

## ABONOS ORGANICOS

Fuente: <http://deyaniragutierrezdiaz.blogspot.com.ar>

¿Qué son los Abonos Orgánicos?

Algunos campesinos, cuando escuchan hablar de abonos orgánicos relacionan el nombre con compostas, estiércoles, abono natural, hojas podridas e incluso "basura" de la casa. Esto es correcto, pero sólo en parte, pues los abonos orgánicos son todos los materiales de origen orgánico que se pueden descomponer por la acción de microbios y del trabajo del ser humano, incluyendo además a los estiércoles de organismos pequeños y al trabajo de microbios específicos, que ayudan a la tierra a mantener su fuerza o fertilidad.

El abono orgánico lo puede crear la naturaleza o el ser humano con su trabajo. Esto lo hacen con la ayuda organizada de animalitos como las lombrices, las gallinas ciegas, las hormigas y de millones y millones de microbios que se llaman hongos, bacterias y actinomicetos.

Cada animalito al comer los materiales orgánicos, la va desbaratando y suavizando con sus dientes, su saliva y su estómago. El estiércol que sale de algunos animalitos es el mejor alimento para otros que hacen lo mismos, después vienen unos microbios, y otros, y otros más. Todos participan hasta que los materiales orgánicos quedan convertidos en tierra rica en nutrientes.

En el caso de microbios específicos como las bacterias y hongos, algunos de ellos viven pegados a las raíces de plantas que tienen vainas, y esta convivencia hace que los nutrientes que se encuentran en el aire se bajen y fijen en la tierra, dando como resultado que la tierra tenga una mayor cantidad de nutrientes.

Existen varios tipos de abonos orgánicos, pero todos necesitan casi los mismos ingredientes:

1. Microbios que están en la tierra fértil. Ellos necesitan su comida bien preparada con
2. Materiales secos ricos en carbono, como la paja y el zacate; y
3. Materiales frescos ricos en nitrógeno, como el estiércol, los montes verdes y el orín. Luego

4. El Agua que debe ir medida, pues si no es suficiente, los microbios tienen sed y no pueden trabajar; pero si hay mucha agua, entonces les falta

5. El Aire, también se necesita una temperatura alta que se forma con el trabajo de los microbios cuando tienen todos los materiales para trabajar.

Estos cinco ingredientes deben estar presentes en cada uno de los tipos de abonos orgánicos, ya que si no lo están es difícil que se puedan descomponer los materiales orgánicos.

¿Desde cuándo existen los abonos orgánicos?

El uso de los abonos orgánicos tiene su origen desde que nació la agricultura. Los abuelos de nuestros abuelos los usaban pues todavía no existían los fertilizantes químicos. Dicen nuestros padres que cuando empezaron a llegar los fertilizantes químicos, ellos eran niños o jóvenes que no sabían cómo usarlos. La capacitación técnica del uso de los fertilizantes químicos y de los plaguicidas nunca llegó a las comunidades.

Ellos aprendieron a usarlos a través de la observación, pues los técnicos sólo llegaban con el patrón de los ranchos o fincas y casi nunca con los campesinos de las comunidades.

Cuando vieron que al usar los fertilizantes químicos se aumentaban el tamaño de las plantas y que las mazorcas eran grandes, buscaron donde vendían la "sal blanca" y allá fueron y compraron un costal. Con el uso de este fertilizante químico, algunos de nuestros padres empezaron a dejar de usar los abonos orgánicos que había en la comunidad y en el monte.

Empezaron a ajustar y cambiar la forma de trabajar la tierra y los cultivos. Esta forma de trabajar la tierra ha sido pasada de padres a hijos de boca a boca, sólo que algunos padres olvidaron decirnos que antes de los fertilizantes químicos usaban los abonos orgánicos o algunos otros padres mezclaron los dos conocimientos.

Los abonos orgánicos que usaban nuestros padres eran:

1. Residuos de Cosecha,
2. Estiércol de Animales,
3. Abono Natural, y

#### 4. Ceniza

La aplicación de estos abonos orgánicos se reforzaba con la asociación e intercalación de cultivos, rotación de cultivos; con prácticas de labranza mínima, labranza y siembra en contorno, nivelar la tierra y construcción de terrazas.

Ahora, nosotros estamos recibiendo información de que existen otros tipos de abonos orgánicos. Estos abonos orgánicos modernos son:

1. Compostas,
2. Abonos verdes,
3. Lombricultura,
4. Biofertilizantes, y
5. Abonos líquidos

Algunos campesinos y asesores piensan que el interés es porque tienen las siguientes ventajas:

1. Se aprovechan los materiales orgánicos de la comunidad,
2. No hay que comprar los materiales,
3. Dan trabajo a la comunidad,
4. Participa toda la familia,
5. Su manejo es sencillo,
6. Es fácil entender como se hace,
7. Se pueden intercambiar o vender,
8. No dañan la tierra y nuestra salud, y
9. Cambia la costumbre de usar fertilizante químico.

A estas ventajas de trabajar con abonos orgánicos, se le suman las ventajas de su efecto sobre la tierra, las cosechas y los alimentos:

1. Mantienen y crean la vida de microbios en la tierra,
2. Si la tierra es dura la hace más suave,
3. Si la tierra es arenosa la hace más firme,
4. Ayudan a retener el agua de lluvia,
5. Dan más tipos de nutrientes en un estado en que las raíces los pueden tomar,
6. Aumentan el grueso de los tallos y tamaño de los frutos,
7. Afirman los colores de tallos, hojas y frutos,

8. Aumentan las cosechas,
9. Los nutrientes permanecen por 2 ó 3 años en la parcela,
10. Aumentan y afirma el sabor y el olor de los frutos, y
11. Aumentan la cantidad y calidad de proteínas de los frutos.

¿Qué es la composta?

La composta es un tipo de abono orgánico que se prepara con diferentes materiales orgánicos, los cuales los podemos encontrar en nuestra misma parcela o comunidad.

A las compostas también las llaman aboneras, y los dos nombres son correctos; sólo que composta viene del inglés "compost" que significa compuesto de, y, se refiere al efecto de estercolar, abonar la tierra o engrasar la tierra; abonera, viene del español y se refiere al cajón donde están los materiales orgánicos o al producto final. Algunos técnicos dicen que son dos cosas diferentes, pero nosotros pensamos que es un mismo tipo de trabajo que se puede hacer de dos formas o más.

En las comunidades chiapanecas se está adaptando la palabra composta y se explican y practican diferentes tipos de composta.

Algunas comunidades hacen sus compostas rústicas, sólo que no las preparan ni les dan un manejo adecuado, es por esto que su efecto sobre la tierra y las cosechas no se ve muy claro. Pero lo importante es que existe la experiencia de usar los materiales orgánicos, lo que en ocasiones hace más fácil el trabajo de capacitación, aunque algunos compañeros piensan que han tenido experiencias de fracaso con el uso de abonos orgánicos por lo que dudan en hacer composta.

Los tipos de compostas que se están promoviendo en las comunidades chiapanecas son:

1. De corral o abonera,
2. De pila, y
3. De Pastel.

Cada tipo de composta puede usar los mismos materiales orgánicos, y manejarse de la misma manera; pero, la diferencia entre uno y otro tipo está en los materiales

de construcción, en la manera de preparar los materiales orgánicos y en la forma del montículo.

¿Que es un abono verde?

Es un cultivo de cobertera o una planta que cubre la tierra y se siembra para alimentar a la tierra, no para cosecharse. Las leguminosas son las plantas mas usadas para abonos verdes porque toman el nitrógeno del aire y lo llevan a la tierra. Un abono organico da vida a la tierra y mejora la produccion de las cosechas.

¿Como se trabaja con los abonos verdes?

El cultivo se corta una vez que ha crecido, de preferencia en la floracion, momento en que ha alcanzado su maximo contenido de nutrientes y materia organica. Al cortar se puede mezclar con la tierra y ahi se descompone muy rapido. Los abonos verdes le dan muchos nutrientes a la tierra para que las plantas puedan crecer sanas y resistir al ataque de insectos plagas, tambien aporta alimento a los microorganismos que son parte importante de la vida de la tierra. Si los abonos verdes se dejan en la superficie de la tierra, la protege de la lluvia, el aire y el sol. Los abonos verdes son como una cobija para la tierra, le dan vida y fuerza de forma lenta y por mas tiempo.

¿Cuales son las ventajas de los abonos verdes?

1. Aumentan la materia organica de la tierra,
2. Enriquecen la tierra con mas nutrientes,
3. Evitan la erosion,
4. Mejoran la textura de la tierra,
5. Aumentan el trabajo de los microorganismos,
6. Disminuyen la filtración y perdida de nutrientes,
7. Evitan el crecimiento de malezas,
8. Disminuyen enfermedades y plagas, en algunos casos,
9. Provee forraje suplementario para los animales,
10. Elimina problemas de transporte del abono, ya que se usa en el mismo lugar en donde se produce,

11. Las plantas abonadas con abonos verdes tienen una apariencia saludable, sin ataque de plagas o enfermedades,
12. La práctica es económicamente viable para diferentes tipos de campesino,
13. Se ahorra dinero al no usar estiercoles,
14. Se puede realizar una cosecha de los frutos, logrando una ganancia extra.

¿Cuales son las desventajas de los abonos verdes?

1. El uso en descanso de la tierra que hacen los pequeños campesinos quienes viven de pequeñas parcelas,
2. El uso como planta monocultivo trae consecuencias de aumento de insectos plaga.

¿Que alternativas existen para usar los abonos verdes?

1. Sembrar mezclas de diferentes plantas leguminosas,
2. Las pueden usar campesinos de cualquier tipo,
3. Experimentar una mezcla de:

8 especies de leguminosas, 2 especies de gramíneas, 1 especie de compuesta y una de poligónacea; de proporciones en peso: 62 % leguminosas, 26% gramíneas, 12% compuestas y poligónacea. Se siembran 107 Kg/Ha.

¿Cómo escoger cuales leguminosas usar como abono verde?

Las leguminosas que vamos a usar deben tener las siguientes características:

1. Deben ahorrar dinero y mano de obra,
2. Deben tener un tallo leñoso por lo menos durante el primer año de desarrollo,
3. Deben crecer con vigor en los suelos más pobres sin aplicar ningún tipo de fertilizante,
4. Deben crecer bien con un mínimo de preparación de la tierra y sembrado con macana o al voleo,
5. Las plantas deben estar libres de plagas y enfermedades,
6. Deben ser resistentes a la sombra para sembrarla intercalada con cultivos básicos o bajo los árboles y resistentes a las sequías o ambos,
7. Debe fijar grandes cantidades de nitrógeno y aumentar los rendimientos de los próximos cultivos,
8. Identificar especies ideales para disminuir dependencia de monocultivo.

¿Cuales leguminosas podemos usar?

Es necesario que cada campesino experimente diferentes leguminosas para saber cuales son las que más nos conviene cultivar. Aunque algunos compañeros de otras regiones de Chiapas y de otros países, han probado seis especies que les han dado buenos resultados:

1. Canavalia ensiformis (canavalia, canoاليا),
2. Stizolopium spp. o Mucuna pruriens (frijol terciopelo, frijol de abono y pica pica dulce),
3. Dolichos lablad o Lablad purpureus (dólicos, garbanzo),
4. Canavalia gladiata (frijol rienda),
5. Vigna unguiculara (frijol de vaca o caupí),
6. Cajanos cajan (frijol de palo o gandúl).

¿Qué ventajas ofrecen las leguminosas?

Algunos documentos informan que muchos campesinos de otros países en dónde existen condiciones de tierra y clima parecidos a los de nuestras regiones de Chiapas, han probado con éxito la siembra de leguminosas, y han observado las siguientes ventajas:

1. Dan a la tierra grandes cantidades de nitrógeno, hasta más de 200 Kg/Ha,
2. Dan sombra a la tierra casi todo el año, ventaja importante en climas tropicales,
3. Producen alimentos para consumo humano,
4. Dan un ingreso en efectivo, los campesinos pueden vender a otros campesinos las semillas y subproductos como la leña,
5. Presionan para que los campesinos abandonen sus practicas de quema.

¿Cómo cultivar leguminosas en parcelas en uso?

Se puede cultivar de cuatro formas:

1. Entre hileras de cultivos, procurando que no existan más de dos cultivos intercalados al cultivo principal,
2. Intercaladas con granos básicos a mediados o al final de la temporada de cultivo,
3. Sembradas en los tiempos de descanso, y

4. En áreas de café y frutales, se pueden cultivar leguminosas alrededor o debajo de los árboles.

## ELABORACION, USO Y MANEJO DE LOS ABONOS ORGANICOS

### Introducción

Actualmente se presenta en el mundo una tendencia a la producción y consumo de productos alimenticios obtenidos de manera “limpia”, es decir sin el uso (o en una mínima proporción) de insecticidas, biocidas, fertilizantes sintéticos, etc.

La producción orgánica de productos alimenticios es una alternativa que beneficia tanto a productores como a consumidores, los primeros se ven beneficiados porque en sus fincas se reduce considerablemente la contaminación del suelo, del agua y del aire, lo que alarga considerablemente la vida económica de los mismos y la rentabilidad de la propiedad. Los consumidores se ven beneficiados en el sentido que tienen la seguridad de consumir un producto 100% natural, libre de químicos, saludables y de alto valor nutritivo.

La producción orgánica posee un cada vez más creciente mercado, pero para ingresar a estos mercados, especialmente a los países desarrollados, los productores deben lograr el sello verde en sus cultivos, esta certificación la proporcionan empresas que se dedican a evaluar anualmente si la producción se ajusta o cumple las normas establecidas respecto a la producción orgánica, a cambio de esto, el productor que accede a estos mercados obtiene precios altos por su producción, lo que justifica la inversión realizada para establecer y mantener un cultivo orgánico.

El presente trabajo es una recopilación de las principales ideas del curso internacional sobre elaboración de abonos orgánicos (Feb. 2001), dictado por el Ing. Manuel Suquilanda (Ing. Agrónomo, Magister Scientiae, Especialista en



Desarrollo Rural, Agricultura Orgánica y Manejo Sustentable) y auspiciado por la Corporación PROEXANT, aspiramos que sea un aporte para lograr en el Ecuador una producción "limpia" que cause un mínimo daño al medio ambiente y ayude a preservar los recursos naturales de todos los ecuatorianos.

## LOS MICROORGANISMOS EFECTIVOS

(EM "Effective Microorganisms")

Es un cultivo microbiano mixto, de especies seleccionadas de microorganismos benéficos, que inoculado al suelo sirve como:

- a) a) Corrector de salinidad: al tener funciones de intercambio de iones en el suelo y aguas duras, facilita el drenaje y lavado de sales tóxicas para los cultivos (Sodio y Cloro).
- b) b) Desbloqueador de suelos: pues permite solubilizar ciertos minerales tales como la cal y los fosfatos.
- c) c) Acelerador de la descomposición de los desechos orgánicos (Compost, Bocashi, Vermicompost) por medio de un proceso de fermentación.

Los microorganismos del EM

- 1) 1) BACTERIAS ACIDO LACTICAS: producen ácido láctico a partir de azúcares que son sintetizados por las bacterias fotosintéticas y levaduras. El ácido láctico puede suprimir microorganismos nocivos como el Fusarium sp. Ayuda a solubilizar la cal y el fosfato de roca.
- 2) 2) LEVADURAS: Degradan proteínas complejas y carbohidratos. Producen sustancias bioactivas (vitaminas, hormonas, enzimas) que pueden estimular el crecimiento y actividad de otras especies de EM, así como de plantas superiores.
- 3) 3) BACTERIAS FOTOSINTETICAS: pueden fijar el Nitrógeno atmosférico y el bióxido de Carbono en moléculas orgánicas tales como aminoácidos y carbohidratos, también sintetizan sustancias bioactivas. Llevan a cabo una fotosíntesis incompleta, lo cual hace que la planta genere nutrientes,

carbohidratos, aminoácidos, sin necesidad de la luz solar, eso permite que la planta potencialice sus procesos completos las 24 horas del día.

4) 4) ACTINOMICETOS: Funcionan como antagonistas de muchas bacterias y hongos patógenos de las plantas debido a que producen antibióticos (efectos biostáticos y biocidas). Benefician el crecimiento y actividad del azotobacter y de las micorrizas.

Usos generales y aplicación

EM (Microorganismos Efectivos)

A. A. USOS

1. 1. Tratamiento pre-siembra en los suelos.
2. 2. Aplicaciones foliares.
3. 3. Inoculante para semillas y trasplantes.
4. 4. Inoculante para cultivos de vivero y plantas de maceta.
5. 5. Inoculante para hortalizas, frutales, vegetales, flores, forrajes, cereales y cultivos inundados como el arroz.
6. 6. Inoculante para hacer varios tipos de abonos.
7. 7. Inoculante para renovar aguas residuales y aguas de superficie contaminada (estanques)

B. B. APLICACIÓN

Para aplicaciones foliares o al suelo (utilizando un equipo de fumigación) : 2 ml de EM + 2 ml de melaza /1 litro de agua.

Cuando se aplica con equipo de riego por goteo o microaspersión, incrementar la dilución 1 parte de EM + 1 parte de melaza en 10 litros de agua.

CAPTURADOR DE BACTERIAS

Microorganismos eficientes

MATERIALES:

- 1 Tarro de plástico

- • 4 onzas de arroz cocinado.
- • 1 pedazo de tela de nylon.

#### PROCEDIMIENTO:

1. 1. Ponga el arroz cocinado dentro del tarro de plástico.
2. 2. Tape la boca del tarro con el pedazo de nylon y asegúrelo bien  
Entierre el tarro junto a un talud húmedo, poniendo sobre el nylon materia orgánica semidescompuesta.

#### COSECHA DE BACTERIAS

##### Microorganismos efectivos

- • Después de 2 semanas desentierre el tarro y saque el arroz que estará impregnado de bacterias descomponedoras de la bacteria orgánica
- • Licúe el arroz y mézclelo en una solución a base de 1 litro de melaza y tres litros de agua pura cocinada y fresca (solución madre).
- • APLICACIÓN: 200 ml de solución madre + 200 ml de melaza en 20 litros de agua pura por cada m<sup>2</sup> de compost, bocashi o lecho de lombrices.

#### EL COMPOST

##### Abono orgánico compuesto o complejo

Es la mezcla de restos vegetales y animales con el propósito de acelerar el proceso de descomposición natural de los desechos orgánicos por una diversidad de microorganismos, en un medio húmedo, caliente y aireado que da como resultado final un material de alta calidad fertilizante.

Cuando los desechos orgánicos son inoculados con microorganismos (EM), se acelera el compostaje por medio de un proceso de fermentación, acelerando significativamente la obtención del abono orgánico.

## MATERIALES

### FUENTE DE MATERIA CARBONADA

(Rica en celulosa, lignina y azúcares)

Aserrín de madera, ramas y hojas verdes de arbustos, desechos de maíz, malezas secas, paja de cereales (arroz, trigo, cebada), basuras urbanas, desechos de cocina.

### FUENTE DE MATERIA NITROGENADA

(Rica en Nitrógeno)

Estiércoles (de vaca, cerdo, oveja, cabra, caballo, conejo, cuy, aves, etc.) sangre, hierba tierna.

### FUENTE DE MATERIA MINERAL

Cal agrícola, roca fosfórica, ceniza vegetal, tierra común, agua.

## MATERIALES

- • Estiércol (10 cm) + agua + EM (microorganismos)
- • Desechos vegetales frescos o secos (20 cm) + agua + EM (microorganismos)
- • Caña de maíz

## MANEJO DE LA COMPOSTERA

a) a) Al día siguiente de elaborar la compostera, saque los palos para que circule el aire por los orificios que ha formado.

b) Mantenga el montón húmedo y tapado

c) Controle la temperatura para saber si los materiales se están descomponiendo (20-25 a 70-80 °C).

d) Remueva el montón 1 vez cada mes.

e) Para activar el proceso de descomposición de la compostera, se puede aplicar 2 litros de purín en 20 litros de agua por m<sup>2</sup>, también se pueden aplicar 200 ml de una solución madre de EM (microorganismos eficientes) + 200 ml de melaza en 20 litros de agua por cada m<sup>2</sup> de compostera.

## EL BOCASHI

(Abono orgánico fermentado)

MATERIALES: para 80 sacos de 45 kg c/u

1000 kg de gallinaza

1000 kg de cascarilla de arroz

1000 kg de tierra de bosque

250 kg de carbón molido

50 kg de abono orgánico

15 kg de cal o ceniza vegetal

1 galón de melaza o miel de purga

1 kg de levadura o un litro de EM

500 litros de agua.

## PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR EL BOCASHI

Proceda a apilar todos los materiales bajo techo

Mezcle de manera homogénea todos los materiales agregando 200 ml de EM + 200 ml de melaza en 20 litros de agua/m<sup>2</sup> de material.

Extender el abono dejando una capa de no más de 50 cm sobre el suelo, para acelerar la fermentación puede cubrirse el abono con un plástico.

Proceda A voltear el material extendido, una vez en la mañana y otra vez en la tarde, utilizando herramientas manuales o una máquina apropiada para tal efecto.

En Invierno, al cabo de 7 días, el BOCASHI está listo para ser utilizado.

En Verano, el tiempo de fermentación debe alargarse 15 días.

## RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DEL BOCASHI

Protegerlo del sol, el viento y las lluvias

Almacenarlo bajo techo en un lugar fresco

Envasarlo en sacos de polipropileno

No guardarlo más de dos meses.

## PROCESAMIENTO Y USO DEL TE DE ESTIERCOL

### MATERIALES

1 caneca con capacidad para 200 litros

1 saquillo de polipropileno o de lienzo.

25 libras de estiércol animal fresco.

4 kg de sulphomag o muriato de potasa

4 kg de hojas de leguminosa

1 cuerda de 2 metros de largo

1 pedazo de lienzo o plástico para tapar la caneca

1 piedra de 5 kg de peso

### PROCESAMIENTO

Ponga el estiércol en el saquillo  
Agregue el sulphomag o al muriato  
Agregue la hoja de leguminosa  
Ponga adentro la piedra de 5 kg  
Amarre el saquillo y métalo en la caneca, dejando un pedazo fuera de ella como si fuera una gran bolsa de té.  
Agregue agua fresca y limpia en la caneca, hasta llenarla  
Cierre la caneca con el plástico o lienzo, pero deje que pase el oxígeno y deje a fermentar por dos semanas.

## USO DE LA PREPARACIÓN

Exprima el saquillo y sáquelo de la caneca  
El líquido que queda es el abono.  
Para aplicar diluya 1 parte de té de estiércol en 1 parte de agua fresca y limpia.  
Este abono puede aplicarse en aspersiones foliares y en fertiriego cada 15 días.  
En fertiriego aplíquese a 200 litros/Ha.

## PROCESAMIENTO Y USO DE LA ORINA FERMENTADA

### PROCESAMIENTO

Colectar la orina de los animales en un recipiente tapado  
Dejar fermentar la orina durante 1 semana  
Aplicación  
Diluir 1 litro de orina fermentada en 5 litros de agua fresca y aplicar la dilución al follaje de los cultivos.  
NOTA : La orina es un abono rico en nitrógeno, 1 litro de orina = 20 gramos de nitrógeno.

## EL ABONO DE FRUTAS

### MATERIALES

1 Vasija de plástico o cerámica con capacidad para 10 kg.

5 kg de frutas bien maduras

4 kg de melaza o miel de purga

1 tapa de madera que calce en la vasija

1 piedra grande que actúe como prensa

## PROCESAMIENTO

Coloque alternadamente en la vasija 1 kg de frutas y 1 kg de melaza hasta completar todo el material.

Ponga luego sobre este material la tapa y sobre ésta, una piedra en forma de prensa, mantenga así el material durante 8 días.

## USO

Saque el material prensado y fermentado y proceda a filtrarlo y envasarlo en botellas oscuras.

## DOSIS

Hortalizas de hoja: 50 ml / 20 litros de agua

Hortalizas de raíz: 100 ml / 20 litros de agua

Hortalizas de fruto: 250 ml / 20 litros de agua

Leguminosas : 100 ml / 20 litros de agua

Frutales perennes : 250 - 500 ml / 20 litros de agua

## VINAGRE DE MADERA

- • El VINAGRE DE MADERA es un producto que se obtiene de la condensación del humo.

- • El VINAGRE DE MADERA constituye un fertilizante y a la vez actúa como repelente o controlador de insectos (mariposa de la col, gusanos cortadores y masticadores, minadores y nemátodos).



## PROCESAMIENTO Y USO DEL VINAGRE DE MADERA

### MATERIALES

Abrir un hoyo de 1.5 x 2 m y 0.60 m de profundidad

Cubrir el hoyo en un espacio de 7.5 m<sup>2</sup> (3 x 2.5 m) con 4 postes y 3 láminas de zinc corrugado

1 tubo de latón de 3 metros de largo, a la altura del metro se coloca un codo y en su parte interior se abrirá un pequeño hoyo (pico de gallo)

Leña fresca cortada en pedazos de 1.50 y 1.20

1 balde de plástico

Hierba fresca y paja.

### PROCESAMIENTO

Apilar la leña en el hoyo, acomodándola hasta 15 cm antes del borde, cuidando que quede un espacio de 50 cm en la parte inferior del hoyo.

Instalar el tubo de latón en la parte inferior del hoyo

Cubrir el espacio faltante con hierba tierna y fresca

Completar la labor de cobertura aplicando tierra

Proceder a encender la leña por la parte inferior del hoyo

Taponar el tubo con paja seca y colocar el balde debajo del hoyo "pico de gallo" para recoger el humo condensado que es el vinagre de madera.

### USO

Solución madre:

Mezcle 1 litro de vinagre de madera + 250 ml de miel de caña, melaza o miel de purga

### APLICACIÓN

Para Almacigos de hortalizas:

50 ml de solución madre en 20 litros de agua, al follaje cada 8 días

Para cultivos hortícolas establecidos:

100 - 250 ml de solución madre en 20 litros de agua, al follaje cada 8 días.

Para cultivos de frutas:

Aplique 250 ml de solución madre en 20 litros de agua, al follaje cada 8 a 15 días.

## LOS ABONOS VERDES

Son cultivos de cobertura, cuya finalidad es devolverle a través de ellos sus nutrientes al suelo.

Se hacen mediante siembras de plantas, generalmente leguminosas, solas o en asociación con cereales.

Se cortan en la época de floración (10 - 20%) y se incorporan en los 15 primeros centímetros del suelo, para regular su contenido de nitrógeno y carbón y mejora sus propiedades físicas y biológicas.

Se practica desde hace 3,000 años y es una de las tecnologías que manejó la agricultura prehispánica.

Es una alternativa viable y ecológicamente racional.

### BENEFICIOS DEL ABONO VERDE

Aumenta la materia orgánica del suelo.

Enriquece el suelo con nutrientes disponibles (reciclaje de nutrientes y fijación biológica del nitrógeno atmosférico).

Promedio anual de fijación de nitrógeno atmosférico es de 140 Kg / Ha

Los sistemas Rhizobium - leguminosa para grano fijan entre 41 a 552 kg de N/Ha/año.

Los sistemas Rhizobium - leguminosa forrajera, fijan entre 62 y 897 Kg / N / Ha / año

Evita la erosión hídrica y eólica

Mejora la estructura del suelo, permitiendo la formación de agregados que hacen que el suelo se torne poroso, facilitando la entrada de aire y agua (30 - 100 Tm de biomasa / ha.)

Evita el crecimiento de malezas

Disminuye el ataque de insectos plaga y enfermedades de los cultivos, pues se rompe el ciclo de vida de éstos. Hacen parte de la biodiversidad.

Incorporación del abono verde

Cortar el abono verde a mano o con una rozadora, cuando ésta tenga entre el 10 y el 20% de floración.

Después de cinco a 8 días de haber realizado el corte, se procede a enterrarlo en forma manual o mecanizadamente (15 primeros cm del suelo)

El abono se descompone entre 30 a 50 días si las condiciones de temperatura y humedad son favorables.

También se puede dejarlo sin enterrar, y el abono se incorpora lentamente. La siembra se practica abriendo hoyos entre la materia orgánica (labranza mínima).

#### FACTORES DE CONVERSION PARA CALCULAR LA CANTIDAD (N) EN ALGUNOS ABONOS VERDES (Leguminosas) EN KG / HA

##### LEGUMINOSA NOMBRE CIENTIFICO FACTOR

Vicia Vicia villosa 18

Lenteja negra Lens sculeta 16

Chocho o Tarwi Lupinus sp 12

Haba Vicia Faba 13

Alfalfa Medicago Sativa 18

Trébol Blanco Trofolium repens 14

Trébol Rojo Trifolium pratense 14

Sarandaja Dolichos lablab 16

Soya Glycine max 16

Fréjol cow pea Vigna sinensis 30

Fréjol gandul "de palo" Cajanus Cajan 14

Centrosema Centrosema pubescens 18

Siratro Macroptilium atropourpureum 12

Clitorea Clitorea ternatea 18

EL BIOL

(Fitoestimulante de origen orgánico)

CONCEPTO

EL BIOL es una fuente de fitoreguladores producto de la descomposición anaeróbica (sin la acción del aire) de los desechos orgánicos que se obtienen por medio de la filtración o decantación del bioabono.

FUNCIONES DEL BIOL

Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, sirve para las siguientes actividades agronómicas:

Acción sobre la floración

Acción sobre el follaje

Enraizamiento

Activador de semillas

El 92% de la cosecha depende de la actividad fotosintética y el 8% de los nutrimentos que la planta extrae del suelo.

¿QUE ES EL BIOSOL ?

CONSTITUYE EL LODO EXTRAIDO DEL DIGESTOR Y QUE LUEGO DE SER TRATADO Y OREADO SE EMPLEA COMO ABONO ORGANICO ENRIQUECIDO

Y COMO ESTIMULANTE DEL CRECIMIENTO RADICULAR Y PARTE AEREA DE LA PLANTA.

#### COMPOSICION FISICO - QUIMICA

COMPONENTE U. BE. BEA

SOLIDO TOTALES % 5.6 9.9

MATERIA ORGANICA % 38 41.1

FIBRA % 20 26.2

NITROGENO % 1.6 2.7

FOSFORO % 0.2 0.3

POTASIO % 1.5 2.1

CALCIO % 0.2 0.4

AZUFRE % 0.2 0.2

ACIDO INDOL ACETICO ng/g 12.0 67.1

GIBERELINAS ng-g 9.7 20.5

PURINA ng/g 9.3 24.4

TIAMINA B1 ng/g 187.5 302.6

RIBOFLAVINA B2 ng/g 83.3 210.1

PIRIDOXINA B6 ng/g 31.1 110.7

ACIDO NICOTINICO ng/g 10.8 35.8

ACIDO FOLICO ng/g 14.2 45.6

CISTEINA ng/g 9.9 27.4

TRIPTOFANO ng/g 56.6 127.1

#### COMPOSICION BIOQUIMICA

COMPONENTE BIOL (ng/gr) METODO

ACIDO INDOLACETICO 9 COLORIMETRICO

GIBERALINA 8.4 RADIO ENSAYO

TIAMINA (B1) 190 FLUOROMETRICO

PIRIDOXINA (B6) 18.2 FOTOMETRICO  
RIBOFLAVINA (B2) 64 FLUOROMETRICO  
ACIDO FOLICO 10.4 RADIOENSAYO  
TRIPTOFANO 4.8 ELECTROFORESIS  
CIANOCOBALINA 5.8 RADIOENSAYO

## ELABORACION DEL BIOL

### FUENTES DE ESTIERCOL CANTIDAD UTILIZADA

ESTIERCOL % AGUA %

Bovino 1 parte 50 1 parte 50

Porcino 1 parte 25 3 partes 75

Avícola 1 parte 25 3 partes 75

### Pasos para la elaboración artesanal del BIOL:

1. 1. Recolectar estiércol
2. 2. Estiércol 50% bovino; 25% gallinaza o porcino
3. 3. Poner leguminosa picada
4. 4. Llenar el tanque con agua
5. 5. Cerrar el tanque herméticamente y dejar fermentar 36 días en la costa, 90 días en la sierra
6. 6. Filtrar el BIOL

## FORMA DE APLICACIÓN

DILUCION BIOL PURO (LT) AGUA (LT)

25% 5 15 (\*)

50% 10 10 (\*)

75% 15 5 (\*)

12.5% 250 C.C. 750 (\*)

(\*) Bomba de 20 litros.

---

: Gerencia: proexant@porta.net Información: proexant@hotmail.com

---

### Abonos orgánicos

Son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados.

Esta clase de abonos no sólo aporta al suelo materiales nutritivos, sino que además influye favorablemente en la estructura del suelo. Asimismo, aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retentividad de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas.

### Beneficios del uso de abonos orgánicos

Los terrenos cultivados sufren la pérdida de una gran cantidad de nutrientes, lo cual puede agotar la materia orgánica del suelo, por esta razón se deben restituir permanentemente. Esto se puede lograr a través del manejo de los residuos de cultivo, el aporte de los abonos orgánicos, estiércoles u otro tipo de material orgánico introducido en el campo.

El abonamiento consiste en aplicar las sustancias minerales u orgánicas al suelo con el objetivo de mejorar su capacidad nutritiva, mediante esta práctica se distribuye en el terreno los elementos nutritivos extraídos por los cultivos, con el

propósito de mantener una renovación de los nutrientes en el suelo. El uso de los abonos orgánicos se recomienda especialmente en suelos con bajo contenido de materia orgánica y degradados por el efecto de la erosión, pero su aplicación puede mejorar la calidad de la producción de cultivos en cualquier tipo de suelo. La composición y contenido de los nutrientes de los estiércoles varía mucho según la especie de animal, el tipo de manejo y el estado de descomposición de los estiércoles. La gallinaza es el estiércol más rico en nitrógeno, en promedio contiene el doble del valor nutritivo del estiércol de vacuno. Otros abonos orgánicos son humus de lombriz, guano de isla, abonos verdes.

### Estiércol

Los estiércoles son los excrementos de los animales que resultan como desechos del proceso de digestión de los alimentos que consumen. Generalmente entre el 60 y 80% de lo que consume el animal lo elimina como estiércol.

La estimación de la cantidad producida por un animal puede hacerse de la siguiente manera:

peso promedio del animal x 20 = cantidad de estiércol/animal/año

La calidad de los estiércoles depende de la especie, del tipo de cama y del manejo que se le da a los estiércoles antes de ser aplicados.

El contenido promedio de elementos químicos es de 1,5% de N, 0,7% P y 1,7% K.

Los estiércoles mejoran las propiedades biológicas, físicas y químicas de los suelos, particularmente cuando son utilizados en una cantidad no menor de 10//ha al año, y de preferencia de manera diversificada.

Para obtener mayores ventajas deben aplicarse después de ser fermentados, y de preferencia cuando el suelo está con la humedad adecuada.

### Guano de isla

Es una mezcla de excrementos de aves marinas, plumas, restos de aves muertas, huevos, etc., los cuales experimentan un proceso de fermentación lenta. El uso del guano de islas es conocido en América Latina desde hace más de 1500 años.



Es uno de los abonos naturales de mejor calidad en el mundo, por su alto contenido de nutrientes, y puede tener 12% de nitrógeno, 11% de P y 2% de K. Se utiliza principalmente en los cultivos de caña, papa y hortalizas.

Debe aplicarse pulverizado a una profundidad aceptable, o taparlo inmediatamente para evitar las pérdidas de amoníaco. Puede ser mezclado con otros abonos orgánicos para aumentar su mineralización y lograr una mejor eficiencia.

### Humus de lombriz

Se denomina humus de lombriz a los excrementos de las lombrices dedicadas especialmente a transformar residuos orgánicos y también a los que producen las lombrices de tierra como sus desechos de digestión.

La lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) se ha adaptado muy bien a nuestras condiciones y está muy difundida en las diferentes regiones del país.

El humus es el abono orgánico con mayor contenido de bacterias, tiene 2 billones de bacterias por gramo de humus; por esta razón su uso es efectivo en el mejoramiento de las propiedades biológicas del suelo.

El humus debe aplicarse en una cantidad mínima de 3t por año. Su uso se justifica principalmente para la fertilización integral (orgánica-mineral) en cultivos de alta rentabilidad, particularmente hortalizas. La forma de aplicación más conveniente es localizar el humus en golpes entre las plantas o en bandas.

### La producción de humus de lombriz

La crianza y manejo de las lombrices en cautiverio, con la finalidad de obtener el humus de lombriz, es una opción muy importante dentro del manejo integral de los sistemas de producción. La lombricultura es considerada como uno de los vectores que ayudan al proceso de reciclaje y generan un valor agregado de los recursos orgánicos de la chacra.

### Preparación de alimento

Se debe destinar una área especial para la preparación del compost-alimento. Esta debe ser también techada, al igual que las camas. Una relación adecuada entre el área neta de las camas y el área requerida para preparación de alimentos

es de aproximadamente 2 a 1; es decir, reservar para el área de preparación del alimento, la mitad del área neta de las camas. Si esta es de 300 m<sup>2</sup> entonces hay que considerar para la preparación del compost-alimento una área aproximada de 150 m<sup>2</sup>.

Si queremos tener un criadero de lombrices, lo primero que debemos asegurar es una fuente garantizada de estiércol a largo plazo. Con la instalación de un centro de producción de ganado de engorde en el fundo, la disponibilidad de estiércol estará garantizado.

El requerimiento de estiércol se estima en función al tamaño de la planta. Por ejemplo para 300 m<sup>2</sup> de camas, que van a producir 150 tm de humus por año se requieren 250 tm de compost-alimento y para poder preparar esta cantidad de alimento se requiere 175 tm de estiércol y 75 tm de paja o rastrojo de cosecha (la relación es de 70% de estiércol y 30% de rastrojo en peso).

Para obtener estas 175 toneladas de estiércol al año se necesitarían 23 cabezas de ganado de aproximadamente 300 kg que estén permanentemente en el fundo.

#### Cosecha de humus

Antes de cosechar el humus de lombriz debemos colocar «trampas», con la finalidad de sacar la mayor cantidad de lombrices de los lechos. Las «trampas» son montones de alimento fresco que se coloca por el centro de los lechos a manera de un lomo, que es donde se van a colocar las lombrices, que después recogeremos y colocaremos en otros lechos. Este proceso puede repetirse hasta 3 veces en una semana.

Una vez que ya no quedan lombrices en las camas, todo este material queda listo para utilizarlo como fertilizante orgánico en terrenos de cultivo. Es un producto de color café-gris, granulado e inodoro.

Lo que generalmente se hace luego, es cernir el humus de manera que quede un producto fino, que se ensaca para su posterior utilización. Se recomienda pasar por una zaranda gruesa para «desterronar» a fin de presentar un producto de mejor aspecto.

#### Compost

Es un abono natural que resulta de la transformación de la mezcla de residuos orgánicos de origen animal y vegetal, que han sido descompuestos bajo condiciones controladas. Este abono también se le conoce como "tierra vegetal" o "mantillo". Su calidad depende de los insumos que se han utilizado (tipo de estiércol y residuos vegetales), pero en promedio tiene 1,04% de N, 0,8% P y 1,5% K. Puede tener elementos contaminantes si se ha utilizado basura urbana. Cuando se usa estiércol de vacuno estabulado (leche o engorde) existen riesgos de problemas por sales. En estos casos se debe utilizar una cantidad reducida de estiércol y abundante paja. Es muy apreciado en los viveros, para realizar diversos tipos de mezclas con arena y tierra de chacra que sirven para realizar almácigos de hortalizas, flores, arbustos o árboles.

Efectos del compost en el suelo

- . Estimula la diversidad y actividad microbial en el suelo.
- Mejora la estructura del suelo.
- Incrementa la estabilidad de los agregados.
- Mejora la porosidad total, la penetración del agua, el movimiento a través del suelo y el crecimiento de las raíces.
- La actividad de los microbios presentes en el compost reduce la de los microbios patógenos a las plantas como los nemátodos.
- Contiene muchos macro y micronutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas.
- Provoca la formación de humus, complejo más estable de la materia orgánica que se encuentra sólo en el suelo y es el responsable de su fertilidad natural.

El proceso de compostaje

Los materiales que podemos usar para la preparación del compost son:

- Restos de cosecha
- Desperdicios de cocina
- Estiércol de todos los animales
- Ceniza o cal

Estos materiales se acumulan en capas en forma intercalada; la primera capa estará constituida por restos de cosecha más los desperdicios de cocina, la

siguiente capa será de estiércol, luego otra capa de restos de cosecha y otra capa de estiércol y así sucesivamente formando una ruma o pila de 1,5 metros de alto.

Sobre cada capa de estiércol se puede colocar un puñado de ceniza o cal.

Para lograr que los microorganismos trabajen eficientemente en el proceso de descomposición se requiere suministrar aire para lo cual se debe hacer lo siguiente:

- Remover la pila del compost semanalmente.
- Evitar que la pila o ruma sea demasiado grande, lo recomendable es 2m de ancho y 1,5m de alto.
- Regar para mantener una humedad optima (60-70% de humedad).
- Ubicar la pilas de preferencia en la sombra.

Consideraciones a tener en cuenta

Al momento de instalar la compostera debe elegirse un lugar sombreado, en caso contrario la pila o ruma deberá cubrirse con paja o rastrojo con la finalidad de no perder la humedad, de este modo facilitar el proceso de descomposición.

Para obtener un compost óptimo, es necesario garantizar una buena descomposición de los materiales o desechos orgánicos, esto permitirá matar las semillas de las malas hierbas, agentes patógenos, esporas de hongos y bacterias que causan enfermedades a las plantas cultivadas.

Cuando se utiliza estiércol de vacuno estabulado existen riesgos de problemas por sales, en estos casos se recomienda utilizar una cantidad reducida de estiércol y paja. Este compost es muy apreciado en los viveros, para realizar diversos tipos de mezclas con arena y tierra de chacra que sirven para realizar almácigos de hortalizas, flores, arbustos y árboles.

El compost a utilizar debe ser homogéneo y no debe notarse el material de origen que ha sido utilizado al inicio de la preparación, además debe tener un olor parecido a la tierra de los bosques y la temperatura en el montón no debe ser diferente a la temperatura del ambiente.

Cuando se usa el compost fresco los microorganismos del suelo explotan los nutrientes muy rápido y las raíces de las plantas pueden asimilarlas inmediatamente, de esta manera sólo se favorece a la planta pero no se

contribuye a mejorar la estructura del suelo. En cambio, cuando el compost es más viejo, los nutrientes, especialmente el nitrógeno, están fijados en la fracción húmica y los microorganismos del suelo tienen que explotarla lentamente y durante un tiempo más largo. Este compost es bueno para cultivos de largo periodo vegetativo y mejora la estructura del suelo.

#### Aplicación del compost

Se aplica al voleo, en el trigo, cebada, pasto, en la preparación de camas de hortalizas y en forma localizada en el cultivo de papa, maíz y frutales. Por lo menos debemos abonar el suelo con compost una vez por año, pero si tenemos cantidades pequeñas conviene aplicarlas varias veces al año. Es recomendable que la cantidad aplicada no sea menor de 6 toneladas por hectárea (más o menos 3 palas por metro cuadrado). Las cantidades también dependen de los cultivos que tenemos.

Resulta conveniente incorporar el compost al momento de preparar el suelo, pero hay que evitar enterrarlo a más de 15 cm. También podemos echar la mitad del compost en el momento de la preparación del suelo y la otra mitad aplicar en los huecos donde se planta o en las líneas donde de siembra.

#### Compost mejorado - fosfocompost

Incorporando roca fosfatada en la preparación del compost se logra incrementar el contenido de fósforo disponible para las plantas ( $P_2O_5$ ) hasta 4 veces; en proceso de hacer las pilas o rumas, luego de cada capa de estiércol humedecido, se coloca una capa de roca fosfatada (15 kg), se repite el proceso en forma sucesiva, hasta completar una altura de 1,5 m, de esta manera se obtiene una producción de 2 t de fosfocompost (CIPCA-Piura).

#### Requerimiento de compost

De acuerdo a las exigencias del cultivo, teniendo la disponibilidad de compost y la fertilidad del suelo, se recomienda aplicar las siguientes cantidades de acuerdo a los cultivos (cuadro 3).

Requerimiento de compost por cultivo:

3 t/ha 6 t/ha 9 t/ha

Alfalfa, haba, Camote, zanahoria, Papas, maíz,

arvejas, frijol, cebolla, ajo, trigo, cebada,  
trébol, tarwi. betarraga, yuca,  
frutales en general. arroz, zapallo,  
col, acelga,  
kiwicha y quinua.

Fuente: IDMA, 1994

### Abonos verdes

El abonamiento verde es una práctica que consiste en cultivar plantas, especialmente leguminosas (como trébol, alfalfa, frejol, alfalfilla, etc.) o gramíneas (como avena, cebada, rye grass, etc.), luego son incorporados al suelo en estado verde, sin previa descomposición, con el propósito de mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, restableciendo y mejorando su fertilidad natural. Es recomendable utilizar mezclas de cultivos para utilizar, los como abonos verdes, porque mientras las leguminosas aportan nitrógeno, las gramíneas mejoran el contenido de materia orgánica.

### Importancia de los abonos verdes

Al descomponerse, los abonos verdes dan lugar a una serie de reacciones bioquímicas que incrementan la actividad microbiana del suelo, fomentando una mayor cantidad y diversidad de microorganismos, que se encarga de la mineralización de los elementos nutritivos. También, cuando son incorporados al suelo, favorecen la actividad de los microorganismos como hongos y bacterias que descomponen la celulosa, las que a su vez refuerzan con sus secreciones la consistencia de los agregados del suelo, que son necesarios para el correcto equilibrio del agua y del aire en el suelo.

### Ventajas de la incorporación de abonos verdes al suelo

- Aumenta el contenido de materia orgánica del suelo, especialmente cuando son incorporadas mezclas de plantas.
- Aumenta la disponibilidad de macro y micronutrientes en el suelo, en forma asimilable para las plantas.
- Permite elevar el pH del suelo principalmente por la acción de la leguminosas.

- Incrementa la capacidad de reciclaje y movilización de los nutrientes poco solubles.
- Mejora la estructura del suelo y su capacidad de retención de agua.
- Permite una buena cobertura vegetal, reduciendo la erosión.
- Favorece la actividad de los microorganismos del suelo.
- Favorece la restitución del fósforo y potasio al suelo.
- Genera también beneficios complementarios, por que pueden ser usados como forraje y por la abundante floración de las plantas son aprovechados por las abejas.

Consideraciones para la instalación y manejo de los abonos verdes:

#### 1. Características deseables de los abonos verdes

Las especies que se cultivan para abono verde deben llegar a producir abundante biomasa, es decir generar gran cantidad de raíces, tallos, hojas, flores, semillas, etc.; los cuales deben ser de fácil descomposición.

Por esta razón se recomienda que estos cultivos tengan raíces profundas, las cuales, al alcanzar mayores profundidades del suelo, captarán los nutrientes lixiviados por el agua y que se encuentran en dichas capas u horizontes, llevándolos hacia la superficie y poniéndolos a disposición de las plantas.

Las plantas a usar como abono verde deben ser de un corto periodo vegetativo, se recomienda de dos a tres meses. Esta característica permitirá que el follaje del cultivo brinde una rápida protección al suelo, favoreciendo el control de las malezas por efecto de sombreamiento.

Es preferible usar plantas leguminosas para abonos verdes, ya que estas plantas en sus raíces se asocian con unas bacterias llamadas Rhizobium, formando nódulos, que tienen la capacidad de fijar nitrógeno del aire y ponerlo a disposición de las plantas. Otros cultivos que pueden elegirse como abonos verdes, pueden ser aquellos que tengan afinidad con las micorrizas, que son microorganismos que están presentes en el suelo y se encargarán de movilizar el fósforo, que es un elemento esencial para los cultivos.

Los cultivos utilizados como abono verde deben adaptarse y desarrollarse bajo condiciones mínimas de humedad y fertilidad, es decir deben ser capaces de

desarrollar en suelos pobres. Asimismo, estos cultivos deberán aprovechar la humedad residual del suelo y ser menos exigentes en agua.

## 2. Mezclas de cultivos para abonos verdes

La mezcla de cultivos para abonos verdes generalmente dan mejores resultados que un solo cultivo.

Entre las principales ventajas tenemos: mayor resistencia a plagas y enfermedades, mejor cobertura del suelo y mejor enraizamiento en diferentes capas del suelo. Se recomienda asociar especies de plantas de diferentes familias (gramíneas, leguminosas, etc.), para obtener la mayor diversidad posible, de tal manera que se genere una abundante biomasa tanto en la parte aérea como dentro del suelo.

- Para una hectárea, se recomienda las siguientes mezclas:
- Para suelos con baja fertilidad: 7.5 kg de Vicia + 17.5 kg de avena.
- Para terrenos salinos, arcillosos y compactos: 2.5 kg de Melilotus + 2.0 kg de rye grass.
- Para suelos medianamente fértiles: 2.5 kg de Melilotus + 5.0 kg de pasto elefante ó 4.0 kg de cebada.

## 3. Descomposición de los abonos verdes

La descomposición ocurre con presencia de aire (aeróbica), de ahí que se recomienda enterrar la masa verde superficialmente. Para facilitar la descomposición de ésta, es necesario que el suelo tenga una humedad adecuada. Esta materia orgánica incorporada y mezclada con el suelo, en presencia de aire y agua, empieza a descomponerse, en un proceso en el que participan activamente una serie de microorganismos del suelo y que depende además de la temperatura. El tiempo de descomposición de estos materiales es variable, se estima que puede durar como mínimo unos 90 días, tiempo a partir del cual se producen una serie de cambios físicos, químicos y biológicos, en la que finalmente se tendrán nutrientes disponibles para los nuevos cultivos que se conduzcan

## COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ESTIÉRCOLES

Abonos Humedad



(%) Nitrógeno

(%) Fósforo

(%) Potasio

(%)

Vaca

Caballo

Oveja

Llama

Vicuña

Alpaca

Cerdo

Gallina 83,2

74,0

64,0

62,0

65,0

63,0

80,0

53,0 1,67

2,31

3,81

3,93

3,62

3,60

3,73

6,11 1,08

1,15

1,63

1,32

2,00

1,12

4,52

5,21 0,56

1,30

1,25

1,34

1,31

1,29

2,89

3,20

### COMPOSICIÓN DE NPK DE LOS PRINCIPALES ABONOS ORGÁNICOS POR TONELADA COMERCIAL \*

Kg de N Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Kg de K<sub>2</sub>O

Estiércol de vaca

Estiércol de caballo

Estiércol de oveja

Estiércol de llama

Estiércol de vicuña

Estiércol de cerdo

Estiércol de gallina

Compost

Compost-heno de alfalfa

Compost-paja de cereales

Compost-follaje de papas

Compost-pulpa de café

Compost-sarmientos de vid

Compost-corteza de árbol

Comp.follaje de leguminosas

Compost-mezcla de rastrojos

Humus de lombriz

Bioabono 16,7

23,1  
38,1  
39,3  
36,2  
37,3  
61,1  
13,9  
25,0  
5,0  
4,0  
17,0  
5,0  
5,0  
12,0  
10,4  
15,4  
0,40  
0.40 10,8  
11,5  
16,3  
13,2  
20,0  
45,2  
52,1  
6,7  
50,0  
2,0  
1,6  
1,8  
4,0  
3,0

8,0  
15,0  
2,1  
0,4  
0.4 5,6  
13,0  
12,5  
13,4  
13,1  
28,9  
32,0  
6,9  
21,0  
11,0  
3,0  
20,0  
6,0  
2,0  
16,0  
13,0  
4,6  
1,1  
1.1

##### 5. ABONOS ORGANICOS (ESTIERCOL, PURINES, GALLINAZA, LODOS, ETC.):

El abono orgánico o el compost pueden contribuir a mejorar la fertilidad del suelo al incrementar el contenido en materia orgánica del suelo aumentando consecuentemente la capacidad de retención de agua y nutrientes y la reducción de la erosión si se tratan debidamente, pero constituyen una fuente de contaminación microbiológica, química y física del suelo, aguas subterráneas (lixiviación) y aguas superficiales (escorrentías) que pueden contaminar las frutas

y hortalizas, dependiendo de las características físicas del producto y su proximidad al suelo, en caso de no contar con un tratamiento, o si el tratamiento es incompleto.

#### PELIGROS:

##### Biológicos:

- Abonos contaminados con microorganismos patógenos para el humano (Bacterias: E. coli sp., E. coli O157:H7, Salmonella sp., Campylobacter jejuni, Listeria monocytogenes; Parásitos: Cryptosporidium parvum, Giardia lamblia, etc.).

##### Químicos:

- Contaminación con sustancias químicas (fertilizantes (nitratos), plaguicidas, metales pesados y contaminantes ambientales tóxicos).

##### Otros tipos de Peligros:

- Abonos conteniendo semillas de malezas (tratamiento deficiente).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

1. Los abonos orgánicos deben cumplir con lo establecido en las normativas nacionales y deben haber pasado por un tratamiento que elimine los posibles peligros biológicos presentes.
2. Prohibir el uso de lodos no tratados (abonos orgánicos municipales) provenientes de aguas residuales urbanas para cultivos de frutas y hortalizas.
3. No usar abonos contaminados con metales pesados u otros químicos cuyos límites máximos no estén determinados o niveles que puedan contaminar las frutas y hortalizas frescas.
4. Aplicar lodos tratados provenientes de residuos sólidos urbanos, cuando se demuestre que los niveles de organismos patógenos y de otros componentes son aceptables (evaluación ecotoxicológica para mantener el riesgo lo más bajo posible).

#### LIMITES CRITICOS:

Consultar la información técnica de las notas referentes a este tema y establecer los límites críticos según la política de calidad de la empresa (productores, cosechadores, empacadores y distribuidores), así como los requerimientos exigidos por los mercados.

## MONITOREO:

La empresa comprobará que los abonos orgánicos cumplen la legislación vigente y el cumplimiento de los límites críticos establecidos.

## ACCIONES CORRECTIVAS:

1. Aplicar las medidas preventivas y acciones correctivas cuando sea necesario.
2. Los abonos orgánicos no tratados o parcialmente tratados podrán utilizarse únicamente si se adoptan las acciones correctivas adecuadas a fin de reducir los agentes microbianos contaminantes como por ejemplo, aumentar al máximo el tiempo transcurrido entre la aplicación y la cosecha de las frutas y hortalizas frescas.
3. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas para el uso y manejo de abonos:
  - Los estercoleros deben tener una plataforma impermeable y bajo techo, donde se almacenen los estiércoles frescos y una pileta (depósito impermeable) que recoja los líquidos que de ellos escurren, para poder regar la masa cuando fermenten muy activamente o cuando, por el contrario, se paralice la fermentación por falta de humedad.
  - Utilizar barreras de contención del estiércol para evitar su diseminación.
  - Los sitios donde se realiza el composteo deben encontrarse aislados del lugar donde se produce el cultivo o donde se manipula o almacena el material cosechado.
  - Remover constantemente el montón (capas alternas de ingredientes), con el fin de proveer un tratamiento adecuado (oxigenar, humedecer, homogeneizar, etc.).
  - Aplicar los abonos orgánicos con suficiente antelación al momento de cosecha, respetando los períodos de carencia y mezclar íntimamente con la tierra, para evitar cualquier posibilidad de contaminación de las frutas y hortalizas.
  - No aplicar abonos orgánicos durante el ciclo del cultivo de hortalizas.
  - Aplicar los abonos orgánicos con una anticipación de tres meses como mínimo (o incluso incrementarlo dependiendo del tipo de ingredientes) antes de la cosecha en el caso de aquellos cultivos en los que la parte comestible está en contacto con el suelo.

- No usar estiércol fresco, a menos que la viabilidad de la semilla de maleza haya sido destruida a través de la fermentación.
- No utilizar tipos de abonos líquidos o con gránulos finos (se arrastran más fácilmente) a fin de evitar su escorrentía hacia el curso de agua.
- Practicar la aplicación de abonos en situaciones con ausencia de viento y lluvia.
- Establecer un margen de seguridad de 2 a 10 m del curso del agua donde no se fertilice salvo en casos límites.
- En la producción de brotes a partir de la germinación de semillas se prohíbe el uso de abonos orgánicos.
- Lavar bien los equipos que hayan entrado en contacto con abonos orgánicos antes de otra utilización.
- Evitar el tránsito de los trabajadores y el equipo por lugares donde hay abono orgánico (configuración del terreno y el flujo del tráfico), especialmente si estarán en contacto con las frutas y hortalizas.
- Solicitar asistencia técnica en el manejo y uso de abonos orgánicos a técnicos del Ministerio de Agricultura.
- Elegir los fertilizantes químicos entre aquellas marcas que garanticen una composición homogénea, además deben considerarse los requerimientos de la variedad específica que se cultiva, el clima (temperatura, precipitación pluvial, fotoperíodo, luminosidad, etc.) y el rendimiento histórico de las parcelas de cultivo.
- En el caso de utilizar fertilizantes (abonos inorgánicos o químicos) éstos deben estar registrados en el Ministerio de Agricultura, usarse en las dosis recomendadas respetando los tiempos de carencia establecidos, a fin de no dejar residuos potencialmente tóxicos para la salud humana.
- Dispersar el fertilizante químico y mezclarlo ligeramente en la superficie del suelo, controlando las condiciones climáticas y de manejo.
- Controle por lo menos cada dos años los requerimientos de nutrientes (N, P, K) por medio de un análisis foliar y de suelo para detectar y prevenir deficiencias de nutrientes.
- No almacenar fertilizantes químicos y plaguicidas juntos.

REGISTROS/ARCHIVOS:

1. Registro de los procedimientos de tratamiento de los abonos orgánicos (composteo, pasteurización, secado por calor, radiación ultravioleta, digestión anaeróbica o aeróbica, estabilización alcalina, secado al sol o combinaciones de éstos). Ver Anexo X Bitácora: Terreno y Mejoras Orgánicas realizadas.
2. Registro de los documentos del proveedor que identifiquen el origen, los tratamientos utilizados, los análisis realizados y los resultados de los mismos.
3. Registro de las acciones correctivas aplicadas.
4. Registro de los análisis de suelo y/o foliares y de las fertilizaciones pasadas en el caso de la fertilización química.
5. Registro de las aplicaciones (diario de cultivos) y deben incluir: localización, fecha de aplicación, tipo y cantidad de fertilizante utilizado, modo de aplicación y frecuencia, y persona que lleva a cabo la aplicación.

#### VERIFICACION:

Verificación periódica de los procedimientos y registros de las acciones correctivas y preventivas aplicadas.

Mantener los registros disponibles por lo menos 2 años.

#### NOTAS:

El composteo es una forma de manejo de desechos sólidos orgánicos (rastros de vegetales, excrementos de animales y lodos municipales) el cual da inicio desde el momento en que se recolecta y selecciona este material, el cual de manera natural sufre un proceso de transformación biológica aerobia (biooxidación) provocado por la acción de múltiples microorganismos (bacterias, hongos, protozoarios, etc.) los cuales promueven la descomposición (altas temperaturas) y la recombinación de los compuestos orgánicos complejos. Este proceso es muy importante para reducir los microorganismos patógenos y depende de muchos factores, incluyendo el tipo de material orgánico que se esté tratando, tiempo, temperatura, el pH, el contenido de humedad, el control del proceso, el equilibrio en el contenido de carbono y nitrógeno, del clima de la región como la precipitación pluvial.



Algunos tratamientos de lodos orgánicos (residuos orgánicos municipales) recomendados con el fin de reducir los microorganismos patógenos son los siguientes:

**Compostaje:** Si se aplica el método de compostaje no confinado o en pilas estáticas aireadas, la temperatura de los lodos deberá mantenerse a 55 °C o más, por tres días. Si se aplica el método de compostaje con pilas, la temperatura de los lodos deberá mantenerse a 55°C o más, por un período a lo menos de 15 días. Durante dicho período, las pilas deberán ser volteadas un mínimo de cinco veces.

**Secado por calor:** Secado de los lodos por contacto directo o indirecto con gases a mayor temperatura para reducir el contenido de humedad de los lodos a un 10% como mínimo. La temperatura de las partículas de los lodos deberá exceder los 80°C o bien la temperatura de los gases en contacto con los lodos, en el punto en que los lodos dejan el secador, deberá exceder los 80°C.

**Tratamiento con calor:** Los lodos en estado líquido se calientan a una temperatura de 180 °C o más por 30 minutos, como mínimo.

**Digestión Aeróbica Termofílica:** Los lodos en estado líquido son agitados con aire u oxígeno para mantener las condiciones aeróbicas con un tiempo medio de residencia de 10 días a una temperatura entre 55°C y 60°C.

**Digestión Anaeróbica:** Los lodos son tratados en ausencia de aire, con un período de residencia medio y una temperatura específica. Los valores del tiempo de residencia medio y temperatura serán de 15 días entre 35 °C a 55 °C o de 60 días a 20 °C.

**Pasteurización:** La temperatura de los lodos se mantiene por sobre los 70°C por un período superior a 30 minutos.

**Tratamiento alcalino, mediante acondicionamiento con cal (CaCO<sub>3</sub>):** El pH del lodo es elevado a niveles por sobre 12, durante un período no inferior a 72 horas.

Durante dicho período la temperatura del lodo deberá ser superior a 52°C por un período no inferior a 12 horas. Adicionalmente, después de transcurridas de 72 horas, el lodo deberá secarse hasta obtener un contenido de sólidos de 50% o menos.

Recomendaciones sobre las concentraciones máximas de algunos metales pesados en lodos orgánicos de uso agrícola:

Metal pesado Concentración máxima en mg/kg de lodo (base seca)<sup>1</sup>

Arsénico 40

Plomo 300

Mercurio 20

Selenio 100

Cadmio 40

Cobre 1,500

Niquel 420

Zinc 2,800

1. Concentraciones expresadas como contenidos totales

Fuente: CONAMA, 2000. Aprueba Anteproyecto de Reglamento para el manejo de lodos no peligrosos generados en plantas de tratamiento de aguas. Comisión Nacional del Medio Ambiente, República de Chile, 2000.

El efecto principal de la fertilización con abonos orgánicos es mejorar las condiciones físicas del suelo, pero las cantidades de nutrientes que aportan especialmente Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) son insuficientes para mantener altas productividades en el tiempo.

Los cultivos saludables crecerán solamente si el suelo tiene suficientes nutrientes.

El siguiente cuadro muestra los tres principales nutrientes químicos que las plantas necesitan y sus funciones.

Nutrientes Función Síntomas de deficiencia Fuentes

Nitrógeno (N) Crecimiento de hojas y tallos color verde y resistencia a plagas.

Hojas pálidas y amarillas. Caída de hojas. Crecimiento pobre. Abonos orgánicos.

Urea, nitrato o fosfato de amonio u otro fertilizante.

Fósforo (P) Maduración temprana de semillas y frutos, formación de raíces,

resistencia a sequías. Poco crecimiento. Enfermedades. Formación pobre de brotes y flores. Abonos orgánicos. Ceniza, Super fosfatos.

Potasio (K) Raíces y tallos fuertes, semillas y hojas gruesas ayuda a mover los nutrientes alrededor de las plantas. Hojas arrugadas e inesperada maduración.

Crecimiento pobre. Abonos orgánicos. Ceniza, Nitrato de potasio y Clorhidrato de potasio.

Fuente: FAO, 2000. Mejoramiento del suelo. Cartilla Tecnológica 5.

Abono verde: Otra vía para alimentar el suelo es el uso de abono verde que puede ser utilizado como compost, especialmente las legumbres, las cuales colectan y retienen nitrógeno. Los árboles de vaina, pueden crecer junto a los cultivos alimentarios y sus ramas, ocasionalmente podadas, quedarse en el suelo como abono.

Abonos líquidos y además orgánicos

Fertilización natural con estiércol es una de las opciones para fabricación de insumos ricos en energía, indica especialista

Biofertilizantes y efluentes son dos de las opciones en las que se ha fijado atención

Al igual que los abonos químicos, el fertilizante orgánico es aplicado con bombas de riego. Las ventajas son que no se daña el medio ambiente y ayuda a mantener la explotación sostenible del ambiente.

Gabriel Sánchez Campbell

[gabriel.sanchez@laprensa.com.ni](mailto:gabriel.sanchez@laprensa.com.ni)

El uso de abonos orgánicos líquidos en Nicaragua es relativamente nuevo, sin embargo cada vez más los productores están sustituyendo los insumos químicos porque son más baratos y el mercado los prefiere.

Según Dennis Salazar, investigador y decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agrónoma (UNA), considera que el desarrollo de los productos orgánicos líquidos ayuda a que el manejo de la agricultura sea sostenible.

Esto porque los materiales con los que están hechos son naturales y los residuos químicos que contienen los otros deterioran el suelo y el medio ambiente.

Salazar distingue dos tipos de abonos orgánicos líquidos: los llamados biofertilizantes o purines y los efluentes. Ambos tipos de fertilizantes son producto de un proceso de fermentación más o menos laborado, porque a diferencia de los residuos orgánicos sólidos, requieren cierta atención y especialización para su fabricación.

### ¿CÓMO SE HACEN?

Los biofertilizantes o purines son resultado de la fermentación natural del estiércol de vaca, cerdo o gallina. Son una rica fuente de energía y lo más importante es que no dañan el medio ambiente.

Para producirlo se necesita un recipiente cerrado (hermético), éste puede ser un barril de plástico o de metal de unos 20 litros, en el cual se llenará hasta poco menos de la mitad con algún tipo de estiércol, el cual se debe diluir en agua.

Luego se le agrega leche o elementos como zinc o magnesio porque servirá para la producción de microorganismos que iniciarán el proceso de descomposición.

El último elemento que se agregará es una mezcla, ya que ésta suministra la energía que los microorganismos necesitan para hacer su trabajo, según el investigador.

Antes de cerrar el recipiente se introduce una manguera que saldrá a la superficie y deberá estar introducida en otro recipiente más pequeño, sin que haya contacto alguno con el aire. Al cabo de unos 25 días dentro del recipiente los

microorganismos habrán hecho su trabajo y se obtendrá dentro del recipiente un líquido que es el biofertilizante.

El otro compuesto son los efluentes que provienen de los desechos de los animales. Para producirlo se necesita un alto grado de capacitación y tecnología.

Para fabricarlo primeramente se debe tener un corral donde permanezcan los animales en espacios cerrados y limpios. El excremento se mezcla con agua y pasa por unos canales que van a dar a una especie de sumidero.

La parte de abajo serán desechos sólidos, la parte de arriba serán los líquidos y ya colocados en un recipiente cerrado, al cabo de 30 días habrán producido el efluente.

## LOS TIPOS DE FERTILIZANTES NATURALES

Existen dos grandes tipos de abonos orgánicos: los abonos verdes y los abonos orgánicos fermentados.

Dentro de los abonos verdes están las leguminosas y demás especies de frijoles que ayudan a producir los nutrientes necesarios a otras plantas más grandes.

En los abonos orgánicos fermentados existen dos categorías: los sólidos y los líquidos. Dentro de los sólidos se encuentran el compout, bakashi, humus de lombriz y el estiércol. En los líquidos están los biofertilizantes o purines y los efluentes.

## PRODUCTOS DE ALTO RENDIMIENTO

Según el investigador José Dolores Cisne, un litro de este fertilizante puede ser diluido en 20 litros de agua para aplicarlo en una manzana de cultivo, y si se rocía puro, sirve como herbicida.