ABONOS ORGANICOS

ESTUDIANTE: SOLEDAD ROSA ALIAGA QUISPE

CURSO: PREPARACION DE TERRENOS (EDAFOLOGIA)

CARRERA: AGROPECUARIA

INSTITUTO: IDEMA

INTRODUCCION

La agricultura moderna enfrenta dos grandes y graves problemas: primero, el uso indiscriminado de fertilizantes y pesticidas químicos los cuales ocasionan un deterioro de la estructura del suelo al disminuir su carga bacteriana. Segundo, con el empleo de maquinaria cada vez más pesada, se interfiere en la estructura y compactación del suelo afectando la calidad de los productos alimenticios mediante la presencia de tóxicos y la ausencia de ciertos nutrientes, por causa de una fertilización deficiente a los suelos.

La agricultura orgánica se propone, frente a este panorama, como una técnica sostenible económica a la vez. Está basado en el abonamiento orgánico y en la lucha indirecta, no violenta contra los microorganismos y en la colaboración permanente con la naturaleza. Esta tecnología tiene muy en cuenta el medio ambiente y emplea un conjunto de prácticas, una de ellas es el uso de abonos orgánicos ya sea en forma sólida (estiércol fermentado, compost y humus o estiércol de lombriz) o liquida (biol y purín), considerando como alternativa importante para la fertilización orgánica de nuestros suelos.

NECESIDADES NUTRITIVAS DE LAS PLANTAS

Las plantas como los animales, necesitan de ciertos principios nutritivos para lograr su crecimiento, desarrollo y reproducción; solo que estas no pueden movilizarse para obtener estos nutrientes, teniéndolos que tomar del aire atmosférico y del suelo, a través de sus órganos clorofilados aéreos y de las raíces. Estos nutrientes son indispensables para la formación de las células que conforman los diferentes órganos de las plantas.

1.- Tipos de nutrientes

Las plantas necesitan de algunos nutrientes fundamentales o esenciales, a partir de los cueles logran desarrollar conveniente su ciclo vital, estos nutrientes, se clasifican en:

· **Macro nutrientes**

Llamados también elementos mayores, son aquellos que las plantas necesitan en grandes cantidades, ya que a partir de ellos puede formar sus diferentes tejidos. Estos elementos son: El Nitrógeno, El Fósforo, El Potasio, El Calcio, El Azufre y el Manganeso.

· **Micro nutrientes**

Llamados también elementos menores, son los que las plantas necesitan en pequeñas cantidades, pero aun así forman parte de las sustancias claves para su crecimiento y desarrollo y su deficiencia puede causar graves detrimentos en el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivables. Estos elementos son: El Hierro, El Boro, El Manganeso, El Cinc. El Cloro y El Molibdeno, El Cobre y Níquel

Como antes se anotó, estos elementos pueden ser tomados por las plantas, tanto del aire como del suelo en que se encuentran plantados:

· Del aire y del suelo las plantas toman: El Carbono y El Oxígeno.

· Del suelo las plantas obtienen: El Nitrógeno, El Fósforo, El Potasio, El Calcio, El Magnesio, El Azufre, El Hierro, El Manganeso, El Zinc, El Cobre, El Boro, El Molibdeno y El Cloro.

2.- <u>Acción de los nutrientes</u>

Si las plantas no reciben las cantidades necesarias de nutrientes, presentaran un desarrollo limitado, el cual estará marcado por síntomas específicos que nos permiten identificar en forma muy clara el tipo de nutriente que les está faltando. En el siguiente cuadro se indican los principales síntomas que presentan las plantas a causa de las falencias nutricionales.

Nutriente	Función en la planta	Síntomas de deficiencia
Macro nutrientes		
Nitrógeno	Hace parte de los ácidos nucleicos, proteínas, hormonas, etc.	Plantas cloróticas con crecimiento deforme y disminuido

Potasio	Participa en la síntesis de las proteínas y en los movimientos tróficos de las plantas.	Debilitamiento de tallos y raíces, manchas de tejidos muertos y clorosis en las hojas
Calcio	Formador de la pared celular, indispensable en el funcionamiento y estructura de la membrana celular	Muerte de los meristemos, tallos y raíces
Magnesio	Componente de la Clorofila y activador de muchas encimas.	Clorosis en las hojas.
Fósforo	Componente de los ácidos nucleicos, fosfolípidos y del A T P	Crecimiento atrofiado y formación de manchas oscuras en las hojas y tallos.
Azufre	Componente de las enzimas y proteínas	Aparición de venas oscuras necróticas
Micros nutrientes		
Cloro	Indispensable para la fotosíntesis y el balance hídrico de las plantas	Marchites en las hojas, raíces atrofiadas, presencia de tejidos muertos.
Hierro	Necesario en las síntesis de las proteínas.	Tallos cortos y débiles, clorosis foliar.
Boro	posibilita el transporte de carbohidratos y para la síntesis de los ácidos nucleicos	Muerte de los meristemos, de raíces y del tallo, hojas enroscadas.
Manganeso	Formación de aminoácidos	Clorosis de las hojas jóvenes excepto en las venas más pequeñas. Presencia de tejidos muertos entre las venas

Zinc	Activador de la síntesis de las proteínas	Clorosis en hojas tiernas y manchas necróticas en hojas adultas
Cobre	Composición de las enzimas	Hojas tiernas cloróticas y manchas en las hojas adultas.
Molibdeno	Esencial en la fijación del Nitrógeno.	Clorosis, enrollamiento y muerte de hojas tiernas

ABONOS ORGANICOS

Los 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 retención de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas.

1. 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 degradada 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**.

2. Tipos de abonos orgánicos.

2.1. 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.

2.2. 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 amoniaco. Puede ser mezclado con otros abonos orgánicos para aumentar su mineralización y lograr una mejor eficiencia.

2.3. 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.

Figura 2. Lombriz roja californiana

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.

Tabla 1. Análisis promedio del humus de lombriz de tierra.

Materia orgánica	15-30%
Nitrógeno	1-3%
Fosforo	1-3%
Potasio	1-2%
Calcio	1-2%
pH	6,5-7,5

2.3.1. 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 un 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^2 entonces hay que considerar para la preparación del compost-alimento una área aproximada de 150 m^2.

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 garantizada.

El requerimiento de estiércol se estima en función al tamaño de la planta. Por ejemplo para 300 m^2 de camas, que van a producir 150 t de humus por año se requieren 250 t de compost-alimento y para poder preparar esta cantidad de alimento se requiere 175 t de estiércol y 75 t 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.

2.4. Abonos verdes.

El Abonado Verde en la mayoría de los casos es la mejor técnica para asociarse con la fosfatación en la corrección y fertilización inicial del suelo.

Concepto de Abono Verde: Cualquier planta competitiva y bien adaptada a un determinado lugar, que produzca una gran cantidad de biomasa y colabore con la estructura. Generalmente constituyen buenos forrajes y productos agrícolas. El abonamiento verde es una práctica que consiste en cultivar plantas, especialmente leguminosas (trébol, alfalfa, fríjol, alfalfilla, kudzu, mucuna, crotalaria, desmodium, etc.) o gramíneas (como avena, cebada, ray 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.

2.4.1.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.

2.4.2. 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 las 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.

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 encuentren 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.

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.

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.

2.5. 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 capote que sirven para realizar almácigos de hortalizas, flores, arbustos o árboles.

2.5.1. 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.

2.5.2. 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 óptima (60-70% de humedad).
- Ubicar la pila de preferencia en la sombra.

2.5.3. 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.

2.5.4. 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.

2.6. **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 1.5 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.

Tabla 2. Requerimientos de compost por cultivo.

3 t/ha	6 t/ha	9 t/ha
Alfalfa, haba.	Camote, zanahoria.	Papas, maíz.
Arvejas, fríjol.	Cebolla, ajo.	Trigo, cebada.
Trébol.	Yuca, frutales en general.	Arroz, zapallo, col, acelga, kiwi y quinua.

- Una capa delgada de ceniza y desperdicios de cocina.
- Una capa de restos de cosecha de otros cultivos.

Si se dispone de guano de isla agregar de 5 a 10 kg dependiendo del volumen a enriquecer de compost. Una vez amontonado el material se homogeniza realizando de 2 a 3 volteos agregando agua hasta un 50% de humedad evitando el “encharcamiento”. Posteriormente, cubrir la mezcla con plástico y realizar volteos a cada 15 días cuando emite un olor fuerte, obteniéndose el abono listo a los 3 meses.

2.7. Abono orgánico fermentado tipo "Bocashi".

Es uno de los abonos orgánico más completos, porque con el estamos incorporando al suelo macro y micronutrientes básicos para las plantas. Es un proceso de descomposición en presencia de aire y bajo condiciones controladas, obteniendo resultados a corto plazo.

Figura 6. Bocashi, aplicación del jugo de caña

2.7.1. Insumos.

- 2 bultos de cascarilla de arroz. Puede ser sustituida por bagazo de caña, residuos de cosecha, pasto picado, tamo de cualquier cultivo. El material que se utilice debe estar bien seco y picado.
- 2 bultos de boñiga fresca.
- 1 o 2 bultos de tierra ceñida.
- 1 bulto de carbón vegetal quebrado en partículas pequeñas.
- 5 kilos de salvado de arroz o afrecho de arroz.
- 5 kilos de ceniza de fogón o de cal agrícola.
- 5 kilos de tierra virgen de bosque nativo.
- De 1 a 3 litros de melaza. También sirve la miel de purga o el jugo de caña.
- De 100 gramos (¼ de libra) a 200 gramos (casi media libra) de levadura granulada para pan. Más adelante se explica porque es variable la dosis de melaza y de levadura.
- 25 litros de agua aproximadamente. La cantidad depende de la " prueba del puño" (ver recomendaciones).

.2.7.2. Preparación.

- Elija un sitio cubierto donde va a elaborar el abono, para que no afecte la lluvia, el viento o los rayos solares, de no controlar estos factores, se afectará la calidad final del abono incluso se puede paralizar la fermentación.
- Mezcle la cascarilla de arroz o el bagazo o el tamo picado, con la boñiga, revuelva la tierra cernida y continúe aplicando los demás insumos en le orden enumerado hasta el punto 7 de los insumos.
- Luego desate aparte el litro de melaza y los 100 gramos de levadura en agua, esta mezcla revuélvala con los demás insumos. Luego haga la "prueba del puño", que consiste en tomar un puñado de la mezcla final y al apretar la mano no debe salir gotas de agua por entre los dedos, porque esto nos indica exceso de humedad, si esto sucede deberá controlarla aumentando la cascarilla de arroz o el tamo. Una vez que el montón quede hecho tápelo con costales de fibra.
- Los primeros 4 o 5 días puede voltearlo dos veces al día (mañana y tarde), durante los 10 días siguientes, se voltea una vez al día. Esto es indispensable

para controlar la temperatura de la fermentación.
- El abono está listo cuando su temperatura es igual a la temperatura ambiente, su color es grisáceo, queda seco y de consistencia polvorosa. En éste estado puede empacarlo en costales y guardarlo hasta por 2 meses, aunque lo ideal es utilizarlo inmediatamente.
- Cuando tenga experiencia en la elaboración del abono bocashi, seleccione una buena cantidad del mejor abono que haya producido para utilizarlo como “semilla”, acompañado de una determinada cantidad de levadura. De esta manera puede eliminar el uso de la tierra de bosque nativo y el uso de carbón vegetal, para evitar consecuencias graves por el deterioro de los bosques.

2.7.3. Utilización.

- En los semilleros: Puede mezclar tierra cernida con carbón vegetal pulverizado y el abono bocashi, en proporción de 60% a 90% de tierra y 40% a 10% de bocashi dependiendo del tipo de plántula.
- Abonado directo: Aplique el bocashi en la base del hoyo, luego cúbralo un poco de tierra para evitar que la raíz se queme con el abono y ubique la planta en el sitio.
- Abonado a los lados de las plantas: Una vez el cultivo establecido, este sistema sirve para hacerle una segunda y tercera abonada de mantenimiento a los cultivos.
- Abonado directo a los surcos: En el lugar en donde se va a establecer el cultivo que quiere sembrar, recubriendo el bocashi con algo de tierra.
- Independientemente de la forma como se utilice, el bocashi siempre debe cubrirse con tierra para que no se pierda y así obtener mejores resultados.

Algunas dosis requeridas:

- Hortalizas de hojas: de 10 a 30 gramos, en la base.
- Hortalizas de tubérculo o que forman cabeza: Hasta 80 gramos.
- Tomate, papa y pimentón: de 100 a 120 gramos.

En hortalizas de ciclo corto (ej: rábano), con una sola aplicación es suficiente. En especies semestrales pueden hacer 2 aplicaciones, máximo tres. No pierda de vista que las dosis a aplicar no son fijas, dependen de la fertilidad del suelo donde vaya a cultivar, del clima y de las necesidades de nutrición del cultivo. Por eso es muy importante que con creatividad e iniciativa, experimente hasta determinar las dosis apropiadas.

2.7.4. Recomendaciones.

- Debe revisar la temperatura utilizando un termómetro de veterinaria, no se debe permitir que esta sobrepase los 50° grados centígrados.
- El montón del abono debe tener una altura máxima de 50 cms. A medida que pasan los días, la altura se va bajando gradualmente, extendiendo el montón

hasta lograr una altura de 20 cm.
- Es importante no descuidar la humedad, ni la temperatura, porque la actividad microbiológica puede perjudicarse por falta de oxigenación o por exceso de humedad.
- Es importante utilizar boñiga fresca que no haya estado expuesta varios días al sol y a la lluvia, esta no debe contener residuos de drogas, ni herbicidas.
- Evite el exceso de humedad al momento de preparar el abono.
- No deje la pila de abono a la intemperie: lluvia, sol y viento.
- Las proporciones de los insumos deben ser utilizadas como se indica en la preparación.

Si por alguna razón, una vez se ha cumplido el período de descomposición del abono y no se obtiene un “terminado” final ideal, como puede ser que la textura permanezca igual a cuando se hizo la mezcla inicial, podemos hacer las siguientes instrucciones:

- Baje a la mitad o una tercera parte, la proporción de tierra de la finca en la mezcla inicial.
- Aumente la proporción de levadura 200 gramos y de melaza a 3 litros.
- Aumente el montón o pila de abono a una altura mínimo 1 metro.
- El primer volteo de la pila debe realizarlo solamente a los 48 horas de haber sido elaborada.
- Utilice la máxima oscuridad, así trabajan mejor los microorganismos.
- Otra opción es revolverle al agua, 250 gramos de suero o yogurt natural.

2.8. Caldos Bordeles.

Se utiliza como fungicida con excelentes resultados; para su preparación se necesitan 20 litros de agua a los que se le agrega hasta quedar bien disueltos 200 gramos de cal viva. En un recipiente aparte disuelva 200 gramos de sulfato de cobre en agua tibia y agregarlo a la mezcla de agua y cal.

Se cuela y se aplica a razón de 1 litro de caldo por un litro de agua en plantas que tengan mas de 30 cm de altura, sin olvidar que aquellas que estén en floración no se beben fumigar.

2.9. Pasta Bordeles.

Se utiliza como fungicida, es un sellante y se aplica sobre los cortes que se le hacen a las plantas después *de* podadas. Para su preparación se necesita 200 gramos de cal viva, que se le agrega agua hasta formar una crema, después adicionamos 200 gramos de cemento blanco y 30 gramos de sulfato de cobre u oxicloruro de cobre, hasta formar una pasta.

2.10.Caldo Sulfocálcico.

Insecticida, acaricida, ovicida y fungicida para hortalizas, arboles frutales, viña, parrales, ornamentales y forestales. Elimina las formas invernantes de los insectos y hongos, usándolo en invierno vacunaras sus arboles y evitara problemas durante los 12 meses del año. Actúa también como desinfectante, se puede utilizar como sellante sobre los cortes de podas, principalmente en arboles leñosos.

Figura 15. Sulfocálcico, aplicación de calor

Figura 16. Sulfocálcico, listo para usar.

MATERIALES: 1 kg de azufre, 1 kg de cal viva, y 10 lt de agua.

Elaboración.

En un fogón de leña se coloco una olla metálica con el azufre y 4 litros de agua, se mezcla, revolviendo permanentemente y calentando hasta formar una pasta, después se le adiciona 1 kg de cal y 6 litros de agua, se continúo revolviendo durante 40 minutos aproximadamente, originando una coloración vino tinto, el cual nos indica el punto final de preparación, posteriormente se deja enfriar y se envasa en recipientes oscuros para después aplicarlo a los cultivos.

2.11. Abonos orgánicos foliares.

Abono Foliar Biol

Para producir BIOL, es necesario implementar un biodigestor.

Materiales:
- Un recipiente cerrado o cilindro de 200 Lts. de capacidad.
- Una manguera de plástico.
- Una botella de plástico descartable.

Ingredientes:
- 30 Kgs. de estiércol fresco de vaca; cabra, oveja.
- 5 Kgs. de estiércol fresco de gallina y cuyes.
- 4 Kgs. de tierra de bosque virgen.
- 4 Kgs. de azúcar rubia o chancaca molida.
- 3 Lts. de leche o de chicha de yuca.
- ½ Kg. de harina de huesos o cáscara de huevos molido.
- 10 Kgs. de plantas verdes picada (ortiga, frijol de palo, hojas de yuca, plantas acuáticas, cola de caballo).

Preparación:
La preparación consiste en poner los ingredientes en el recipiente. Posteriormente, se llena con agua hasta las ¾ partes de la capacidad del recipiente. Una vez realizada esta labor, se procederá a taparlo, siendo necesario que el recipiente permanezca cerrado, sin dejar entrar el aire del ambiente.
- La manguera puesta en el interior del biogestor, sale hacia una botella con agua, para permitir la salida de los gases producidos por la fermentación.
- El BIOL estará listo de 6 a 8 semanas, cuando notemos que ha parado de salir gas de la manguera y por tanto de producir burbujas en el agua de la botella.
- Una vez listo el líquido será colado y guardado herméticamente en galoneras oscuras, listas para ser utilizadas.
- Para aplicarlo vía foliar en plantones de vivero, se diluirán 5 lts. de BIOL, en 90 lts. de agua no potable (no clorada).

Abono Foliar Purin.

Su preparación consiste en proveerse de un balde o recipiente grande de 50 Lts. de capacidad, en el cual se agregarán 1 Kg. de estiércol y un poco de chicha de yuca (1/2 Lt) llenando la capacidad del recipiente con agua. A esta mezcla se le debe agregar 10 Kgs. de ortiga y cola de caballo previamente picada y machacada. Este preparado se tapa y se deja reposar durante 15 días, removiéndolo diariamente. Para aplicarlos en los plantones, se mezcla 1 Lt. de purín con 1 Lt. de agua y se aplica a las hojas usando una escobilla hecha de hojas secas de plátano. También se puede aplicarse directamente al suelo sin diluir.

Abono foliar de ortiga y cola de caballo.

Su preparación consiste hacer hervir en una olla de 20 a 40 Lts. de agua 05 Kgs. de ortiga y 05 Kgs. de cola de caballo, durante 30 minutos. Luego, dejarlo enfriar hasta el día siguiente. Una vez que este frío, aplicarle a los plantones de viveros por vía foliar con una aspersora.

Listado de plantas y su efecto al utilizarlas en los bio-preparados.

Planta	Efecto	Plaga o Enfermedad que controla
Ajo	Insecticida	Chupadores, pulgones, mosca blanca (palomillas).
Ají	Insecticida - repelente	Pulgones, hormigas, orugas.
Albahaca	Repelente	Chupadores, pulgones, araña roja.
Altamisa	Insecticida	Tierreros.
Barbasco	Insecticida	Masticadores, trozadores y chupadores.
Estropajo	Insecticida	Chupadores, broca y minadores.
Fique	Insecticida	Cogolleros y hormigas.
Higuerilla	Repelente	Broca, chupadores, hongos, Nematodos, pulgones.

Flor de muerto o amapola	Repelente, fungicida y nematicida	Hongos, comedores de hojas, nemátodos.
Cola de caballo	Fungicida	Toda clase de hongos.
Ortiga	Repelente, insecticida, fungicida.	Trozadores, áfidos, mosca blanca, comedores de hoja, y hongos que ataquen el pie de la planta.
Helecho	Insecticida	Ácaros, pulgones, cochinillas, broca del café y cucarrones de las hojas.
Tabaco	Repelente, insecticida	Pulgones, piojos, broca, en general insectos voladores.
Chipaca	Fungicida	Gota del tomate.
Cebolla	Fungicida, insecticida	Hongos en general, gusanos pasadores de la fruta.

Ejemplos de bio- preparados.

Caldo de Ceniza.

¿Para qué sirve?
Para la prevención y a la vez como tratamiento de enfermedades en los cultivos.
¿Cómo lo preparo?
Se mezclan cinco (5) kilos de ceniza cernida más diez (10) litros de agua más una (1) libra de jabón azul (rey). Se ponen al fuego en un recipiente y se dejan hervir por espacio de 20 minutos, revolviendo constantemente.
¿Cómo se aplica?
Se aplica cada quince (15) días rotándolo con caldo bordelés, diluimos un (1) Lt de caldo de ceniza en 20 litros de agua limpia.

Caldo bórdeles.

¿Para qué sirve?
Para el control de hongos en general.
¿Cómo lo preparo?
En un balde plástico, mezcla 500 gr de sulfato de cobre y cinco (5) litros de agua, en una caneca plástica mezclar 500 gr. de cal viva y 45 litros de agua, luego mezcla el contenido de los dos recipientes. Para saber si queda bien preparado hacemos la prueba de la machete, que es introducir la punta de esta en una mezcla, durante dos (2) minutos, si se oxida la punta de la machete es necesario aplicar más cal.
¿Cómo lo aplico?
En hortaliza diez (10) litros de caldo y diez (10) de agua limpia, las hortalizas deben tener una altura de 30 cm, de lo contrario hay que diluir más. En cultivos resistentes lo podemos aplicar puro.

CONCLUSIONES

Por qué elegir abono orgánico

Nuestras plantas necesitan, en definitiva, un empujoncito al desarrollo que solamente podrán proporcionarle los fertilizantes químicos y los abonos orgánicos. No obstante, desde aquí te recomendamos apostar por la segunda opción... ¿Los motivos? Te los dejamos a continuación:

- El abono orgánico o compost es un **producto 100% natural** procedente de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural y por tanto con 0% de aportes químicos que no dañarán a las plantas.
- El fertilizante se utiliza para **dar un aporte nutricional puntual** para las necesidades de la planta en un momento determinado (enfermedad, requerimientos de la época del año, etc.) mientras que el abono sirve para mejorar la calidad del suelo no solo a corto sino también a largo plazo.
- Reutilizan la materia orgánica para permitir la **fijación de carbono en el suelo**, por lo que no resultan para nada tóxicos.
- Mejora la capacidad de **absorción del agua**.
- Generalmente **se producen de forma casera o local** y por tanto se trasladan desde lugares bastante cercanos, por lo que no precisan demasiado gasto energético para su fabricación ni tampoco para su transporte. No obstante, hay algunos muy especiales que sí que son traídos de lugares lejanos (guano de murciélago o de aves marinas, por ejemplo).
- Precisamente por sus ingredientes (deshechos) se trata de un **producto muy económico**.

BIBLIOGRAFIA

- https://agroecologia2011.wordpress.com/2011/02/20/la-nutricin-de-las-plantas/
- https://www.agropuno.gob.pe/files/documentos/biblioteca/abono_organico.pdf
- https://infoagro.com/documentos/abonos_organicos.asp
- http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362014000400007