



**PREPARACIÓN DE  
ABONOS ORGÁNICOS Y  
CALDOS MINERALES  
UTILIZADOS EN  
HORTALIZAS  
Y CULTIVOS  
ANDINOS, COMO  
EQUILIBRADORES  
DE NUTRIENTES**





Asociación Agroecología y Fé



*“Señor ¡Qué numerosas son tus obras! Tú las hiciste sabiamente, tus criaturas se ven en todas partes...”*  
(Sal 104,24)

## **GUÍA PRÁCTICA SEGÚN LA EXPERIENCIA ANDINA PARA TRABAJAR EN LA; PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS, BIOFERTILIZANTE Y CALDOS MINERALES.**

### ELABORACIÓN:

- Germán Vargas Aguilar (Administrador Ejecutivo AAF)
- Equipos técnicos de las zonas de Sipe Sipe (Freddy, Marcelina), Tacopaya (Basilio, Wilver) y Periurbano (Casta, Claudia)

### APOYO EN LA PUBLICACIÓN:

CAAMPO (Centro de Apoyo ambiental y Participación Social)

FUNDACION SAMAY (Holanda)

MISEREOR (Alemania)

## 1. PRESENTACIÓN

Como se menciona en el salmo 104, Dios creó sabiamente a todos los micro y macro organismos (incluido el hombre), entonces todos los insectos, lombrices, hongos, bacterias, colémbolos, los pájaros, los sapos,..... tienen una función determinada cuando estos están en equilibrio y armonía en los ecosistemas.

Lastimosamente los seres humanos ocasionamos, la destrucción del equilibrio y armonía del ecosistema natural; deforestando, quemando, sembrando monocultivos, utilizando agroquímicos,....., que han hecho que varios micro y macro organismos se conviertan en los causantes directos de enfermedades y plagas que afectan a nuestros cultivos.

La sabiduría de nuestro Dios, ha hecho que en la naturaleza sólo podamos ver a simple vista a algunos micro y macro organismos (gusanos, lombrices, caracoles, ratones) y no a los varios millones que existen, pues si fuesen visibles, seguramente los estaríamos exterminando uno por uno, no comprendiendo que sin estos no existiría la vida en nuestro planeta tierra.

En esta cartilla, queremos compartir sobre todo con las familias de agricultores, experiencias de convivencia con los micro y macro organismos y no como en la agricultura convencional, en combate o guerra con ellos.

## 2. TEORÍA DE LA TROFOBIOISIS

“Un menor o mayor ataque de plagas y enfermedades, depende del estado nutricional de la planta, o sea las plagas y enfermedades son indicadores del mal manejo de los suelos y cultivos”

Trofo=comida, alimento; Biosis=existencia de vida. Quiere decir que todo ser u organismo vivo, sobrevive sólomente si existe alimento adecuado y disponible para este ser vivo.

Las plantas cuando están en un estado de desequilibrio nutricional, tienen en su savia el alimento que requieren para vivir las plagas y enfermedades. Entonces debemos trabajar en la agricultura, con nutrición y salud de las plantas.

## 3. COMPOSICIÓN DE UNA PLANTA CULTIVADA ORGÁNICAMENTE

Del 100% de la composición las plantas, el 80% es agua y el 20% es materia seca, de esta el 18% a 19% son los nutrientes; nitrógeno, carbono, oxígeno e hidrógeno (que lo toman gratis del agua y el aire) y el restante 1% a 2% son 34 nutrientes (potasio, magnesio, calcio, cloro, azufre, silicio, vanadio, cesio, rubidio, boro, yodo, estroncio,...) que lo toman del suelo y de los materiales orgánicos.

Nos damos cuenta que, en el suelo, aire, agua y la materia orgánica, las plantas deben encontrar los aproximadamente (hasta ahora) los 38 minerales o nutrientes, para un buen desarrollo de los cultivos de forma orgánica o natural.

En las experiencias campesinas de la zona andina, el suelo debe estar constantemente protegido de la erosión, de la radiación solar (efecto sombrero) y cubiertos con materiales orgánicos

y vegetación, en esta situación la prioridad es trabajar en la protección y el mejoramiento de la fertilidad de los suelos, por tanto la **aplicación de bioles y caldos minerales, son ayudas, apoyos para la nutrición de las plantas**, pues en nuestros suelos andinos no se encuentran de forma soluble los cerca de 38 nutrientes que se requieren para una adecuada nutrición.

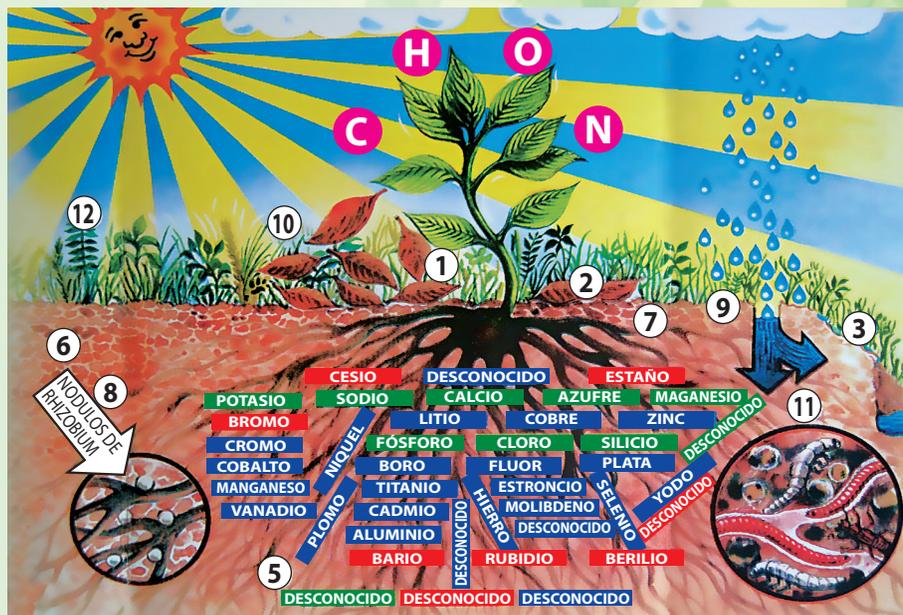


Foto 1. Suelo Autónomo (Independiente)

## 4. PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

### 4.1. COMPOST DE RESIDUOS ORGÁNICOS

Es la técnica más sencilla y barata, consiste en amontonar de forma continua, en un lugar de la parcela (compostera), los residuos orgánicos, provenientes de la huerta de hortalizas, rastrojos de cultivos, residuos de la cocina, materiales de la poda de árboles forestales y frutales, restos de pastos, en

estado seco o verde (cuando el material está seco se humedece con agua), estiércoles de animales, cenizas y carbón del fogón.

Después de unos 6 meses, se procede al cernido (en malla de gallinero) del material descompuesto, el material que pasa por el cernidor es el compost, que está listo para utilizar y el material que no pasa vuelve a la compostera.

Se puede mejorar esta técnica y disminuir el tiempo de elaboración, colocando en capas y de forma ordenada, los materiales secos y verdes, estiércoles de animales, ceniza, carbón, harina de huesos y otros materiales disponibles en la finca agroecológica, con agua y periódicamente mezclado o volcado.

#### **4.2. COMPOST ENRIQUECIDO Y ACELERADO (TIPO BOCASHI)**



Foto 2. Preparación de Abono Bocashi

Es un abono orgánico fermentado, producido por descomposición aeróbica (con presencia de aire) de los residuos orgánicos a temperaturas controladas, a través de las poblaciones de microorganismos existentes en los materiales utilizados.

Para la elaboración, no existe una receta fija, los materiales requeridos varían de acuerdo a la disponibilidad en la zona, se necesita entusiasmo, creatividad y paciencia. Los ingredientes que utilizamos en la zona son:

- 2 bolsas grandes de paja de trigo, también puede ser resago o cascarilla de arroz.
- 2 bolsas grandes de estiércol de animales (cabras, ovejas, vacas, gallinas, cuyes...), mientras más diverso mejor.
- 2 bolsas pequeñas de tierra vegetal de la zona, broza vegetal o compost.
- 2 bolsas pequeñas de tierra buena de la parcela o turba (si existe en la zona).
- 0,5 o media bolsa pequeña de carbón vegetal menudo, obtenido del fogón.
- 5 kilos de ceniza de fogón.
- 5 kilos de harina de rocas (piedra challa molida).
- 3 kilos de fosfito (harina de huesos requemada con cascarilla de arroz).
- 1 kilo de chancaca.
- 6 kilos de harina de maíz, trigo o afrecho.
- 1 sobre de 150 gramos de levadura seca o 1 lata de borra de chicha, o 1 balde de 20 litros de chuño molido fermentado con agua al sol.

- Agua a requerimiento (materiales secos más agua).

La forma de preparación es variable, en la zona se lo realiza de la siguiente manera:

- Se colocan los materiales por capas (como para una torta), primero 1 bolsa de paja, luego 1 bolsa de estiércol, 1 bolsa de tierra buena, la mitad del carbón, la ceniza la harina de rocas y el fosfito.

- En un tacho o balde se prepara con agua, la harina, la chancaca, la levadura o borra de chicha, la mitad de este preparado se dispersa uniformemente encima del carbón.

- Se coloca otra vez los materiales restantes por capas; 1 bolsa de paja, 1 bolsa de estiércol, 1 bolsa de tierra buena, carbón, ceniza, harina de rocas, fosfito y encima del cual se echa el restante preparado de harina, chancaca, levadura con agua.

- Posteriormente, se mezclan los ingredientes (como la mezcla de arena, cemento y agua), aumentado agua según requerimiento y procurando de mezclar lo más uniforme posible, hasta lograr una humedad adecuada (esto se consigue con 3 a 5 volteos).

- Para que arranque el proceso de fermentación y se proteja del sol y las lluvias, se tapa con una carpa plástica. Al siguiente día, dependiendo de la época del año, se mete la mano al centro del montón, si la mano no aguanta el calor producido por la fermentación, se procede al volteo de aireación, cuidando primero de colocar los materiales de periferia al centro y lo del centro a la periferia. Esta operación se hace cada día hasta el enfriamiento del abono, que ocurrirá en 1 semana aproximadamente y se obtendrá 6 a 7 bolsas grandes de abono.

- Para la utilización del abono Bocashi; Dependiendo de la cali-

dad de los suelos, en papa un preparado completo para 1 quintal de semilla, se echa al fondo del surco a veces también mezclado con estiércol de oveja, en maíz un preparado para 2 kilos de semilla, para hortalizas un puñado de abono para cada planta, en frutales una bolsa pequeña para cada árbol frutal.

### **4.3. HARINA DE ROCAS**

En la naturaleza existen 3 tipos de rocas; Igneas (duras), sedimentarias (las de los ríos) y metamórficas (que se están descomponiendo), en este último grupo están los esquistos o piedras challas, que existen en la zona andina de Bolivia en más de 10 colores negras, rojas, blancas, amarillas, verdes, cafés, azules,..) y según el color hay predominancia de algunos minerales, que le dan a los cultivos la nutrición y por lo tanto la vigorosidad.

Las harinas de rocas, son las piedras challa finamente molidas en una moladora de piedra (mucho mejor) o de acero, que mientras más finas estén sus partículas son más fáciles de solubilizarse, por la acción de la actividad biológica que existe en un suelo con vida, también en las fermentaciones del abono Bocashi, el biofertilizante y la captura y reproducción de microorganismos de montaña.

### **4.4. HARINA DE HUESOS**

Conocida también como fosfatos, son los huesos de animales frescos o secos, que se calcinan en un fogón o en un turril de metal, que luego de enfriarse se muelen en la moladora de piedra (mucho mejor) o en la de acero, para tener las partículas más finas se cierne en un tamiz o cernidor de malla milimétrica y al igual que la harina de rocas se utiliza en el suelo y en los biofermentados.

## 5. ELABORACIÓN DE BIOFERTILIZANTE



Foto 3. Elaboración de Biofertilizante

Es un biopreparado de materiales orgánicos enriquecidos con minerales, que se fermentan en un proceso anaeróbico (sin presencia de aire). En función a la disponibilidad de materiales y a la creatividad, se utiliza los siguientes materiales:

- Bidón plástico oscuro de 20 litros
- Niple, abrazadera, manguera y un pedazo de alambre
- Botella plástica desechable de  $\frac{1}{2}$  litro
- 4 kilos de estiércol de vaca, lo más fresco posible
- 0,5 litros de leche (vaca, cabra u oveja)
- 0,5 kilos de chancaca
- 300 gramos de ceniza de fogón

- 300 gramos de harina de rocas (piedra challa molido)
- 200 gramos de fosfito (harina de huesos requemado con cascarilla de arroz)
- Agua según necesidad

La elaboración del biofertilizante se realiza de la siguiente forma:

- En un balde plástico de 20 litros se disuelve el estiércol de vaca con agua tibia preferiblemente, hasta quedar como un api. En otro balde pequeño se disuelve la chancaca y se mezcla con la leche, la ceniza, la harina de rocas y el fosfito.
- Ambos materiales de los baldes se mezclan, para luego echar al bidón con la ayuda de un embudo, se llena con agua tibia y se cierra herméticamente el bidón, colocando la trampa de gas (botella desechable con agua).
- El bidón preparado se lleva a un lugar fresco o mejor que sea algo caliente (en el invernadero o en la cocina), para que fermente por unas 3 semanas de acuerdo a la estación del año este tiempo es variable.

Concluido el proceso de fermentación el abono foliar tiene el color, el sabor y el olor de la chicha de maíz, el cual se utiliza para aplicar a las hojas de las plantas con una mochila fumigadora, en una dosis de 1 a 5 litros por mochila de 20 litros, también se puede aplicar al suelo, cerca de las raíces de las plantas. El bio fertilizante se puede mezclar con el caldo silicosulfocálcico, para fumigar sobre todo en los cultivos de papa, tomate y frutales.

## 6. ELABORACIÓN DE CALDOS MINERALES

Los caldos minerales son preparados líquidos en base a minerales que se aplican a los cultivos mediante las hojas y funcionan como equilibradores de nutrientes, para fortalecer la salud de las plantas, los más utilizados son:

### 6.1. CALDO SILISICOSUFOCÁLCICO

Se necesita un envase metálico de 30 litros, un fogón de leña y una paleta o palo, para mover y se requieren los siguientes materiales:

- 1 kilogramo de azufre molido
- $\frac{1}{2}$  kilogramo de ceniza de fogón cernida
- $\frac{1}{2}$  kilogramos de cal hidratada
- 12 litros de agua

Para la elaboración del caldo, inicialmente se hace hervir el agua, paralelamente se mezclan el azufre, la ceniza y la cal, cuidando que no existan grumos o terroncitos de los materiales, Cuando ha hervido el agua se echan los materiales mezclados y se mueve de forma permanente el líquido con los materiales, hasta que cambie de color de un amarillo blanquecino a un guindo o rojo oscuro, similar al color del vino

Una vez enfriado el caldo, se aplica a los cultivos en una dosificación desde 1/4 litro hasta 2 litros del caldo silicosulfocalcico por mochila de 20 litros, para estas aplicaciones foliares, es mejor en horas nubladas, por la mañana o por la tarde-noche y procurar de mojar el envés o la parte de abajo de las hojas.

## 6.2. CALDO DE CENIZA



Foto 4. Preparación Caldo de Ceniza

Se necesita un envase metálico de 30 litros, un fogón de leña y una paleta o palo, para mover y se requieren los siguientes materiales:

- 1 kilogramo de ceniza de fogón cernida (mejor de leña de plantas nativas), también puede ser fosfito cernido
- 1 pan de jabón del mas rústico
- 12 litros de agua

Para la elaboración del caldo, inicialmente se raspa y diluye el jabón en agua caliente, cuando ha hervido el agua se echan la

ceniza y el jabón disuelto, a medida que va hirviendo se mueve de forma permanente el líquido con los materiales por 20 a 30 minutos.

Una vez enfriado el caldo, se aplica a los cultivos en una dosificación desde 1 litro hasta 2 litros del caldo de ceniza por mochila de 20 litros.

### 6.3. CALDO BORDELES AL 1%

Es necesario envases de plástico para la preparación de este caldo y se requiere los siguientes materiales:

- 1 envase abierto de plástico de 100 litros
- 1 balde de plástico de 20 litros
- 1 kilo de sulfato de cobre (suliman rumi)
- 1 kilo de cal hidratada (cal de blanqueo)

Para el preparado se disuelve el kilo de sulfato de cobre en 10 litros de agua caliente (en el balde de 20 litros), para luego en el envase de 100 litros disolver la cal hidratada en 90 litros de agua, posteriormente se echa los 10 litros del sulfato de cobre disuelto, al envase de la cal hidratada removiéndole de forma manual y no al revés (pues se corta como la leche)

La aplicación es 5 litros de caldo bordelés por 15 litros de agua (para mochila fumigadora de 20 litros), en frutales se puede hasta 10 de caldo bordelés por 10 litros de agua y debe aplicarse después del preparado, lo que significa que no es aconsejable guardar el caldo bordelés.

## 7. ELABORACIÓN DE FOSFITOS

Los fosfitos son preparados para solubilizar nutrientes como el silicio, fósforo, potasio, calcio,... y se obtienen a partir de la combustión lenta de la cascarilla de arroz, espolvoreando con harina de huesos y rocas.

Se requiere los siguientes materiales:

- Tubo metálico de 3 a 4 pulgadas por 1,80 metros de altura con patitas (tipo chimenea)
- Brazas de carbón (unas 2 palas)
- 1 bolsa grande (unos 40 kilos) de cascarilla de arroz
- 4 kilos de harina de huesos (fosfatos)
- 4 kilos de harina de rocas

Para la preparación se coloca las brasas de carbón debajo del tubo, inmediatamente se echa encima una capa de cascarilla de arroz espolvoreando la harina de huesos y de rocas, luego otra

capa de cascarilla de arroz espolvoreado con las harinas, luego otra capa ... hasta terminar los materiales.

Estos materiales combustionan o se queman lentamente por 12 horas y luego que enfrié ya se puede utilizar en los biofermentados (Bocashi, Biol, Microorganismos)



Foto 5. Elaboración de Fosfitos

## 8. CAPTURA Y MULTIPLICACIÓN DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑA



Foto 6. Captura de microorganismos de montaña

Los microorganismos de montaña, son colonias de hongos, bacterias y levaduras principalmente, que se encuentran de manera natural en la hojarasca virgen del bosque nativo y que

con la multiplicación los convertimos en Microorganismos Eficientes Benéficos para los diferentes cultivos. Se requieren los siguientes materiales:

- 1 turril plástico de 200 litros, con tapa hermética y sincho de seguridad
- 1 bolillo mediano para apisonar
- 3 quintales de hojarasca virgen de bosque nativo
- 50 kilos de afrecho de arroz
- 12 kilos de chancaca
- Agua a requerimiento

Para el preparado, se diluye la chancaca con agua tibia en una relación de 1:1, luego se mezcla la hojarasca (libre de piedras, palos u otros materiales inorgánicos) con el afrecho de arroz y esté preparado se humedece con el agua de chancaca hasta llegar a la capacidad de campo (ni muy seco ni muy húmedo), haciendo la prueba del puño para determinación ideal de la humedad, posteriormente el material mezclado y humedecido, se coloca al turril de plástico en capas de 30 centímetros que se apisona con el bolillo mediano para sacar el aire, hasta casi llenar y una vez lleno se cierra herméticamente y se deja fermentar anaeróbicamente (sin aire) por 30 días, de esta forma obtener los microorganismos sólidos eficientes.

## 9. ACTIVACIÓN DE MICROORGANISMOS

En un turril plástico de 200 litros con agua, con suero o con biofertilizante, se coloca en una tela, tul o malla milimétrica, 5 kilos de microorganismos sólidos eficientes, agregando unos 10 litros de agua de chancaca (relación de mezcla 1:1), tapán-dole herméticamente. Después de 4 a 10 días de activación ya se puede fumigar a los cultivos con 2 litros de microorganismos líquidos y 18 litros de agua y en frutales de 4 a 5 litros de microorganismos líquidos y 15 litros de agua. También se puede aplicar al suelo en una mezcla de 10 litros de microorganismos líquidos y 10 litros de agua.



Foto 7. Activación de microorganismos sólidos

## 10. RECOMENDACIONES

- Utilizar mochila fumigadora exclusiva para estos preparados (no usar para aplicar venenos) y en lo posible con bomba de plástico, lavando la mochila fumigadora después de la aplicación.
- Los biopreparados aplicar preferentemente en horas nubladas, por mañana o al atardecer. En la aplicación de los biopreparados, procurar de mojar las hojas de las plantas de abajo hacia arriba y cuando el suelo este húmedo.
- Con el caldo silicosulfocalcico, tener cuidado de aplicar a los cultivos de frijol, vainitas, las cucurbitáceas y cultivos en floración.
- Los bioles, caldos minerales y microorganismos líquidos son nutrientes para los cultivos, forrajes y plantas frutales, por lo tanto, se recomienda aplicarlos de forma preventiva.
- En función de los cultivos, el desarrollo y las condiciones climáticas, se puede aplicar de forma alterna y combinada los biopreparados entre 5 a 10 días de intervalo.
- Los productos sobrantes se los puede guardar en lugares frescos, en envases oscuros y bien tapados.
- Finalmente, estas son ideas, guías e innovaciones, que requieren ser replicados y adaptados a los cultivos, a los pisos ecológicos, a la situación climática y a las iniciativas de los señores agricultores.



"Señor  
¡Qué numerosas son tus obras!  
Tú las hiciste sabiamente,  
tus criaturas se ven en todas partes..."  
(Sal 104,24)