importante tener presente que las lombrices tienen enemigos que las atacan (hormigas, gallinas, patos), para lo cual debemos tomar las precauciones necesarias para protegerlas.

ABONOS ORGANICOS LÍQUIDO O BIOLES

Los caldos microbianos se usan para mejorar la actividad microbiológica del suelo y el nivel de nutrición de las plantas. Los abonos líquidos son enriquecidos con elementos menores para contrarrestar deficiencias nutricionales y ataque de enfermedades, igualmente son revitalizadores del suelo, inoculantes y aceleradores en la elaboración del compost.

Son una mezcla de productos orgánicos y algunos químicos permitidos, combinados debidamente (especialmente estiércoles de animales algunos sulfatos y plantas), que mezclados con agua fresca y libre de químicos contaminantes se convierten en un biofertilizante o fungicida de fácil asimilación para el suelo y las plantas. Estas mezclas generan procesos de multiplicación de microorganismos benéficos que ayudan a sintetizar o transformar los nutrientes, haciéndolos asimilables a la planta y al suelo, sin dejar residuos tóxicos en el sistema.

Aumentan la capacidad de las planta para que puedan asimilar mejor los nutrientes, fortaleciéndola en su crecimiento y para que se defienda de algunas enfermedades, en especial, las producidas por hongos.

Es importante tener presente que solamente se denominan Bioles a los preparados en base de estiércol o majada de vaca, cualquier abono liquido con majada de otro animal NO es un Biol; son Tés y Purines.

En los Bioles que vamos a preparar, se crean y multiplican hongos benéficos, bacterias, bacilos, algas, etc., que en muchos casos neutralizan o invaden los hongos perjudiciales a los cultivos y otros microorganismos dañinos al suelo a las plantas. Pueden hacerse en forma aeróbica (en presencia de oxígeno) o en forma anaeróbica (en recipientes cerrados sin presencia de oxígeno).

CALDO SUPER CUATRO O BIOL

Necesitamos:

- ❖ Un tanque de 55 galones
- ❖ 60 kilos de estiércol de vaca fresco
- ❖ Un kilo de carbonato de calcio, o cal agrícola
- ❖ Un kilo de sulfato de magnesio
- ❖ Un kilo de ácido bórico o bórax
- ❖ Un kilo de sulfato de zinc
- ❖ Un kilo de sulfato de cobre
- ❖ Seis kilos de melaza o miel de purga
- ❖ 150 litros de agua.
- ❖ Un galón de suero



Preparación:

Primera semana: Mezclamos el estiércol con los 150 litros de agua, le añadimos la cal con un kilo de melaza, se le adiciona el suero; se lo revuelve y se tapa, se lo mezcla dos veces al día.

Segunda semana: Adicionamos y el sulfato de cobre, un kilo de melaza; se lo revuelve y se tapa, se lo mezcla dos veces al día.

Tercera semana: Añadimos el sulfato de zinc, un kilo de melaza; se lo revuelve y se tapa, se lo mezcla dos veces al día.

Cuarta semana: Aumentamos el ácido bórico, un kilo de melaza; se lo revuelve y se tapa, se lo mezcla dos veces al día.

Quinta semana: Añadimos el sulfato de magnesio, un kilo de melaza; se lo revuelve y se tapa, se lo mezcla dos veces al día.

Sexta semana: El Biol se encuentra listo para aplicar. La dosis adecuada es de un litro de caldo diluida en 19 litros de agua. Este caldo se usa como fertilizante foliar (aplicado al follaje), se puede aplicar en la raíz, también nos sirve para controlar hongos en los cultivos. Se puede aplicar cada 15 días con una bomba de mano o con una regadera.



Es importante conocer que en época de sequía se puede aplicar EN FORMA DILUIDA a los cultivos. Es importante tener presente, que el súper cuatro no debe aplicarse directamente al follaje a cultivos de: frejol, arveja, habas en floración, porque provoca la caída de las flores; debe se aplicado al suelo. También es importante tener presente que este Biol o súper cuatro no debe aplicarse al follaje en cultivos de ciclo corto como lechuga, culantro , repollo, etc., por que puede ocasionar problemas de contaminación con escherichia coli, siendo recomendado aplicarlo al suelo. Tiene excelentes resultados su aplicación a cultivos de ciclo largo tanto al suelo como en el follaje.

OTROS ABONOS LIQUIDOS

PURÍN

En un recipiente plástico de 100 lts. se colocan 4 Kg. de estiércol o majada fresca, 2 Kg. de miel diluida, 2 Kg. de cal o ceniza, 2 Kg. de mantillo de bosque (tierra superficial rica en materia orgánica). Se adicionan 4 Kg. de hojas de guamo, 1kg. de ortiga o pringamoza bien picados. Se llena el tanque con agua y se deja reposar entre 7 y 14 días, revolviendo diariamente hasta que no haga espuma. Cuando se aplique no debe oler a podrido. Se aplica 4 lts. de purín por 16 lts. de agua.

PURÍN O TÉ DE ESTIÉRCOL.

Sirve para fortalecer el crecimiento de las plantas y la mineralización del rastrojo. Se toman 5 kg. de estiércol de vaca fresco, 4 Kg. de ceniza, 1 kg. de miel de purga o melaza diluida. Se adiciona 50 lts. de agua. Se tapa por 48 horas, se revuelve. Para aplicar por cada 7 litros del purín colado se agregan 13 litros de agua. Se puede aplicar hasta dos veces por semana al asiento de la planta o al follaje.

No se recomiendan aplicar los estiércoles de manera fresca, porque puede quemar los cultivos y por higiene. Se recomienda dejarlo secar de una a dos semanas o mezclarlo con pajas por algunos meses.

PURÍN DE ORTIGA O PRINGAMOZA

En un recipiente se mezclan 10 Kg. de ortiga, 1 kg. de estiércol, 5 gramos de levadura y 50 lts. de agua. Se deja fermentar esta mezcla durante 15 días, revolviéndola diariamente entre 10 y 20 minutos. Cuando no presente espuma en la superficie se puede aplicar. A este purín se le puede agregar también pacunga y ajo. Se aplica puro al suelo y diluido en proporción 1 medida de Purín con 1 de agua al follaje. Es un excelente abono para viveros.

ABONO PARA TOMATE Y CÍTRICOS

Picamos bien 1 kg. de sábila, 1 kg. de albahaca, 1 kg. de bleado; se los coloca en 10 litros de agua y se ponen a hervir en un recipiente tapado por 30 minutos. Se deja reposar por 3 días. Se aplica mezclando 1 litro de este caldo con 1 litro de agua y se aplica cada 8 días.

CALDO DE CENIZA

- 5 Kg. de ceniza cernida
- 10 litros de agua
- 1 jabón

En un recipiente se mezcla y cocina la ceniza por 20 minutos. Se enfría y se cuela. Se aplica 1 litro de este caldo disolviéndolo con 19 litros de agua. En forma concentrada se pintan los troncos de los árboles.

Nota: Los caldos y purines deben aplicarse preferentemente en horas de la tarde o en la mañana.



Comparación de los compuestos presentes en algunos abonos orgánicos

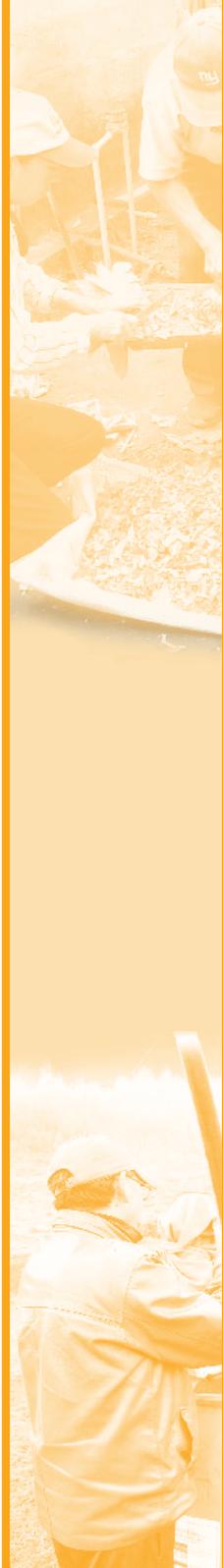
Abono	N %	P2O5 %	K2O %	MgO %	Calcio %	Silice %	Materia Orgánica	Microele-mentos
Compost	0,5	0,5	0,5	0,3	2,5	-	10-20	rico
Lombriabono	1,7	2,1	1,3	0,9	7,6	-	47,6	rico
Bokashi	0,9-1,2	0,44-0,17	0,4-0,5	0,2	2,0-2,5	-	20	rico
Purín de orina	0,3	0,06	0,45	-	0,1	-	4	rico
Purín de estiércol	0,25	0,1	0,35	-	0,1	-	5	rico
Estiércol vacuno	0,4	0,2	0,6	0,1	0,5	-	17-25	medio
Estiércol de pollo	1,5	1,5	1	-	3	-	30-35	rico
Guano de islas	11-15	10-12	2,3-2,9	0,61	8,9-10,8	-	39-51	rico
Estiércol de caballo	0,5	0,3	0,4	-	0,2	-	30	medio
Harina de cuernos	9-14	4-5	-	-	6	-	80-85	pobre
Harina de sangre	12-15	1,5	0,8	-	1	-	60-70	rico
Harina de hueso	3-5	21	0,2	-	30	-	30	medio
Escoria Thomas	-	16-20	-	14	32	-	-	rico
Roca fosfórica	-	30	-	1	39	3	-	rico
Ceniza vegetal	-	2-4	6-10	-	30-35	-	-	rico
Potasio - Magnesio	-	-	26	5	-	-	-	pobre
Cal de Algas	-	-	-	2-3	32	-	-	rico
Polvo de rocas	-	0,2	2,6	2,5	10,5	55	-	rico
Polvo de roca Mg	-	trazas	0,8	6,4	22	39	-	rico
Polvo basáltico	-	0,9	0,6	3,8	12,5	75	-	rico

BIBLIOGRAFIA

FISCHERSWORRING H. B., et ROBKAMP R., 2001. Guía para la caficultura Ecológica. GTZ. Tercera edición.

GIRALDO, J. Los abonos orgánicos. Producción agroecológica de la finca campesina. Instituto mayor campesino. Promoción social. Guadalajara de Buga, Colombia, 2004.

RESTREPO, J. 1993. Proyecto P.A.T.A. Haga sus caldos. Boletín técnicos 1 y 2.





Este folleto hace parte de una serie dedicada a la formación y fortalecimiento de capacidades de organizaciones y líderes campesinos, en el manejo sostenible de los recursos naturales dentro del marco del proyecto **NUESTRA TIERRA, AGUA Y FUTURO: RECURSOS NATURALES PARA LAS COMUNIDADES ECUATORIANAS** con el auspicio y cooperación de **PROGRESSIO** y el apoyo financiero del **BIG LOTTERY FUND** de Gran Bretaña, ejecutado por la **COORDINADORA ECUATORIANA DE AGROECOLOGIA CEA** en el componente de recuperación de agrobiodiversidad en las comunidades campesinas e indígenas de las provincias del Cotopaxi, Chimborazo e Imbabura

La FORMACION fue uno de los ejes fundamentales del proyecto.

PROGRESSIO
CHANGING MINDS • CHANGING LIVES



cea
coordinadora
ecuatoriana de
agroecología

m a e l a
Movimiento Agroecológico de
América Latina y El Caribe