

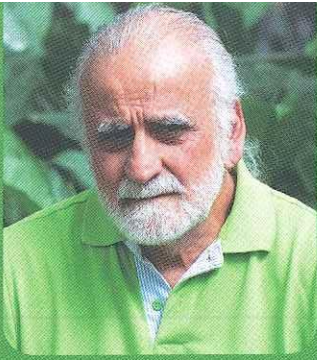


# Mierda a la carta

Un nuevo ABC de la agricultura orgánica

Jairo Restrepo Rivera / Daniel Agredo España





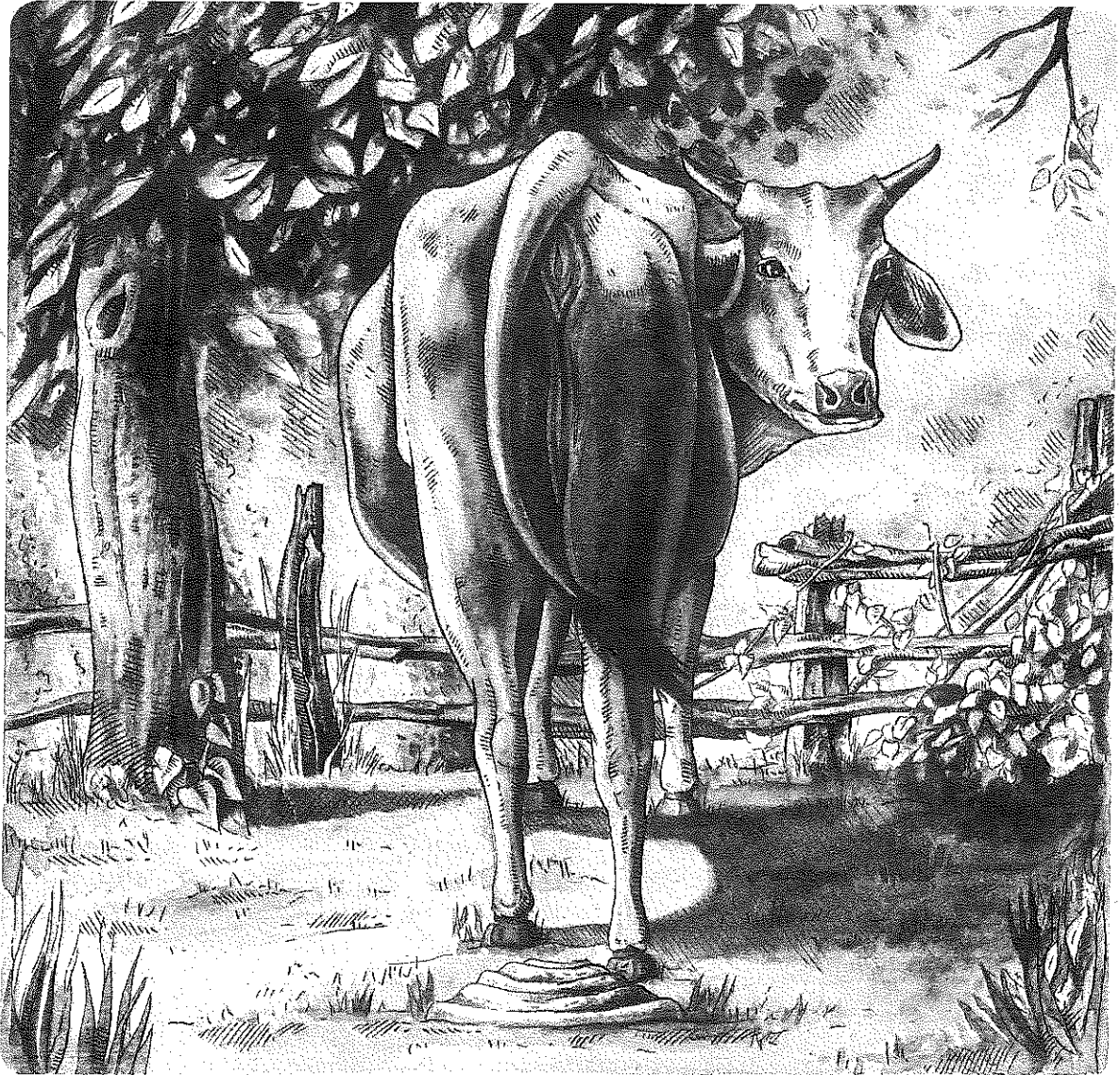
## Jairo Restrepo Rivera

Jairo Restrepo Rivera: Nacido en Colombia y naturalizado en Brasil. Ingeniero Agrónomo de la Universidad Federal de Pelotas, Río Grande del Sur, Brasil. Con tres cursos de postgrados: Ecología y Recursos Naturales; Ingeniería de Seguridad Ocupacional Agrícola y Agroecología. Ha realizado 23 cursos internacionales de actualización y perfeccionamiento en el área de agricultura orgánica. Ha publicado más de cuarenta artículos técnicos y tres trabajos científicos. En los últimos quince años ha escrito y publicado dieciséis libros y materiales en el tema de agricultura orgánica. A nivel internacional ha dictado más de 750 conferencias en el tema de agricultura orgánica, protección ambiental, Diagnóstico y planificación de fincas en procesos de transformación, análisis cromatográfico de suelos, reciclaje y desarrollo rural sostenible, incluyendo la participación en más de cincuenta y siete universidades e institutos de investigación de América Latina, el Caribe, África, Australia y Europa, donde también ha trabajado como asesor técnico de gobiernos, ministerios y parlamentos. Creador del sistema de diplomados internacionales en agricultura orgánica desde el año 2006, con un record de 61 diplomados dictados hasta el presente año en 10 países. Cuenta con una experiencia laboral e internacional de treinta y cinco años en agricultura orgánica y desarrollo rural sostenible. En los últimos veinte y cinco años viene trabajando como fundador, capacitador y asesor permanente de varias organizaciones no gubernamentales, fundaciones, programas y cooperaciones internacionales en las que también ha dictado más de quinientos cursos: México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Cuba, Panamá, Belice, Curazao, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina, Uruguay, Venezuela, Brasil, Chile, Paraguay, Mozambique, Benín, Togo, Kenia, España, País Vasco, Islas Canarias, Australia, Bélgica, Italia, Holanda, Inglaterra, Noruega, Portugal y Letonia, países en los cuales se distribuyen sus publicaciones y trabajos en 4 idiomas (Español, inglés, italiano y portugués). Además, la última publicación del libro del ABC de la agricultura orgánica ha sido publicado en 8 versiones diferentes en 6 países. Como consultor de la Organización de las Naciones Unidas-ONU; ha trabajado con UNESCO, Panamá; OIT (Organización Internacional del Trabajo) Costa Rica, Panamá, Honduras, Guatemala y Cuba; FAO; Chile y Brasil; PNUD- Panamá y Brasil; OMS/ OPS- Brasil.

Enero de 2020, Cali / Colombia.



Jairo Restrepo Rivera  
Daniel Agredo España



# Mierda a la carta

Un nuevo ABC de la agricultura orgánica

Cali - Colombia  
2020



**Un nuevo ABC de la agricultura orgánica. Mierda a la carta**

© Jairo Restrepo Rivera.

© Daniel Agredo España.

jairoagroeco@gmail.com

ISBN: 978-958-49-0235-1

**Corrección de estilo**

Luis Alberto Castillo

**Ilustraciones**

Camilo Heraso Agredo (acuarela de portada).

Camilo Heraso Agredo (nuevas ilustraciones).

Carlos A. Figueroa "Cabeto" (ilustraciones de la primera edición).

Jairo Restrepo Rivera

**Diagramación:**

Eliceo Mendoza Arias

**Impresión:**

Imágenes Gráficas BIC S.A.S

Santiago de Cali, Colombia

Este libro se imprimió en papeles Earth Pack, amigables con el medio ambiente.



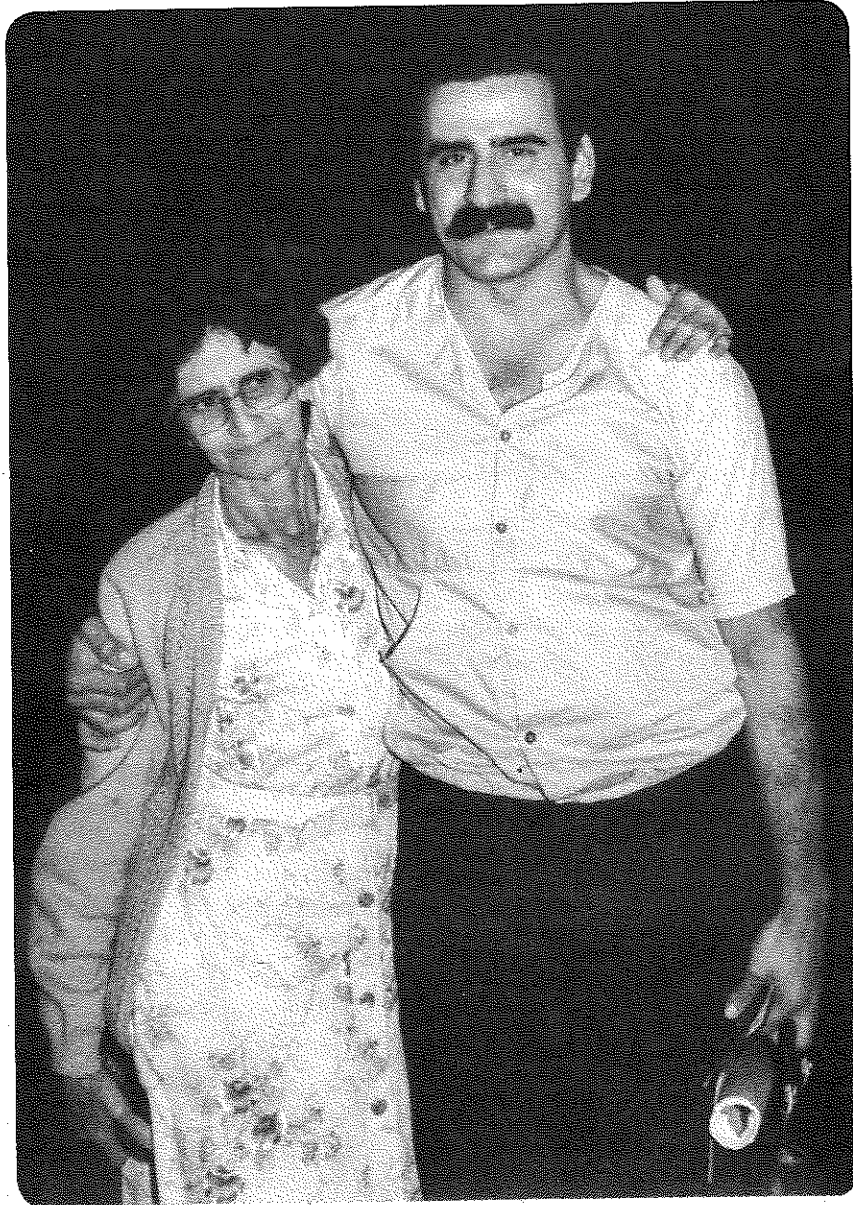
Este libro no puede ser reproducido total o parcialmente por ningún medio impreso o digital sin el permiso escrito de los autores.



# Contenido general

<b>Presentación</b> .....	5
<b>Prólogo</b> .....	7
<b>Introducción</b> .....	11
<b>Comentarios sobre el libro</b>	
Susanna Debenedetti .....	17
Nicola Pagani .....	18
Germán Vargas .....	19
Matt Dunwell .....	20
 Capítulo 1	
<b>Abonos orgánicos fermentados</b> .....	23
 Capítulo 2	
<b>Reproducción masiva de microorganismos del bosque</b> .....	121
 Capítulo 3	
<b>Biofertilizantes preparados y fermentados a base de mierda de vaca</b> .....	179
 Capítulo 4	
<b>Caldos Minerales. Cómo preparar caldos minerales para controlar algunas deficiencias nutricionales y enfermedades en los cultivos</b> .....	357
 Capítulo 5	
<b>Fosfitos. Preparados a base de cenizas y harina de huesos calcinaados para la bioprotección de los cultivos</b> .....	423
 Capítulo 6	
<b>Biochar, ormus y algas marinas</b> .....	463
<b>Epílogo</b> .....	475
<b>La vida: “ La espiral del ir y venir”</b> .....	476
<b>Bibliografía</b> .....	477





Jairo Restrepo Rivera y Pachita, su madre.



## Presentación

En mi mente cabalga el texto bíblico junto al texto de Jairo. Textos que mientras amasa el amor al prójimo, prenden la chispa de la ira del Señor y nos empuja a la plaza a gritar contra los **“mercaderes y asesinos de la Vida**. Veo y oigo al autor del nuevo “ABC de la Agricultura Orgánica” y MIERDA A LA CARTA parado sobre una roca en la plaza pública, dando un grito de alerta, “los mercaderes han profanado el templo de la Pachamama y han tenido la audacia y diabólico poder para transformar de forma engañosa a los campesinos en sepultureros de la Vida; bajo las órdenes de las Transnacionales, Universidades, Agrónomos y la corrupción del Estado.

Con su libro “El Nuevo ABC de la Agricultura Orgánica y mierda a la carta”, Jairo arrima su mano en el hombro del campesino para que salga del negocio de la muerte y con el reflejo de la penetrante y bondadosa mirada de su madre Pachita, le entrega la herramienta para que abandone el oficio de mercenario de la muerte y retorne a su tradicional tarea de construir la “cultura de la Vida (“agri-cultura”). “No somos sepultureros, no somos manipuladores de cadáveres y muerte”, oigo decir a Jairo, “el campesino es el agente, el *cultor* de la Vida. Todas las herramientas que entrego son instrumentos para apoyar la vuelta al camino por la Vida”.

Mientras avanzo en la lectura del nuevo ABC escucho varios ecos a la distancia. Me atrevo a puntualizar cuatro de ellos. **El primer eco** resuena en las laderas campesinas acompañado de la sonrisa de la “Pacha Mama” (“Madre Tierra”), “el indio y el campesino siempre me han considerado el ser de la Vida, soy la Madre”. “Más aún, al decir “Allpa Mama”, se refieren al Ser Supremo que pare la Vida”. Es el fermento de la Vida, es la fuerza de los Microorganismos que vuelven al suelo en la forma de fermento, (bocashi) o la colorida diversidad de los Microorganismos del Bosque que inyectan más Vida en el suelo y devuelven la fe en la “Madre Tierra”.

Retumba **El segundo eco** que se deja oír en el libro, el derecho y capacidad que tiene el campesino y agricultor para volver a usar su cabeza, rompiendo con

la atadura de “ingenierito, que hago, qué le pongo, dígame” y volver la mirada a las múltiples posibilidades, decidiendo a voluntad y conocimiento qué escojo y qué hago. Jairo, entonces, lanza un arsenal de herramientas y posibles caminos. Basta revisar las múltiples formas de hacer bocashi y las diferentes experiencias y formas que han usado los campesinos para hacerlo. Se anotan funciones de los diferentes ingredientes del bocashi, pero el agricultor es el que escoge y analiza cuál le conviene más. O la Materia Orgánica, familiar para el campesino como “endulzante del suelo” (dicho de antiguos indígenas de los Andes), que vuelve a recibir un espaldarazo en las páginas del libro. Son ejercicios para retomar el control sobre nuestras mentes, creadoras y constructoras de la “cultura”.

**El tercer eco** tiene que ver con la posibilidad de utilizar los recursos que todo campesino o agricultor tiene dentro de su finca o en el entorno: materia orgánica y mierda de animales, cenizas o la misma harina de rocas. El sistema del negocio y de las empresas le entrenó para que siempre busque las soluciones a sus problemas “fuera”, fuera de su cultura y su finca, para que siempre encamine sus pasos hacia el pensamiento o sabiduría dé fuera (“el técnico que aconseja”) y el recurso externo (“el almacén”). El “ABC” le pone una zancadilla para recordarle que en su misma finca hay una cadena de soluciones: Materia Orgánica que entre otras muchas funciones, es el alimento para los Microorganismos y éstos a su vez prepararán el alimento para las plantas.

**El cuarto eco.** Para que la Vida vuelva a un suelo muerto se necesita tiempo, paciencia, es la Madre Tierra amasando la Materia Orgánica y el humus en muchos años. Para acortar tiempos, Jairo salta al medio y, pidiendo disculpas a la Allpa Mama, que le sonrío complaciente –conocedora de su impaciencia-- le deja presentar sus herramientas para que el agricultor tenga “muletas” en su proceso de recuperación de Vida. Parece que nos facilita “alimento energizante” para que podamos resistir la maratónica competencia. Son los bioles, caldos minerales, fosfitos, biochar, ormus y algas marinas. Todas, herramientas que generan y fortalecen la Vida del suelo.

Al cerrar las últimas páginas de **El ABC de la Agricultura Orgánica**, se me viene a la mente la frase de Fukuoka, “la agricultura orgánica es sumamente fácil, solo hay que volver a la Naturaleza y hay que re-aprender a dialogar con ella. Hay que imitarla. Es fácil. El entenderla en su totalidad, es imposible, se convierte en una arrogancia del ser humano”. Creo que Jairo nos ayuda con una brújula que nos señala que **mientras más cerca estemos de la Madre Tierra / Naturaleza, más lejos estaremos de los almacenes y comerciantes y el agricultor volverá a ser el –cultor de la Vida. Volverá a tener su propia Cultura.**

**Francisco “Pacho” Gangotena**

Pifo, febrero 8, 2020, Ecuador



## Prólogo

Hace unos meses reenvié a Alvaro Thomas M. (Con Felipe Bernal V., nuestros Arquitectos de Pachita), un mensaje que recibí vía internet:

*El que trabaja con las manos es un artesano.  
El que trabaja con la mente es un científico.  
El que trabaja con el corazón es un artista.  
El que trabaja con las manos, la mente y el  
corazón es un agricultor*

Luego le pregunté *¿Cómo te parece?*

Su respuesta vía e-mail, en clave reflexiva, fue la siguiente:

### Viejo Jairo

...el contrapunto lapidario que me compartiste, en primera aproximación, pienso que es una síntesis de tu **ABC**, texto que en buena hora renuevas y re-imprimas, con el subtítulo de "Mierda a la carta".

De hecho tu nuevo **ABC**, coherente con tu personalidad, arranca RADICAL. Es decir va derecho y de una a las raíces. Directo al centro de gravedad del alma. Reivindica lo raizal: empezando por tus Viejos y familia, para luego cruzar por esa poderosa multi-relación: intuición-experiencia-suelo-agua-minerales-microbiótica-fermentados-sol-mente-manos-corazón-espiritualidad...a lo cual le añades necesarias dosis críticas, para desnudar la manipulación que, desde lo empresarial y comercial, condiciona gravemente la actual formación profesional y la práctica agrícola. Esto lo apuntas coherente con el olvido y exclusión de *eficaces saberes ancestrales* muchos de ellos, desde hace milenios, guardados con la paciencia de la espora en la memoria de diversos Pueblos y comunidades. Se diría, para poner a jugar una metáfora, que se nos domestica para chuparnos el palito y botar el helado.

No es casual que recuerdes en la versión anterior, los *panes-de-piedra* de Julius Hensel (de pasadita reivindicas el poder visionario del sentido común).

Desde esa sugerente experiencia, disparas a la curiosidad y mente del lector, el que Hensel hace casi siglo y medio, demostró que era posible transformar "*pedras en alimento*" y convertir lugares áridos en fructíferas praderas. En tu caso buceas a mayor profundidad. En las fórmulas del nuevo **ABC** señalas que lo *mineral no lo es todo*, así esté en la estructura profunda de la raíz que soporta la Vida.

Además de **RADICAL**, tu **ABC** me atrevería a insinuar que no es un **MANUAL**. Más bien es un **MANUABLE**. Me explico: de hecho sugiere que las fórmulas que ofrece, deberían ser experimentadas, ajustadas, sopesadas, discutidas in-situ y en directo, según sea la necesidad y amarre *social y cultural del tiempo concreto del lugar*. Más precisamente, lo entiendo como un **MANUABLE** resonante con las manos-mentes que se untan de tierra (*sucio-limpio*, al decir de mi tía la Tuquerreña, en el departamento de Nariño), para cooperar con la milagrosa vitalidad de las semillas y luchar contra esa esquemática racionalidad instrumental, que olvida los alcances y limitaciones de la verdadera Ciencia y como consecuencia de ese olvido: desertifica, excluye y de alguna manera siembra olvido. Este fenómeno lo re-re-re-tacas en tus textos y Cursos. Sobre todo, cuando insistes que las manos-en-tierradas (*antenas a tierra*, en ancas del sudado trabajo comunitario y la experimentación), tienen la misteriosa capacidad instalada de transformar la mente que dirige esos dedos. Eso sí, a condición que la materia gris que esté al timón, *humildemente* se hermane con la urgente tarea de regenerar nuestra Cuna Común.

Por algo será que **HUMUS** y **HUMILDAD** son términos que comparten raíz.

De hecho, tu constante reiteración es que Agricultura que no **transforme** al agricultor y a su comunidad, **no es Orgánica**.

Si esa vital transformación se produce, estaríamos obligados a entender y compartir, cómo esa *milagrosa trasmutación regenerativa*, acontece en el seno de la noche oscura-

luminosa de la Matriz Tierra. Acontecimiento juguetón e implosivo, gracias a la confluencia de la velocidad de la luz solar y de la lentitud invencible de la gota de agua, lo cual hermana y potencia: minerales, microbiótica, materia orgánica y etc. Noche interior iluminada (luz interiorizada), disparada desde la clorofila de las hojas hacia lo profundo fértil de esa Madre Matriz. Proceso que, casi alquímicamente, transmuta esos minerales, microbiótica, materia orgánica, agua, sol y etc., en: alimentos, sonrisas, recreación, comunidad, felicidad, recuerdos, madera, construcciones, flores, esencias, sombra, semillas, helados de palito, columpios de vuelo, música, co-reflexiones, carnavales, utopías, cursos de Agricultura Orgánica, esperanza y renovada luz. Por ahora, déficit de ese tipo de luz, efecto del ocultamiento que producen alucinantes efectos especiales (maravillosamente mass-difundidos y editados). Coletazo de aquella educación instrumental y consumista, afortunadamente en crisis sin retorno. Para dimensionar este fenómeno, bastaría escuchar el eco y consignas de jóvenes de menos de 20 años que exigen acciones concretas para corregir el deterioro ambiental y el calentamiento planetario. En esas oportunidades, agitan pancartas con consignas como:

***"No pedimos la luna, hoy pedimos la tierra".***

Diría que contrastado lo expuesto, con el *texto lapidario* que me enviaste, lo leído y entendido de tu nuevo **ABC** (recuerda que soy un arquitecto) y aquella neo-libertaria y bio-lenta catarsis juvenil, se constataría que en los últimos años va en aumento imparable, una especie de *despertar resacralizador* de mentes-y-culturas amarradas-al-suelo-y-al-espíritu. Con la consecuente e irreversible erosión de los poderes educativos y políticos que han convertido y convierten lo esencial de la relación entre Intuición y Razón, en áridos balances monetarios.



No tengo duda que el optimismo que proyectó es real. De hecho aparece humanizado, fortalecido y resonante (como *feed-foward* en tus experiencias y Talleres), desde Tunía a Letonia y desde Kenia a México. Por eso hoy se constata, a escala veredal y planetaria, aquel tsunami hermanado a la clorofila que (sin importar lo cruento), aviva la esperanza y la reivindicación de lo ancestral, mientras tensiona y redirecciona la política, la educación, los bolsillos y las luchas esenciales. No hay duda que este proceso, hoy exalta toda arriera y cósmica andadura.

Sería obligatorio añadir que la sangre derramada y por derramarse por la actual estupidez política y la individualista garosidad económica (de derecha e "izquierdas"), da pleno sentido y profundidad a este lanzamiento encontrado en tu nuevo **ABC**: *"amamos el arte pero jamás debemos aceptar lo artificial del abono"*. Regresemos, entonces, a lo de las RAICES. Aunque la molécula de la hemoglobina y la de la clorofila son complejas y de ambas hay varios tipos, tanto en la una como la otra (si estoy en lo cierto), hay una parte central idéntica: *un metal unido a cuatro átomos de nitrógeno*.

Por algo será.

Para concluir, me atrevería a añadir al contrapunto del mensaje lapidario, esta cuarta resonancia:

***El que trabaja con la fe es un teólogo***

En consecuencia, al final resultaría:

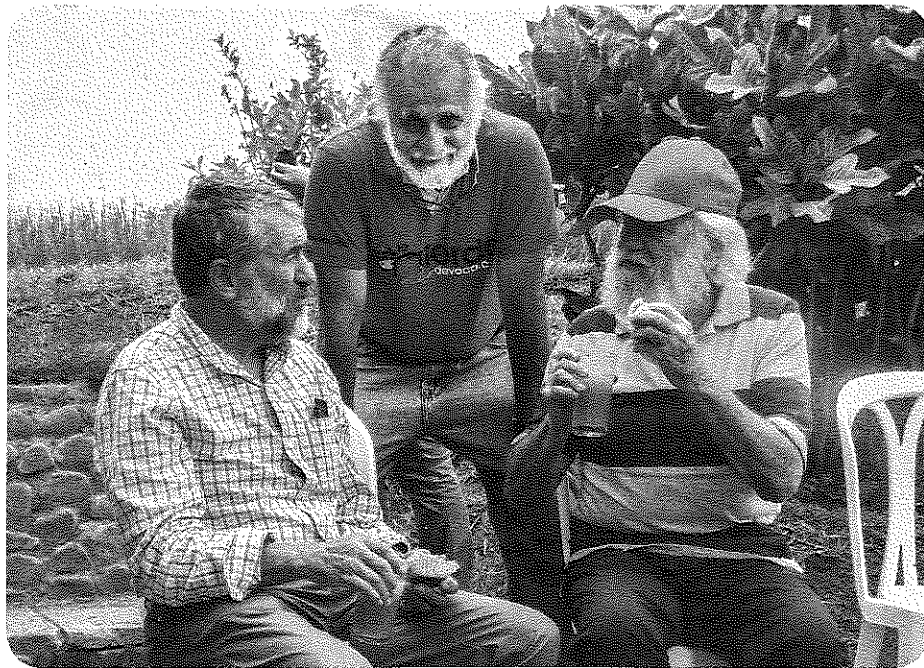
***El que trabaja con las manos, la mente, la fe y el corazón es un agricultor orgánico.***

Todo esto lo bebí entre líneas (aunque no lo acabo de rumiar), saltando del *texto lapidario* que me enviaste, a tu **ABC** y de ahí a las actuales movilizaciones juveniles. Al hacerlo he podido contrastar positivamente esos tres enriquecedores referentes, con lo bebido, en tiempo real, en tu siempre sugerente conversa de faculto, incansable, insomne y facado cangaceiro.

Un abrazote hiper-mezcalado. Besos a Gloria-Gloria y lo mejor de lo mejor para vos, tu Tribu y la Paisana.

***Dios nos bendiga***

Álvaro Thomas Mosquera



Pacho Gangotena (presentación del libro), Jairo Restrepo (Autor) y Álvaro Thomas (Prologo).



Francisca Rivera (Pachita) y Tulio Enrique Restrepo.



# Introducción

## La espiral

*(El infinito movimiento de ir y venir)*

“ Se desplazan la tierra, el agua, la naturaleza con los contenidos de la vida desde una arqueobacteria hasta el árbol o el animal más grande del universo; se desplaza y manipula de forma intencional la atmósfera para provocar desastres programados en pro de la dominación, la humillación, la experimentación humana y los sometimientos sin respetar fronteras; se desplazan las cercas a través de la violencia generada por los terratenientes, provocando sistémicamente un nuevo desplazamiento, el de millares de familias campesinas; se desplaza la semilla, el germen y toda posibilidad divina de reproducción por la manipulación y transgresión genética en los laboratorios de las multinacionales; se desplaza el arraigo entre la yunta de bueyes y la voz campesina, por la insensibilidad del hierro de las máquinas pesadas y tractores destructores del suelo; se desplaza el capital sin límites de fronteras, idiomas o husos horarios; se desplaza el don natural del sentido común por la ineptitud; se desplaza la honestidad y lo fraterno por lo mezquino; se desplaza la tierra fértil hacia el mar por las máquinas destructoras de la agroindustria; se desplaza la salud por la privatización y el mercado macabro de las mafias farmacéuticas; se desplaza el sabor, el color y calidad de los alimentos, por frascos llenos de capsulas de contenido muerto; se desplaza la belleza natural de lo femenino por la caricatura artificial de la belleza ligera; se desplaza la energía concentrada del sol, por la necesidad creada de la economía destructiva del petróleo; se desplaza la montaña a pedazos para extraerle cualquier gramo de metal; se desplaza y se discriminan los colores que cubren la tierra con su exuberante floresta para imponer la economía dominante de un par de

monocultivos transgénicos, y animales enfermos para ser transformados más tarde en fétidas hamburguesas; se desplaza cualquier bienestar micro y macro biológico de convivencia por agricultura y tortura; se desplaza la geo transformación de las rocas y de la tierra por un mundo cultivado de forma veloz, artificial, soluble y envenenada; se desplaza lo natural del envejecimiento y la descomposición, por la falsa creencia que entre más se tiene y más se domina al otro, más se retarda la muerte; se desplaza el orden de los elementos de la tabla periódica para estudiarlos en los laboratorios para provocar el mal y extrapolar la economía de guerra a cualquier lugar; se desplaza el jardín natural por la frialdad del plástico que trata de imitarlo en vano; mientras dormimos, el dinero se desplaza constantemente sin límites de tiempo y fronteras, para aumentar la absurda diferencia entre los pocos que tienen mucho y los muchos que tienen muy poco o nada; desaparece la mano amiga, aparecen la traición y la mano oscura disparando desde detrás de las cortinas; se desplaza y se escarba la tierra grano a grano para extraerle cualquier piedrita que haya apretado el carbono de forma natural, para transformarlo en diamante; se desplaza y se esconde la abundante producción de comida hacia las bodegas del mercado, para programar, provocar y especular con el hambre; se desplazan las plantas medicinales y el conocimiento herbolario de las comunidades rurales por veneno y droga enfrascada; se desplaza y se manipula el desarrollo normal de los animales domésticos del traspatio, por las máquinas de hacer preparaciones con hormonas milagrosas para que crezcan más rápido, en un tiempo determinado por la ansiedad del lucro; se desplaza el diálogo cultural de la tienda del barrio, como mecanismo de construcción social y aparecen las grandes superficies que nada producen de lo que venden, pero que estafan a los campesinos que las proveen; se

desplaza: el derecho a la salud y aparecen clínicas especializadas en nada, la farmacia, el hospital, la funeraria y el cementerio; se desplaza la fotografía en papel, desaparece el álbum familiar y aparece la imagen digital, frágil soporte para la memoria familiar; se desplaza al peluquero y surge lo artificial, el salón de la estética banal en los centros comerciales; se desplaza al cartero y la noticia escrita por conexión directa entre el cerebro, la creatividad del trazo escrito y los dedos que la escribieron, aparece la noticia fría sin ninguna emoción del internet; se desplaza al personaje típico y folclórico del barrio que nos entretenía con historias y cuentos, y que a veces nos hacía correr en estampida infantil, y extrañamente desaparece como el loco que hay que amordazar para llevarlo a la clínica de la especulación y la mafia psiquiátrica; se desplaza lo normal del comportamiento humano, por el apetito voraz del capital revestido de codicia; se desplaza el barro y lo flexible de la construcción, el adobe, la tapia, las casas de bahareque, el costal de fibra vegetal, la paja y el bambú entrelazados con caña brava y se les estigmatiza como lo insalubre, lo atrasado, lo primitivo y lo poco moderno, se imponen el cemento, el hierro, la rigidez y rapidez de las mezclas sintéticas pues la casa de los abuelos antes duradera por herencia, es cosa del pasado, debe darse a la construcción moderna para la especulación inmobiliaria o la remodelación descartable, inspirada en la fantasía del lujo de los materiales antinaturales; se desplaza la comida cocinada con calor y vapor natural, aparece el microondas con su capacidad y velocidad destructiva de los alimentos, transformándolos en bocado suicida que la modernidad nos ofrece, pues la comida es transformada en bagazo que no nutre; se desplaza el paseo a pie, y la minga del hacer con placer la comida familiar en el fogón de leña en el campo, aparece el falso paquete del ecoturismo, la comida chatarra



y narración pasajera, muchas veces equivocada de quien se identifica como ser el guía de la excursión, para variar, en muchas ocasiones el paseo y los gastos son millonarios, pues el mismo termina en un centro comercial de bisuterías, el mandato del mercado es único, regresar con una bolsa llena de recuerdos descartables; se desplaza el calor de madre, por un lugar donde se embodegan o guardan bebés como objetos, pomposamente llamadas guarderías; se desplaza lo intuitivo y la emoción por la imposición de la razón; se simplifica lo heterogéneo por la homogenización, dándole la bienvenida a la vulnerabilidad humana para sobrevivir. A una velocidad ecocida la memoria de las diferentes culturas universales desaparece lo distinto, el lenguaje multiétnico se erosiona por la imposición del lenguaje único del colonizador; las leyes impositivas del libre mercado desplazan la posibilidad de lo durable y perenne; se desplazan las múltiples funciones del cerebro por el consumo de innúmeras comodidades que el mercado nos oferta, a cambio se pierde totalmente la coordinación motora natural, los dedos se atrofian y ya no juegan con la suficiente habilidad para instalar un cuadro o manejar un martillo y un clavo; se desplaza la porosidad de la tierra, se le asfixia y se inunda para saquearla; se desplazan los diferentes colores de la piel tratando de imponer la más débil y tirana, la del pálido colonizador; se desplaza la economía transparente del trueque y aparece el usurero, se desplaza el vidrio y lo reutilizable por el plástico descartable y contaminante; se desplaza el parto natural y la partera por la oferta de la cesárea precoz en manos de la carnicería y mercadotecnia médica; se desplazan la autogestión y el desarrollo local de las comunidades, y aparece el control policivo e impositivo de un sistema servil, fiscalizador y corrupto, se desplaza el calor nutritivo y saludable de la "leche" materna por leche en forma de polvo mercantil, se

desplazan el barro y la artesanía durable, original y única, por la producción en serie; se desplaza la concentración natural de los rayos solares transformados en azúcares, por endulzantes de sabores y colores artificiales cancerígenos; se desplaza el bronceado natural de la piel por los bronceadores y cremas destructoras de la transpiración natural de la piel; se desplaza el brillo esmaltado natural de los dientes por el blanqueamiento, para distribuir las falsas y pálidas sonrisas de la hipocrecía; se desplaza el envejecimiento natural de la piel por el estirón económico de la estética temporal y mortal; se desplazan la carne y la grasa humana para darle al cuerpo formas de fantasías eróticas; se desplazan la fibra del algodón, la lana y el pelo, por el poliéster, destructor de tejidos culturales ancestrales y economías locales, destructor del medio ambiente y contaminante de ríos y mares; se desplazan colores que nos ofrece la naturaleza por tintes artificiales, cargados de metales pesados que impregnan las ropas; se desplazan la libre manifestación del pensamiento, la poesía y la música por la cárcel, la tortura y el asesinato; se desplazan la contemplación y la sensibilidad, apareciendo lo fugaz, lo descartable, lo efímero, y la posibilidad de descubrir la belleza que se revela a ojos escleróticos incapaces de distinguirla; se desplazan el gusto y el sabor, los sabores se han reducido y atenuado de la misma forma que ya no se piensa como se pensaba, pues todo lo que puede ser diferente como la libertad, suena y resuena a peligro para las clases dominantes; se desplazan la escritura, la lectura y el manoseo de los libros, dando origen al zombi, al idiota que teclea creyendo escribir, leer o saberlo todo, cuando la realidad es otra, pues se trata de un ropaje externo, falso y el vacío interior es total, el movimiento intestino-cerebral es eminente, elegante y sutil, en ese vacío creado a propósito, se instalan las herramientas

precisas del dominador Google, YouTube, Facebook, internet y portales, entre otros mecanismos, muchos de los cuales planificados y todavía no sacados de la manga por parte del mercado esclavizador de la nanotecnología. El WhatsApp desplaza la modulación total de la lengua para el dialogo interpersonal y los ojos ya no son utilizados para observar y contemplar con quien nos podíamos comunicar o simplemente saludarnos y compartir una comida, pues los mismos están entretenidos con los juguetes que nos venden, quienes nos entretienen para que nada nuevo pase. Los logros de un ser humano, antes llenos de sabiduría pasan a ser objetos y piezas descartables del mercado. El estímulo al consumismo descerebrado de la tecnología es el mayor de los éxitos del macabro especulador; se desplazan los oídos para escuchar y reanudar la palabra a quien escuchábamos, pues el sonido de la voz de la obediencia supera cualquier sensibilidad auditiva. Se desplazan gradualmente las capacidades humanas de autocrítica, auto estima y autonomía para comercializar y monetizar las necesidades básicas, imponiéndose el consumismo como un mecanismo de los poderosos para abrirse paso y lograr las metas de la rentabilidad económica de forma rápida y rapaz. El pensamiento de lo colectivo sucumbe frente a la individualidad y el egoísmo; el miedo se impone y se inventa como la mejor herramienta para doblegar a quienes estimulen la libertad y la creatividad como hijas de la sabiduría que libera. Atragantarse a toda costa parece ser el mensaje o el mandato de los pocos con mucho "poder" económico, insensibles y revestidos de pobreza interior, incapaces de reconocer que el misterio de lo sagrado será siempre su incertidumbre dentro de los límites de su arrogancia psicópata y anti humana, donde la pesadilla y la agonía de su destino final los llevara nuevamente a ser la papilla mineral que retro alimentara la espiral

infinita, donde surgió el caldo milagroso de las arqueobacterias, pues la muerte es certera e inaplazable para todos, y los espacios nuevamente serán reacomodados por la vida de forma natural, sin la necesidad de la participación humana; así será el triunfo de lo de antes, el restablecimiento del milagroso microcosmos, como una nueva partida sin la presencia de la especie humana, donde la posibilidad de compartir una vida feliz para todos fue truncada por los intereses y el egoísmo de un capitalismo avaro, impositivo, industrial, eco-suicida, lleno de codicia y salvaje.

No soy pesimista, soy realista; en esa realidad de imposiciones donde todo lo quieren volver y envolver en un solo mandato globalizador financiero y destructor, ejecutado por la banca y la industria, que programan la destrucción masiva de lo humano y lo natural a cualquier costo. Es urgente, pues, reconstruir la capacidad de reorganizarnos para pelear por el derecho de acercarnos y reconocernos como parte de la naturaleza, sin sometimientos. Las herramientas, no para la conquista, pues no se trata de una guerra; pero si para retomar el camino son innumerables y básicas, como la sabiduría como escudo protector y el conocimiento como espada. En este orden de ideas, es básico reconocer el derecho a la rebeldía como tarea del día día, donde no se soporte lo injusto y donde las reglas sean el fruto de una discusión progresiva, participativa y social; la crítica de las mismas debe ser básica para mejorarlas o abolirlas por ser patológicamente autoritarias, como el actual comportamiento del modelo económico que nos sofoca y nos está llevando a una destrucción masiva de lo humano.

Solamente cuando el miedo nos tenga miedos, podemos decir que hemos avanzado para reintegrarnos al entendimiento del disfrute del movimiento de la naturaleza y de la vida.

La tarea no es fácil, pero tampoco imposible, desde que hagamos la tarea del día día (rebeldía) y, a la vez, desde que comencemos a retomar la fuerza interior y despertemos el león dormido que está en nuestros corazones como terapia hacia la reconstrucción de la desobediencia civil, la cual se puede traducir en mermar la velocidad del consumo innecesario, en desconectarse de los medios de manipulación masiva, en consumir los productos que campesinos y campesinas producen de forma orgánica sin el control de la mafia de la certificación, andando menos kilómetros para comprar un par de lechugas o un moño de cilantro, en volver a buscar al artesano local en lugar de comprar el producto pi-rata, en ser capaz de llevar a arreglar la cama donde el carpintero y a la vez ser capaz de componer una música con la guitarra arreglada por el ebanista, la de volver a entender cómo funciona un reloj de forma mecánica y como un zapatero puede prolongar la vida útil de nuestro calzado, en ser capaz de no entrar a un supermercado para retornar al mercado o a la plaza pública para comprar directamente sin la usura del intermediario; en ser capaz de no servirse o abstenerse de tomar un refresco artificial de las industrias, llenos de saborizantes artificiales, provocadores de diferentes tipos de cáncer y otras enfermedades; en ser capaz de reconocer a larga distancia la voz del panadero o la del que trae la leche al barrio; en ser capaz de volver a caminar a pierna suelta a cambio de dar vueltas en un carro con alto blindaje y desconfiando hasta de la propia sombra, la de no dejarse presionar y seducir por el capitalismo crediticio que ofrecen los ladrones de cuello blanco. En la posibilidad de volver a reconstruir el dialogo con el sastre o el costurero del barrio están los pasos para estimular la libertad del oprimido, el cual armado de valor es capaz de reprender de distintas formas al opresor.

Si no comenzamos a hacer la tarea, para seducir gradualmente el amor por la felicidad y la alegría para el pleno disfrute de la vida, no será posible que la especie humana vuelva a escuchar el canto de pájaros y el río correr, solo quedara estampada en la memoria de la macro y microbiología la larga tarea y paciencia llena de perdones, que tuvieron que realizar para soportar por escaso tiempo, a quien no entendió por un solo instante la posibilidad de hacer parte de la sinfonía del arte de vivir en comunión, cuando fue convidado en un mundo pre establecido que danzaba biológicamente por varios miles de millones de años en simbiogénesis total; surgimos como producto de leyes y comportamientos naturales que se forjaron de común acuerdo entre millones de millones de ajustes microbiológicos. La realidad es única, nos pario y todavía nos sostiene de forma orgánica la microbiología, a ella regresamos con su parte. Cuando la partecita del sol o el calor que llevamos en nuestro cuerpo nos abandone, la otra parte será nuevamente el polvo original de la harina de rocas sin el soplo divino.

Es hora de comenzar. Jairo Restrepo Rivera, Enero/2019.

***“Los minerales, la materia orgánica y la microbiología en la tierra, son un conjunto inseparable que siempre debemos considerar para entender la profundidad natural de la vida”***

***“Los microorganismos en la tierra solo sueltan o mandan los nutrientes que las plantas necesitan en un momento muy preciso; el acople entre el metabolismo de la microbiología y las raíces de una planta es un fenómeno indescriptible”***



La agricultura orgánica es entregarse a la tarea de desenterrar y rescatar el viejo sueño no agotado de las sociedades agrarias más humildes y sabias, las cuales practicaron y garantizaron durante mucho tiempo la autodeterminación alimentaria de sus comunidades, a través del diseño de auténticos modelos de emprendimientos familiares rurales, donde los seres conjugaron sabiduría, saberes, sabores y habilidades para garantizar la sostenibilidad y el respeto por la naturaleza que los vio nacer; esa misma agricultura, mucho más que una simple revolución en las técnicas agropecuarias de producción, es la fundación práctica de un movimiento de alianza espiritual, de una biorevolución, para cambiar la forma en que los seres humanos se relacionan con la madre tierra.

*“Cada elemento que la planta toma de la tierra es prestado, él proviene y hace parte de un interminable vaivén de espirales que se asoman sobre la tierra”*



Proyecto de agricultura orgánica en Kenia, África. Peter Chege.

## Comentarios sobre el libro

Por: Susanna Debenedetti

Junio 2008 - Cuba – Güira de Melena. Fue entonces cuando encontré a Jairo por primera vez y desde el primer día que lo escuché hablar, me di cuenta de que el hombre llevaba a su interior el germen del cambio, la semilla de una revolución que proviene de las profundidades de la Tierra. En 2009 organizamos nuestro primer taller con él en México, al que siguieron muchos otros. Lo seguí en sus viajes a México, fascinada y asombrada cada vez que lo oía hablar. Pronto, "el contagio" de la agricultura orgánica también llegó a mis colegas de **Deafal ONG** en Italia y en 2010 organizamos la primera gira europea de agricultura orgánica. Desde entonces las cosas han evolucionado. La entropía de la que habla Jairo, la energía generadora que sobresalió de él, ha empezado un camino que se ramifica cada vez más, que involucra siempre más personas que, en la dirección que nos dio, nos ha llevado a definir lo que somos ahora y el objetivo para el que operamos: "**Regenerar los suelos para regenerar las sociedades**". Al reconocer las enseñanzas, la fuerza detonante, el entusiasmo y la pasión que encierra Jairo, estamos orgullosos de haber estado "positivamente infectados", de haber absorbido, transformado y regresado a muchas otras personas siempre nuevas y diferentes técnicas, ideas, habilidades y conocimientos. Termino citándolo nuevamente: "Nada se crea y nada se destruye, estamos en una constante evolución y "transformación".

Con la estimación de siempre,  
**Susanna Debenedetti, Deafal ONG (Italia).**

**Por: Nicola Pagani.**

Es la una de la madrugada. Por fin hay silencio a nuestro alrededor. Después de un día muy intenso de trabajo en el campo con los estudiantes y convivencia en la tarde con las actividades extras del curso; nos ha llevado a descansar solamente ahora, me abandono en la cama "destruido"...

Tic-tic-tic.... Tac-tac-tac.....TOC!  
Tac-tac-tac....tic-tic....tic....toc-toc-toc.....TOC!!!

Un ruido constante de teclado no me permite dormir. Jairo Restrepo Rivera, se encuentra en el piso de arriba, nos separa una pequeña escalera de caracol:

"Maestro, ¿qué pasa?"

"Nada, nada... ¡inspiración!

"INSPIRACION? ¡Pero es la una y media y mañana, tenemos otro día largo de trabajo!

¡Vamos, vamos! Quien se detiene se pierde!

**¡Adelante compañeros, la revolución no se hace durmiendo!!!**

Resumir en pocas palabras quien es Jairo Restrepo Rivera; "El Maestro", no resulta ser fácil, más bien es imposible; lo único es advocarse a un concepto absoluto, que pueda incluir una "imagen de persona" y no solamente una persona.

Puede ser que VITALIDAD sea la palabra correcta. Si esta palabra la vamos a entender como un motor indispensable para poder enfrentar la vida en su plenitud, totalidad y complejidad y enfrentar los grandes desafíos que debemos enfrentar diario. Jairo es como un fármaco que puede despertar en cada uno, las ganas de luchar para construir un mundo mejor. Como ama repetir: "La Agricultura Orgánica no es una receta, ni una técnica, sino una forma de entender la vida y vivir en este mundo"!

Gracias Maestro.



Nicola Pagani y Susanna Debenedetti, Deafal ONG.

**Nicola Pagani**

Presidente de la Organización DEAFAL/Italia.



**Por: Germán Vargas**

**“Mierda a la carta”**

Conocí al maestro Jairo a la mitad del año 1992, cuando deambulaba en las ideas técnicas de saber si es posible hacer una agricultura sin el uso de los agroquímicos, que en esos tiempos eran ideas de hippies, sin considerar el componente cultural y social, a pesar de tener y pertenecer a la cultura Quechua

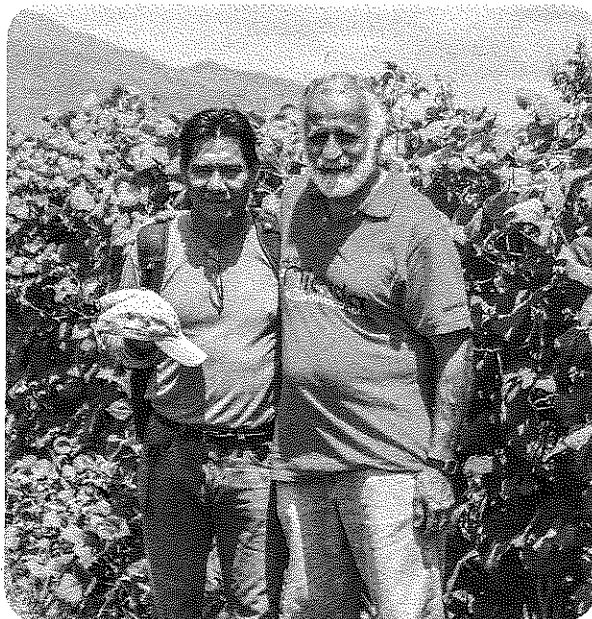
Fue en ese momento, en San Vito (Costa Rica), 17 de junio del 1992, que comprendí que más allá de las técnicas, está la defensa de nuestros pequeños productores campesinos, que con su sabiduría y humildad alimentan a la humanidad en convivencia con la PACHAMAMA

Con este testimonio, como hay muchos en todo el mundo, especialmente en América Latina, invito a utilizar el nuevo libro “Mierda a la Carta”, como una herramienta de transformación social, ambiental y técnica, en beneficio de los productores campesinos y de la humanidad en general, para resistir el paquete tecnológico convencional que es opresor y destructivo

“Jatun wasinchijta sumaqta jallch’ana, jallp’a llanqaj runamasinchijta kallpachaspa”  
Pachi llajtamasikuna!!!!

“Nuestra casa grande hay que cuidar de la mejor forma, dando fuerza a nuestros semejantes que trabajan la tierra”

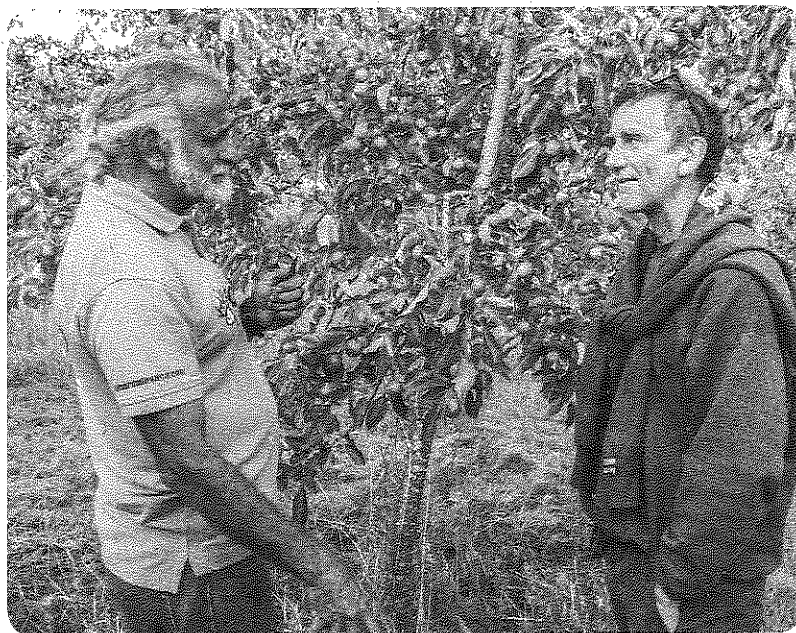
Gracias paisanos!!!!



Germán Vargas en Pachita; coordinador del proyecto, conservación de suelos en Aramasi, Cochabamba, Bolivia.

**Germán Vargas**  
Cochabamba, Bolivia.

**Por: Matt Dunwell**



Matt Dunwell, Ragmans Farm. Inglaterra.

A lo largo de la historia de la humanidad hemos evolucionado de cazadores y recolectores a agricultores, de lo rural a lo urbano, y ahora de lo análogo a lo digital. Un punto clave en ese viaje, fue la Ilustración en el siglo XVIII que marcó el comienzo de la llamada Era de la Razón, con avances en la ciencia, particularmente en nuestra comprensión del mundo natural. Sin embargo, mientras los filósofos se enfrentaban a preguntas como “¿Qué es la vida?” y “¿Qué es la conciencia?” al mismo tiempo, el hombre industrial parecía alejarse de la comprensión de nuestro lugar en el orden natural; nos escabullimos de nuestras raíces.

Nuestra relación con los seres vivos que nos rodean se ha tornado anestesiada por las trampas de la vida moderna. Somos poco conscientes que estamos relacionados con el mundo natural, y sólo nos relacionamos con él a través del velo de una cámara de alta definición, o de una canción infantil.

La agricultura industrial se ha acostumbrado a las estrategias de los monocultivos. Busca las medidas simples de mayor rendimiento y mayor cosecha. Por otro lado, ha vuelto los suelos más pobres, además de la pérdida de la comunidad viva en la tierra y una dolorosa desconexión con la naturaleza. Trabajar con la naturaleza es notablemente simple y al mismo tiempo complejo. Es mucho más fácil rociar preparaciones pro

bióticas, delineadas en el libro de Jairo, observando el suave arco de la naturaleza reparándose y regenerándose a sí misma. Sin embargo, el agricultor que trabaja con la naturaleza está construyendo sistemas diversos y complejos. Son más difíciles de manejar que los monocultivos, pero es un viaje en el que por delante, hay una vida de maravillas a medida que restablecemos nuestro papel en la reconstrucción de los sistemas planetarios rotos.

Este libro es una humilde obra maestra. No es defendida por instituciones académicas, no es considerado por líderes políticos, y la gran maquinaria corporativa no querrá tener nada que ver con ello. En cambio, será atesorada por aquellos que se levantan con el sol y piensan con las estaciones. Son ellos, agricultores y cultivadores, cuyo objetivo no es principalmente maximizar el rendimiento, sino minimizar el riesgo, repartir la cosecha del cultivo e intercambiar con la oportunidad.

Notablemente, estos pequeños agricultores, a menudo fuera de la economía agrícola "formal", son los responsables de alimentar al 70% de la población mundial. Son indocumentados, no reconocidos y muy infravalorados. Su papel en la evolución de las semillas a través de la domesticación no se encuentra en ninguna parte del programa escolar, la importancia cultural del fermento y su relación con la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición, se pierde en la academia moderna.

Para nosotros que luchamos por entender cómo nos relacionamos con la tierra y cómo nos alimentamos mientras dejamos mejores opciones para nuestros hijos, este libro es un hito importante.

Nos da la confianza que podemos construir sistemas ecológicos que funcionen plenamente y proporcionen alimentos, y al mismo tiempo construyen suelos profundos. El libro ofrece una visión de todo el potencial de la agricultura del siglo XXI que tendrá que ser adoptada si queremos crear una agricultura moderna y resiliente.

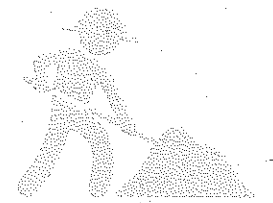
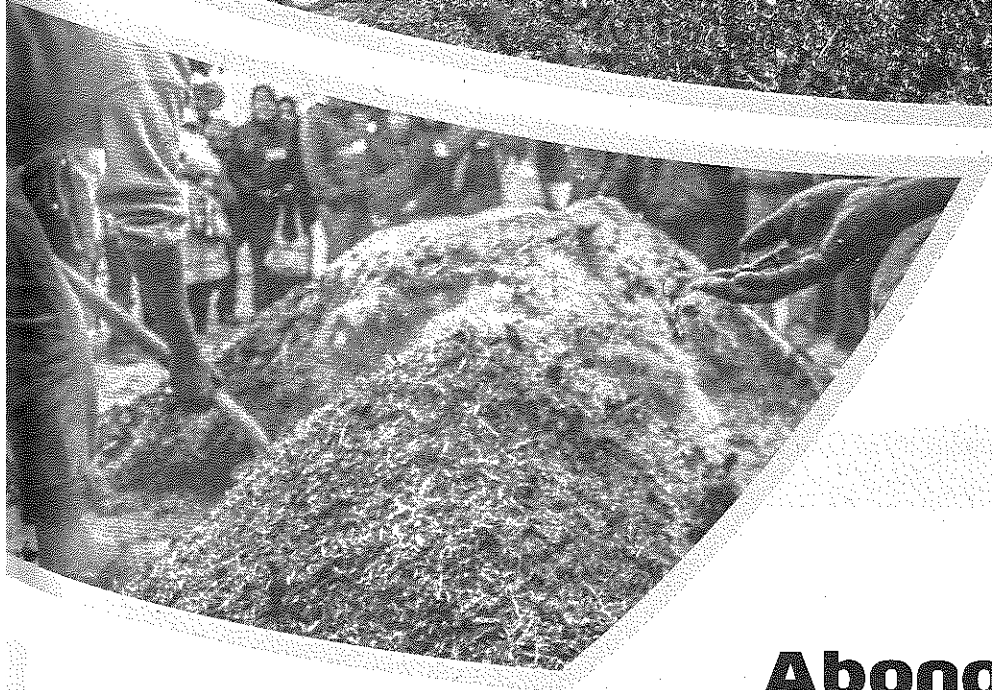
Esta obra proporciona sustento espiritual y acción práctica, e insufla a la vida una esperanza colectiva, en la cual podamos volver a ocupar nuestro lugar en un mundo natural con dignidad y humildad.

**Matt Dunwell.**

Summer, 2019. Ragmans Lane Farm;  
Gloucestershire, England.





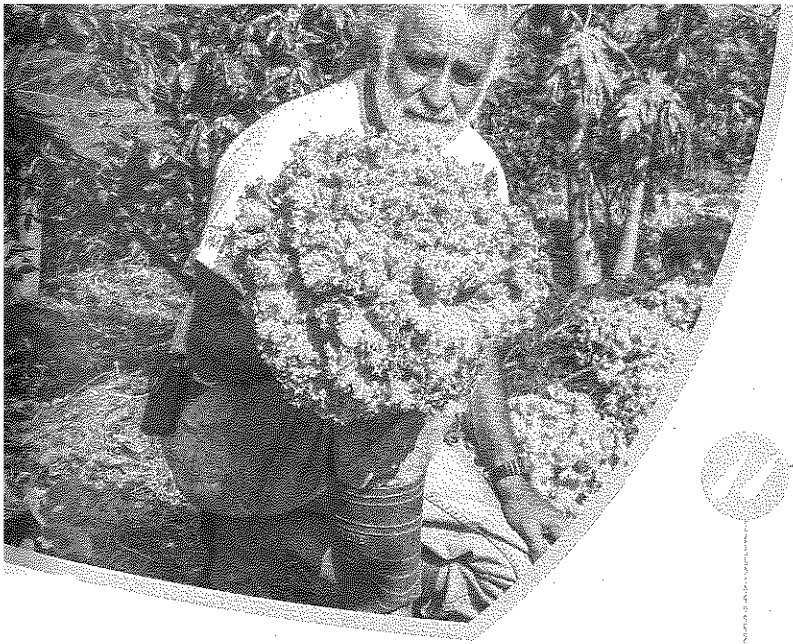


## CAPITULO 1

# Abonos orgánicos fermentados

# Contenido

<b>Antes de comenzar</b> .....	25
<b>Aspectos generales</b> .....	27
• Proceso de elaboración del abono orgánico fermentado .....	29
• Factores que afectan la elaboración de los abonos. ....	29
<b>Abono orgánico fermentado tipo <i>Bocashi</i></b> .....	32
• Ingredientes y sus principales aportes.....	32
• Tiempo de duración para elaborar los abonos. ....	40
• Doce formas de preparar los abonos orgánicos fermentados tipo <i>bocashi</i> .....	44
• Estimuladores de enraizamiento. ....	53
• Formas de maximizar y reemplazar algunos ingredientes en la preparación del abono.....	54
• Preparación y almacenamiento .....	58
• Cantidad de abono puro que se puede aplicar en los cultivos de hortalizas. ....	67
• Ventajas que los agricultores experimentan con la elaboración de los abonos orgánicos.....	74
• Ventajas que los agricultores experimentan con el uso de los abonos orgánicos en su tierra. ....	74
• Trece formulaciones para aprovechar los “desperdicios” de los cultivos de café y plátano.....	82
<b>Anexos</b>	
1. Comparación de los Impactos del abono bocashi y el fertilizante químico N-P-K en un cultivo de lechugas. ....	90
2. Razones por las cuales una hilera alta es menos eficiente que una hilera de tamaño adecuado en la preparación de las aboneras o compostas.....	96
3. La metamorfosis de la mierda de vaca hacia la descomposición. ....	98
4. EL humus .....	102
5. Limpieza agro-psiquiátrica (La ilusión del barril de Liebig).....	107
6. Un suelo sano es el ambiente natural de los microorganismos productores de antibióticos. ....	110
7. Número relativo de antibióticos producidos por distintos grupos microbianos. ....	111
8. Algunos aportes físicos, químicos y biológicos que se logran con la materia orgánica y abonos verdes.....	112
9. Cálculo matemático para preparar abonos orgánicos. ....	117



*“Sin duda alguna, hacer las cosas es muy bueno, pero el verdadero camino para lograr una bio-rebelión contra el imperio de la agricultura industrial no está solo en saber hacer las cosas, sino en saber entender por qué las hacemos, y a quienes enfrentamos”*

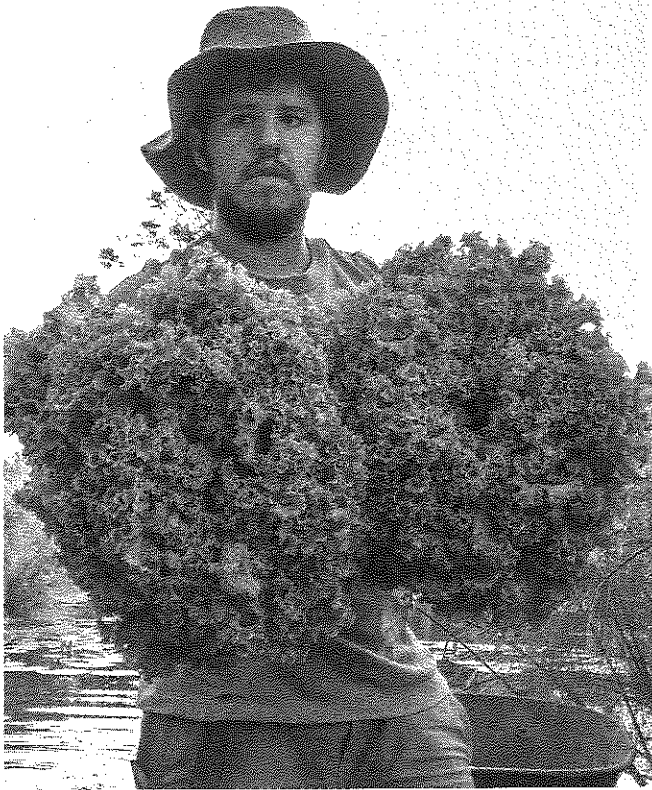
## Antes de comenzar

**R**ecuerde leer una y otra vez cada una de las recomendaciones que se presentan para preparar los diferentes abonos orgánicos fermentados tipo *bocashi*, los microorganismos del bosque, los biofertilizantes a base de mierda de vaca, los caldos minerales, los fosfitos, el biochar, el ormus, las algas marinas y las nuevas prácticas de los biopreparados con las aplicaciones de las harinas de rocas en las diferentes formulaciones. Muchas de esas recomendaciones pueden parecerle iguales, pero realmente no lo son, debido a ciertas características muy propias de la preparación y manejo de cada una de ellas, de acuerdo con cada espacio donde nos encontremos y a los materiales disponibles.

Por ejemplo, la buena calidad final de un abono orgánico u otro preparado biofermentado depende de factores como el origen, la forma de recolección, el almacenamiento y la humedad de los estiércoles. Estos deben ser lo más naturales posible o locales, ya que la actividad de la memoria microbiológica será mayor y más auténtica. Si los estiércoles, o los abonos preparados con ellos, sufren una prolongada exposición a la luz solar o a la lluvia, o si se les agrega demasiada agua durante su preparación o si su mal almacenamiento los deteriora, su calidad será inferior. Lo ideal es saber recolectarlos, principalmente en los establos, galpones, apriscos, conejeras y gallineros, entre otras instalaciones, y tener claro para cuál actividad o práctica los vamos a destinar en cada terreno.







Cosecha de lechuga orgánica en "Pachita"

De igual forma, es muy importante que los animales que se utilicen como fuente de estiércol estén sanos y de preferencia que sean criados de forma saludable y confortable. En un inicio probablemente esta última condición no sea posible, pero como parte del plan de manejo de la finca, parcela o propiedad agropecuaria de producción orgánica, en algún momento se debe incluir a los animales para ampliar la espiral de los nutrientes.

El momento de la aplicación también es clave para optimizar la actividad de los abonos. Algunas de las recetas en el momento de su aplicación son muy susceptibles a la luz solar, de la misma forma que los cultivos, por lo que los abonos, biofermentos y algunos caldos minerales deben ser aplicados muy temprano por la mañana o después de la caída del sol, en las horas más frescas de la tarde, o inclusive durante la noche. Muchas de esas prácticas se vienen manejando con el sistema

de pastoreo racional con mucho éxito en Argentina, Uruguay y Brasil, las cuales vengó acompañando y visitando hace algunos años con los propietarios locales.

No tenga miedo de hacer modificaciones en la forma de preparar o aplicar los abonos y otros preparados, "Despacio y con buena letra". Lo más importante es el ejercicio constante de la creatividad, para intentar sacar el máximo de provecho de los materiales que se encuentran disponibles en cada parcela o unidad productiva local. Adelante, ¡le deseamos mucha iniciativa y atrevimiento!

Si en su localidad existen depósitos naturales de rocas, que contengan cualquiera de los micronutrientes o minerales que se necesitan para preparar los abonos, muele o triture las rocas hasta obtener una harina en la forma de talco, experimente con ellas mezclándolas con los estiércoles, abonos, biofertilizantes o revista las semillas para guardarlas o llevarlas al cultivo; compare resultados, compártalos con sus vecinos y otros agricultores.

***"En manos de cada campesina y campesino hay una percepción de lo que existe, basada en la experiencia y observación de los hechos, donde solamente lo empírico los hace libres, permitiéndoles avanzar con las tareas del día a día, de forma tranquila, sin la preocupación de querer construir verdades académicas absolutas, muy limitadas. Ellos y ellas en el medio rural son universales, son la viva voz de la práctica y del contacto directo con la realidad"***



*“Solamente aquel que se atreve a experimentar y a observar los hechos, es quien logra afirmar el éxito de su trabajo o el entendimiento al detalle de su fracaso, para continuar la renovación y búsqueda de nuevas formas de sobrevivir”*

## Aspectos generales

La elaboración de los abonos orgánicos fermentados se puede entender como un proceso de semidescomposición aeróbica (con presencia de oxígeno) de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos, quimioorganotróficos,<sup>1</sup> que existen en los propios residuos, bajo condiciones controladas, y que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición en condiciones favorables, los cuales son capaces de fertilizar las plantas y al mismo tiempo nutrir la tierra de forma gradual, sistémica, dinámica y sostenida.

Las ventajas que presenta el proceso de la elaboración del abono orgánico fermentado son:

- a. No se forman gases tóxicos ni surgen malos olores debido a los controles que se realizan en cada etapa del proceso de la fermentación, evitando así cualquier inicio de putrefacción, que es provocada principalmente por exceso de humedad o de amoníaco que pueden contener muchos estiércoles.
- b. Se facilita el manejo del volumen de abono, su almacenamiento, transporte y disposición de los materiales para elaborarlo (se puede elaborar en pequeños o grandes volúmenes de acuerdo

1. Son los microorganismos que pueden tomar la materia orgánica del suelo y hacerla entrar en el mundo vivo, gracias a la energía química de la tierra.



- con las condiciones económicas y las necesidades de cada productor). Hoy existen desde pequeños diseños de aperos, hasta máquinas industriales gigantes, las cuales fácilmente pueden elaborar desde una a diez o cincuenta mil toneladas de abono en un día.
- c. Se pueden elaborar en la mayoría de ambientes y climas donde se realicen actividades agropecuarias.
  - d. Se autorregulan "agentes patogénicos" en la tierra, por medio de la inoculación biológica natural, principalmente de bacterias, actinomicetos, hongos, protozoos y levaduras, entre otros.
  - e. Se da la posibilidad de utilizar el producto final en los cultivos, en un período relativamente corto (entre 4 y 15 días, abonos semi procesados) y a costos muy bajos.
  - f. Por medio de la inoculación y reproducción de microorganismos nativos presentes en los suelos locales y levaduras, los materiales se transforman gradualmente en nutrientes de excelente calidad disponibles para la tierra, las plantas y la propia retroalimentación de la actividad biológica, haciendo el recorrido gradual hacia el futuro de la humificación.
  - g. El crecimiento de las plantas es estimulado por una serie de fitohormonas y fitoreguladores naturales que se activan a través de los abonos fermentados parcial o totalmente.
  - h. Los abonos orgánicos activan una serie de rizobacterias promotoras del crecimiento de las plantas y bioprotección; al mismo tiempo que preparan el ambiente para que otras surjan.
  - i. No exige inversiones económicas muy altas en obras de infraestructura rural.
  - j. Los materiales con los que se elaboran son muy conocidos por los productores y fáciles de conseguir localmente.
  - k. Los diferentes materiales que se encuentran disponibles en las distintas zonas de trabajo, más la creatividad de los campesinos y campesinas, hace que se puedan variar las formulaciones o las recetas, haciéndolas más apropiadas a cada actividad agropecuaria o condición económica rural.
  - l. Durante o al final de la preparación pueden ser enriquecidos con polvo de piedras, harina o talco de rocas producidos localmente, o encontrados en el medio de los caminos y faldas de volcanes.
  - m. Finalmente, los agricultores podrán experimentar un proceso de conversión de una agricultura envenenada y dependiente de fertilizantes químicos, hacia una agricultura orgánica, en un espacio de tiempo que puede oscilar entre uno y tres años de trabajo permanente; bajo su propio control y garantías, sin dejarse engañar por parte de certificadoras que ofrecen servicios y procesos burocráticos de control, en algunos casos corruptos o fraudulentos, sean nacionales o internacionales.

*"No bastaron condiciones y relaciones meramente físicas y químicas para que la vida se instalara sobre la superficie de la tierra, fue necesario algo más; no sé cómo definirlo, pero se percibe necesario algo más"*

## Proceso de elaboración del abono orgánico fermentado

En el proceso de elaboración del abono orgánico fermentado aeróbico, puede decirse que existen dos etapas bien definidas: la estabilización y la maduración.

La primera etapa de la fermentación del abono es la estabilización, donde la temperatura puede llegar a alcanzar en algunos momentos entre 70°C y 75°C si no la controlamos adecuadamente, debido al incremento de la actividad microbiana. Posteriormente, la temperatura del abono comienza a caer nuevamente, dado el agotamiento o la disminución de la fuente energética que retroalimentaba el proceso. En este momento comienza la estabilización del abono y solamente sobresalen los materiales que presentan una mayor dificultad para su degradación a corto plazo. A partir de aquí, el abono pasa a la segunda etapa, la maduración, en la cual la degradación y fermentación de los materiales orgánicos que aún permanecen es más lenta, para luego llegar a su estado ideal para su inmediata utilización.

## Factores que afectan la elaboración de los abonos

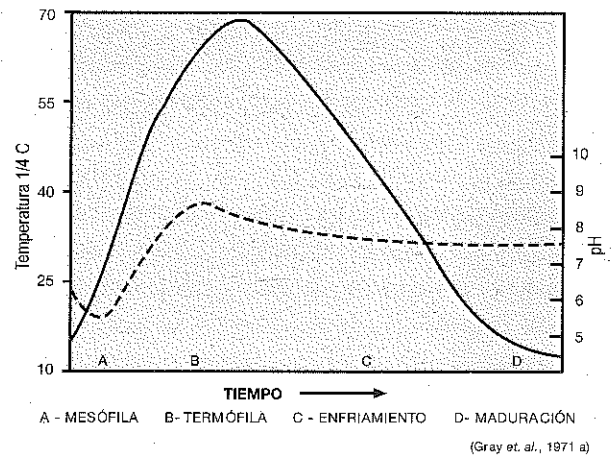
Entre los principales factores que afectan el proceso de la elaboración de los abonos orgánicos fermentados de forma aeróbica se destacan:

- La temperatura:** está en función del incremento de la actividad microbológica del abono, que comienza después de la etapa de la mezcla de todos los ingredientes. Aproximadamente 14 horas después de haberlo preparado, el abono debe presentar temperaturas que pueden superar fácilmente los 50°C, lo que es buena señal para continuar el proceso. La actividad microbológica puede ser perjudicada por falta de oxigenación, temperaturas muy elevadas, exceso o

escasez de humedad y alta concentración de amoníaco de alguno de los materiales utilizados.

- El pH (acidez):** la elaboración de este tipo de abono requiere que el pH oscile entre 6 y 7,5 en lo máximo, ya que los valores extremos inhiben la actividad microbológica durante el proceso de la degradación de los materiales. Al inicio de la fermentación el pH es bien bajo, pero gradualmente se va autocorrigiendo con la evolución biológica de la fermentación o maduración del abono (efecto buffer o poder tampón).

**Gráfico 1. Alteraciones de los valores del pH y de la temperatura en el compost**



(Gray et. al., 1971 a)

- La humedad:** la humedad óptima para lograr la máxima eficiencia del proceso de la fermentación del abono, oscila entre el 50% y el 60% (en peso), o sea, los materiales están vinculados a una fase de oxidación. Cuando la humedad total del abono es inferior al 35% se da una descomposición aeróbica muy lenta de los materiales orgánicos que hacen parte del compost. Por otro lado, cuando la humedad supera el 60%, la cantidad de poros que están libres de agua son muy pocos, lo que dificulta la oxigenación de la fermentación resultando un proceso anaeróbico putrefacto, relacionado con una fase de reducción de la materia orgánica, que no es lo deseado ni lo







Sebastián Hernández y Jairo Restrepo preparan abono orgánico. Pieve Torina, Macerata, Italia.

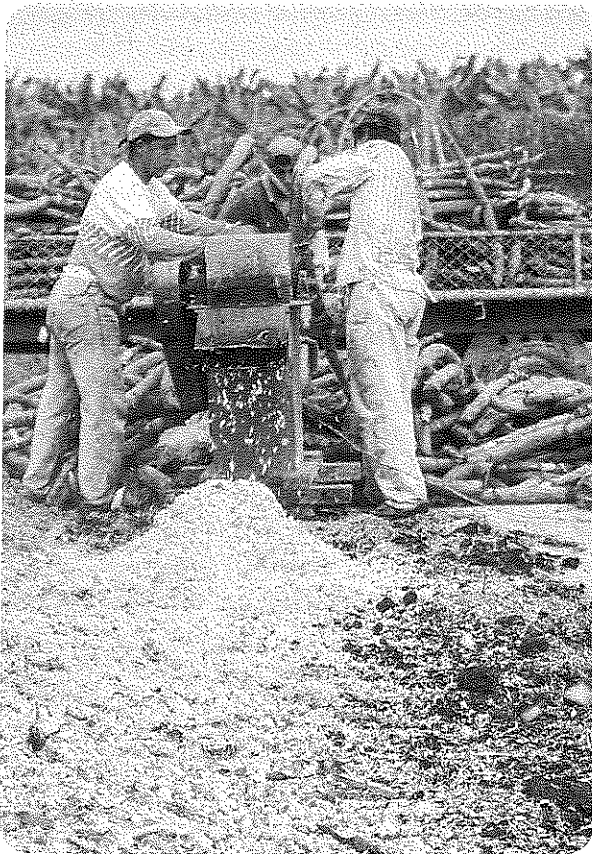
ideal para obtener un abono de buena calidad. En la mayoría de casos, cuando la preparación se pasa del contenido de humedad ideal, de un día para otro, todavía es posible corregir esta falla, agregando más materiales secos como tierra y/o harina de rocas y/o cenizas y/o rastrojos; etc.

- d. **La aireación:** ante la necesidad de oxígeno una buena aireación es necesaria para que no hay limitaciones en el proceso aeróbico de fermentación del abono. Se calcula que mínimo debe haber de un 5% a un 10% de concentración de oxígeno en los macroporos de la masa. Cuando los microporos están en estado anaeróbico (sin oxígeno) debido al exceso de humedad, ello puede perjudicar la aireación del proceso y, en consecuencia, se obtiene un producto de mala calidad. (Ver documento anexo sobre el compost bien procesado, al final de este capítulo).

*“Recuerde, una de las principales funciones de la utilización de los abonos orgánicos ricos en materia orgánica, es mejorar las condiciones para la formación de los agregados del suelo, principalmente a partir de los procesos químicos y biológicos. Las plantas no comen materia orgánica, ella es muy buena para facilitar la permanencia y reproducción de la vida que se genera en la tierra; requisito ineludible para hacer y lograr una agricultura sana”*

- e. **El tamaño de las partículas de los ingredientes:** la reducción del tamaño de las partículas de los componentes del abono puede presentar la ventaja de aumentar la superficie para su descomposición microbiológica. Sin embargo, el exceso de partículas muy

pequeñas o pulverizadas, puede llevar fácilmente a una compactación que favorece el desarrollo de un proceso anaeróbico, lo que no es ideal para obtener un buen abono orgánico fermentado. En algunos casos, este fenómeno se corrige agregando a los abonos materiales de relleno de partículas mayores, como son pedazos triturados o molidos de maderas, originarios de podas, carbón vegetal grueso, etc. Por otro lado, la forma de preparar el *bocashi* es variada y se ajusta a las condiciones manuales o de maquinaria y materiales que cada campesino o productor dispone en su



Molino triturador. Guayaquil, Ecuador.

finca o comunidad. Es decir, no existe una única receta o fórmula para hacer los abonos; lo más importante es el entusiasmo y la disponibilidad de tiempo para ser creativo e intentar superar la crisis que los campesinos "heredaron" de la agricultura de venenos y fertilizantes químicos altamente solubles, costosos y que nada resuelven.

- f. **Relación carbono-nitrógeno:** la relación teórica e ideal para fabricar un buen abono de rápida fermentación se calcula que es de 1 a 25-35. Las relaciones menores pueden resultar en pérdidas considerables de nitrógeno por volatilización; por otro lado, relaciones mayores producen una fermentación y descomposición más lenta, que en muchos casos es conveniente. En ocasiones bien diferente al mundo campesino, los académicos disfrutaban calculando las relaciones del carbono y nitrógeno que hay en los materiales que se utilizan para los abonos; con el fin de facilitarles el ejercicio académico, al final del capítulo anexamos tablas de las relaciones y se plantea un ejercicio práctico. Ver anexo: cálculos matemáticos para preparar abonos orgánicos.

*"La tierra nunca le ha quitado algo a alguien, su geo historia viva, siempre ha consistido en preparar las condiciones precisas del medio, para albergar y cobijar el milagro transformador de la vida"*





*“Antiguamente, tanto piratas como usureros, solo se preocuparon por encontrar oro. Ahora, el oro trasciende de color y la codicia gravita entre el negro de las huellas de la vida en la tierra y el verde de los cultivos sanos; entre el humus, la calidad mineral nutracéutica de los alimentos y la energía vital del agua”*

## **Abono orgánico fermentado tipo *Bocashi***

**L**a palabra *bocashi* es del idioma japonés y, para el caso de la elaboración de los abonos orgánicos fermentados, significa pre cocer al vapor los materiales orgánicos del abono, aprovechando el calor que se genera con la fermentación aeróbica de los mismos. También puede ser entendido como una pre digestión de la materia orgánica a través del calor generado por el inicio de la descomposición microbológica.

### **Ingredientes y sus principales aportes**

A continuación se exponen los principales aportes de los ingredientes utilizados para elaborar los abonos orgánicos fermentados tipo *bocashi* aeróbico y algunas recomendaciones.

## Carbón vegetal

Mejora las características físicas del suelo, como estructura y textura, facilitando una mejor distribución de las raíces, aireación, absorción de humedad y calor (energía). Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo funciona con el efecto tipo "esponja sólida", es decir, la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a las plantas, disminuyendo la pérdida y lavado de los mismos en la tierra. Por otro lado, las partículas de carbón permiten una buena oxigenación del abono, de manera que no haya limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación; otra propiedad de este ingrediente es funcionar como regulador térmico del sistema radicular de las plantas, haciéndolas más resistentes a las bajas temperaturas nocturnas que se registran en algunas regiones. Finalmente, la descomposición total de este material en la tierra, dará como producto final, humus. Con el objetivo de profundizar más sobre la importancia de la utilización de las fuentes de carbón para la regeneración y construcción de tierras fértiles, recomendamos consultar en los medios electrónicos páginas relacionadas con el artículo "terra preta de indio". Este término corresponde a la formación de un tipo de tierra muy oscura y fértil, encontrada principalmente en la cuenca del río Amazonas, en Brasil y otros países limítrofes. Tanto la lectura como el entendimiento de esta información son esenciales para la regeneración mental de muchos agrónomos, los cuales carecen de los conocimientos básicos sobre el origen y la fertilidad de las tierras del Amazonas antes de que los piratas de Europa navegaran la zona.

*"El humus pertenece más al micro mundo de la vida al interior de la tierra, que al macromundo de la física y química que se manifiesta arriba de los suelos"*

## Recomendaciones

La uniformidad del tamaño de las partículas influirá sobre la buena calidad del abono que se utilizará. Con base en la práctica se recomienda que las partículas o pedazos de carbón no sean muy grandes; las medidas son muy variadas y esto no se debe transformar en una limitante para dejar de elaborar el abono, las medidas desde medio o un centímetro a un centímetro y medio de largo por un centímetro y medio de diámetro (largo= 0,5 a 1 cm x 1,5 cm; diámetro= 1,5 cm) constituyen el tamaño adecuado. Cuando se desea trabajar con hortalizas en invernadero sobre el sistema de almácigos en bandejas, las partículas del carbón a utilizar para elaborar el abono fermentado deben ser de menor tamaño (semi pulverizadas o cisco de carbón o carbonilla de cascarilla de arroz), pues esto facilita rellenar las bandejas y permite sacar las plántulas sin estropear sus raíces, para luego trasplantarlas definitivamente al campo. Por otro lado, una buena mezcla de partes iguales entre partículas de carbón y harina de rocas también fortalece la salud de las plantas al momento del trasplante o la siembra directa. Para una rápida reconstrucción de la estructura y textura de tierras arcillosas y para una buena estabilidad de la materia orgánica que podamos incorporar en las ellas la constante adición de polvo de carbón o leonarditas es una buena recomendación. Las leonarditas se remontan a la era carbonífera del paleozoico, consisten en materiales intermediarios entre turba y lignito, muy ricos en materia orgánica, constituyendo una de las mejores fuentes de humus. Se pueden disolver en un medio alcalino con una solución de hidróxido de potasio (KOH) para obtener gran concentración de ácidos húmicos para aplicar en el suelo o vía foliar, en asocio con los biofertilizantes. (Preparación de hidrolatos).

La aplicación de una mezcla de polvo de carbón de origen vegetal, leonarditas, microorganismos sólidos, melaza y harina de rocas, favorece tanto la nutrición de la tierra como la fertilización de los cultivos,





por la continua acción sinérgica entre ellos y los minerales que se hay en la formación del suelo, quedando disponibles gran cantidad de compuestos químicos para la absorción radicular. El desbloqueo y transformación de elementos como el fósforo, y la formación de compuestos quelados a base de hierro para el aprovechamiento de los cultivos, son un claro ejemplo de esos beneficios; principalmente en tierras de origen arcilloso.

### Observación

Otra alternativa accesible en muchos lugares, es la disponibilidad de cascarilla de arroz, que se puede transformar en una especie de carbonilla por medio del fuego, para luego ser aplicada directamente en el terreno o durante la preparación de abonos orgánicos fermentados. Entre más carbonilla enriquecida con microorganismos apliquemos en suelos degradados, más rápida será su recuperación. Otra alternativa para el empleo del cisco del carbón o la carbonilla de arroz, es aplicarla directamente sobre los pisos de las instalaciones destinadas para la crianza de animales; se puede utilizar la cantidad de medio a un kilo por cada metro cuadrado de piso; en algunos casos, se pueden mezclar con aserrines de madera, tratados previamente con microorganismos activados de forma líquida.

**Fórmula de microorganismos activados para humedecer pisos con aserrines de madera:** un litro de melaza, un litro de microorganismos activados de forma líquida en 100 litros de agua (1:1:100). Si el biopreparado de los microorganismos, fuera enriquecido con sulfato ferroso, los aserrines ricos en taninos, se degradaran más rápido.

## Gallinaza o estiércoles

Es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración de abonos orgánicos fermentados. Su mayor aporte consiste en mejorar las características vitales y nutricionales de la tierra y la fertilidad de los cultivos con algunos nutrientes, principalmente fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, entre otros. Dependiendo de su origen puede aportar inóculo microbiológico y otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad, los cuales mejorarán las condiciones biológicas, químicas y físicas del terreno donde se aplican los abonos. Por otro lado, la mierda de ovinos es rica en proteína y pobre en celulosa, mientras que la mierda de los equinos es rica en celulosa y pobre en elementos proteicos; la mierda de los bovinos vendría a ser una fase intermedia entre la composición de la mierda de borregos y la de los caballos.

### Recomendaciones

La experiencia desarrollada por muchos agricultores en Latinoamérica viene demostrando que la mejor gallinaza para elaborar abonos orgánicos es la originada en la cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto con materiales secos como los ciscos de café, aserrines, tamos, rastrojos, pajas, bagazo de caña molido y cascarilla de arroz; estos, a su vez, pueden ser enriquecidos con harina o polvo de rocas, como las que se originan a partir de basaltos triturados o molidos, cenizas volcánicas, serpentinos, pizarras, mármoles, apatitas o rocas fosfóricas y granitos, entre otros minerales. Para profundizar más sobre este tema recomendamos las lecturas: *Geoquímica Recreativa*, de Alexander Fersman y *Panes de piedra*, de Julius Hensel. En muchos casos, los campesinos evitan la utilización de la pollinaza que se origina en la cría de pollos de engorde, porque presenta mayor cantidad de agua, es putrefacta y muchas veces contiene residuos de coccidiostáticos y antibióticos, que en muchos casos interfieren en el proceso de fermentación

de los abonos. Un buen conocimiento sobre cómo evitar las putrefacciones, controlar la humedad y biodegradar residuos de antibióticos en estos casos, son herramientas fundamentales para maximizar y aprovechar esos estiércoles.

Por otro lado, algunos agricultores han venido experimentando con éxito la utilización de estiércoles de conejos, cuyes, caballos, ovejas, cabras, cerdos, vacas, codornices y patos, para no utilizar gallinaza o pollinaza. En algunos casos con mucho conocimiento y habilidad técnica, el estiércol o la gallinaza pueden sustituirse en parte o totalmente por harinas de sangre, plumas, hueso fresco triturado y restos de pescado; esa situación dependerá tanto de las condiciones económicas de cada productor como de la oferta de los materiales en cada lugar, ante todo cuando hay empresas que sacrifican animales y no saben manejar los desperdicios que generan. De igual modo, por el alto contenido de nitrógeno que suelen poseer algunos estiércoles es importante contar con la disponibilidad de harina de rocas o hasta de cenizas de fogón de leña; en el lugar de la preparación de los mismos, para maximizar este elemento nitrogenado, pues fácilmente se volatiliza y provoca desequilibrios en la elaboración de abonos y en el desarrollo de los cultivos. En muchos casos es recomendable utilizar de un 5% hasta un 20% de harina de rocas o cenizas en esas preparaciones.

Finalmente, en muchos casos se logra hacer un manejo apropiado de la recolección por separado de la orina de los animales, principalmente de conejos y cuyes; cuando esta recolección es posible, esos orines se dejan fermentar por más de 15 días en recipientes oscuros con una mezcla de harina de rocas, para luego emplearlos directamente en fumigaciones foliares de los cultivos, en dosificaciones que pueden variar entre el 1% y el 5%. Y no olvide, experimentar cada nueva técnica o dosificación solamente en algunas plantas. Observe y saque sus propias

conclusiones; así podrá ajustar a su medida y forma más precisa cada recomendación.

## **Cascarilla de arroz o cisco de café pergamino**

Estos ingredientes mejoran las características físicas de la tierra y los abonos orgánicos, facilitando aireación, absorción de humedad, dosificación y filtrado de nutrientes. También benefician el incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra, al tiempo que estimulan el desarrollo uniforme y abundante del sistema radicular de las plantas, así como su actividad simbiótica con la microbiología de la rizosfera. Es, además, una fuente rica en silicio, lo que beneficia los vegetales, pues los hace más resistentes a los ataques de insectos y enfermedades. A largo plazo, se convierten en una fuente de humus. En la forma de cascarillas, semicalcinadas o carbonizadas, aportan principalmente silicio, fósforo, potasio y minerales trazos en menor cantidad y ayudan a corregir la acidez de los suelos. Finalmente, las cascarillas de arroz y café pergamino son los materiales más idóneos para la preparación de fosfitos enriquecidos con harina de huesos calcinados.

### **Recomendaciones**

Las cascarillas de arroz o pergamino de café pueden ocupar, en muchos casos, hasta un tercio del volumen total de los ingredientes de los abonos orgánicos. Son recomendables para controlar los excesos de humedad cuando se están preparando abonos fermentados. Pueden ser sustituidas por pulpa de café seca, restos de cosechas o rastrojos, bagazo de caña o pajas bien secas y trituradas tipo tamos. En algunos casos, y en menor proporción, los pedazos de maderas bien triturados provenientes de podas o el aserrín también pueden sustituirla, dependiendo del tipo de madera que los origine, dado que algunas tienen la capacidad de paralizar la actividad microbiológica de



fermentación de los abonos por las sustancias tóxicas que poseen, principalmente taninos y sustancias aromáticas o aceitosas. Cuando se usan aserrines, lo ideal es que estén semi descompuestos y con poca humedad. Cuando solo hay aserrines de madera y no encontramos otras alternativas para no utilizarlos en la elaboración de abonos, entonces recomendamos duplicar en algunas recetas, las cantidades sugeridas de melaza de caña de azúcar, salvado de arroz y levadura. Todos los materiales que podamos encontrar en cercanías de cada propiedad; son viables algunos aserrines o restos de madera se pueden semicalcinar o transformar en carbón (biochar) o en cenizas para agregar en determinado momento durante la preparación de los abonos.

### **Pulidura, salvado de arroz, afrecho o semolina**

Este ingrediente favorece, en alto grado, la fermentación microbológica de los abonos y las actividades enzimáticas, que se incrementan por la presencia de vitaminas complejas en la pulidura o afrecho de arroz, también llamado salvado o semolina en algunos países. Aporta nitrógeno y es rica en otros nutrientes complejos cuando sus carbohidratos se fermentan; minerales como fósforo, potasio, calcio, zinc y magnesio, entre otros elementos trazos, importantes para el suelo y los cultivos, también están presentes, de la misma forma que un conjunto de vitaminas.

#### **! Recomendaciones**

En muchos casos, dada la dificultad que para los agricultores representa conseguir este material, se puede sustituir por materia prima más fácil de adquirir, como salvados de trigo, maíz y cebada. Esta experiencia es una adaptación que los productores a nivel mundial han venido probando en diferentes comunidades rurales con algún éxito. No obstante por los resultados

y experiencia que se tiene con el salvado o pulido de arroz o semolina, vale la pena hacer el esfuerzo para conseguirlo.

#### **Nota**

No confundir cascarilla de arroz molida con pulido o salvado o semolina de arroz. Cuidado, están engañando a la gente del campo; el mercado está moliendo cascarilla de arroz para venderla como salvado o semolina de arroz (No se deje meter gato por liebre, dice el viejo dicho del abuelo).

### **Melaza de caña, piloncillo o panela**

Principal fuente energética para fermentar abonos orgánicos. Favorece la multiplicación de la actividad microbológica, es rica en potasio, calcio, fósforo y magnesio; y contiene micronutrientes, principalmente boro, zinc, manganeso, hierro y cobre, entre otros elementos trazos. También lleva gran parte del grupo vitamínico del complejo B y levaduras.

#### **! Recomendaciones**

Para una aplicación homogénea de la melaza en la elaboración de abonos orgánicos fermentados, se recomienda diluirla en una parte del volumen del agua que se utilizará al inicio de la preparación de los abonos; en muchos casos se viene sustituyendo por panela, piloncillo, chancaca, jugo de caña o azúcar morena, como se le denomina en algunos países de Latinoamérica. En países productores de café y cacao se dispone de una gran concentración de aguas mieles que sobran después del beneficio de los frutos; son líquidos de excelente calidad para los abonos orgánicos fermentados y para los biofertilizantes por su alto contenido de azúcares, lo que en muchos

casos sustituye a la melaza o el piloncillo. Por otro lado, la concentración de esas aguas mieles y su respectiva fermentación, permite eliminar el uso de levadura en la preparación de los abonos. En muchos casos, cuando abundan los sub productos del beneficiado del café y del cacao, éstos pueden sustituir totalmente el volumen de agua que se emplea, tanto para preparar las diferentes modalidades de abonos orgánicos sólidos, como en los biofertilizantes. En algunos lugares se están almacenando, mezclados con suero de leche, para su utilización en biopreparados a base de calabaza (zapallo o chayote) y fermentación de mierda de vaca, enriquecida con minerales, cenizas o harina de rocas. No sobra citar el uso de la concentración de aguas mieles del café, cacao y fermentos ácido lácticos, como alternativa para controlar y degradar restos de vegetales o materiales orgánicos presentes en el cultivo principal. Dichas mezclas, en caso de que sea factible, se pueden enriquecer con harina de cascaras de camarón al 1% y 2%.



#### Truco

En muchos lugares es común disponer de grandes volúmenes de suero de leche; para conservarlos, se enriquecen con un 5% de melaza; así, por cada 1.000 litros de suero, recomendamos mezclarlos con 50 litros de melaza, previamente disuelta en volúmenes menores del mismo suero.

### Levadura, tierra virgen o manto forestal y *bocashi*

Estos tres ingredientes constituyen la principal fuente de inoculación microbiológica para elaborar abonos orgánicos fermentados. *Es el arranque o la semilla original de la fermentación.*

Los agricultores centroamericanos, para desarrollar su primera experiencia de elaboración de abonos fermentados, utilizaron

con éxito levadura para pan en barra o en polvo, la tierra virgen forestal o del bosque, o los dos ingredientes a la vez. Después de algún tiempo, con su experiencia, seleccionaron una buena cantidad de su mejor abono curtido, tipo *bocashi* (semilla fermentada), para utilizarlo constantemente como principal fuente de inoculación, acompañado de una determinada cantidad de levadura. Eliminaron así el uso de tierra virgen o del bosque o mantillo forestal, para evitar el deterioro del suelo y del manto o cobertura superficial de los bosques.

### ! Recomendaciones

Después de elaborar el primer abono fermentado y de ensayarlo con éxito en los cultivos, se recomienda separar un poco de ese abono para aplicarlo como fuente de inoculación en la elaboración del nuevo abono; en algunos casos, puede ir acompañado con la levadura para acelerar el proceso de fermentación, principalmente durante los dos o tres primeros días. Dadas las dificultades para conservar la levadura en barra, por la carencia de un sistema de refrigeración por falta de energía eléctrica en muchas zonas rurales, se recomienda usar levadura granulada o seca, pues su conservación es más fácil.

### Tierra común

En muchos casos ocupa hasta una tercera parte del volumen total del abono que se desea elaborar. Entre otros aportes tiene la función de darle mayor homogeneidad física al abono y de distribuir su humedad; su volumen aumenta el medio propicio para desarrollar la actividad microbiológica de los abonos y lograr una buena fermentación.

Por otro lado, funciona como una esponja, al tener la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes a las plantas de acuerdo con sus necesidades. Según su origen, puede aportar variados tipos





de arcillas, microorganismos inoculadores, otros elementos minerales indispensables al desarrollo normal de los vegetales y hasta humus.

### Recomendaciones

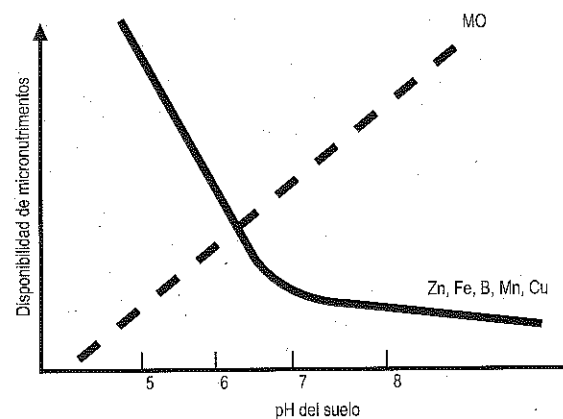
En ocasiones es conveniente cernir la tierra para liberarla de piedras, terrones, maderas y otros elementos extraños. La tierra puede ser de las orillas de vías internas de la propia finca, u orillas de carretera. Las mejores tierras para elaborar abonos son las de orígenes arcillosos, porque facilitan la formación de complejos silicatos y arcillos húmicos, junto con materia orgánica. En ocasiones, del total de tierra que se va a utilizar para preparar algunos abonos, la misma se puede sustituir hasta un 20% por harina de rocas. Toda elaboración o procesamiento de material orgánico para producir un buen abono orgánico fermentado, al menos debe llevar un 30% de tierra. Para la elaboración de abonos orgánicos para regenerar y aumentar rápidamente el enriquecimiento microbiológico de los terrenos, cultivados principalmente con hortalizas de ciclos cortos, se recomienda utilizar la tierra de los mismos canteros, bancales o camas donde se establecerá el nuevo cultivo.

*"Jamás un laboratorio de suelos, por más refinado que sea químicamente, conseguirá encontrar la forma de superar las leyes biológicas que guían la fertilidad natural de la tierra"*

## Carbonato de calcio, cal agrícola o cenizas de madera

Su función principal es regular la acidez durante el proceso de fermentación, cuando se está elaborando el abono orgánico; dependiendo de su origen, natural o fabricado, puede contribuir con otros minerales útiles a las plantas. En el medio rural de América Latina, comúnmente se le conoce como cal agrícola o cal dolomítica.

Gráfico 2. Disponibilidad de micronutrientes para las plantas según el pH del suelo



Fuente: Mortvedt, J.J. Calcium, Magnesium, Sulfur, and the Micronutrients, In. The Fertilizer Handbook. The Fertilizer Institute, pp. 99/100, 1982.

### Recomendaciones

A veces los campesinos sustituyen este ingrediente por la ceniza de sus fogones, con excelentes resultados por el aporte de otros elementos minerales para los cultivos y constituye la mejor opción. La utilización de harinas de rocas o el reciclaje del polvo de piedras que sobra en empresas de mármol o en la construcción pues en ocasiones son un excelente material para reemplazar la cal agrícola. El empleo de 25 a 50 kilos de polvo o harina de piedras o 25 kilos de cenizas de origen vegetal es una buena medida por cada tonelada de abono *bocashi* que se quiera

preparar. No podemos olvidar que en la medida que los suelos recuperan en su composición gran cantidad o porcentaje de materia orgánica, ella ejerce el papel tampón regulador del pH del terreno cultivado. En muchos casos, la constante aplicación o enmiendas de cales sobre los terrenos cultivados, los puede llevar al deterioro estructural por la rápida oxidación de la materia orgánica que contienen.

**“Con la agricultura orgánica se logra recuperar la fuerza interna productiva de cualquier tierra”**

## Agua

Tiene la finalidad de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes del abono. Propicia condiciones ideales para el desarrollo de actividad y reproducción microbiológica aeróbica, durante el proceso de la fermentación al hacer los abonos orgánicos.

### Recomendaciones

Tanto la falta de humedad como su exceso son perjudiciales para obtener un buen abono orgánico fermentado. La humedad ideal del abono se logra gradualmente, en la medida que se añade poco a poco el agua a la mezcla de los ingredientes. La forma más práctica de ir probando la humedad ideal es por medio de la prueba del puñado (Ver Figura 1) es decir, tomando la mano una muestra de la mezcla y apretarla. No deben salir gotas de agua entre los dedos y se debe formar un terrón quebradizo en la mano. Al constatar exceso de humedad, se recomienda controlarla de forma inmediata aumentándole cascarilla de arroz o de café a la mezcla; en algunos casos se le puede agregar más tierra seca o harina de

rocas. En muchos casos, cuando se dispone de grandes volúmenes de biofertilizantes o sobras de los mismos, se pueden utilizar como fuente de humedad para enriquecer los abonos.

**Figura 1. Prueba del puño.**



### Observación

Para preparar los abonos fermentados tipo *bocashi*, el agua se utiliza solamente una vez durante la mezcla de los ingredientes; no es necesario utilizarla en las demás etapas del proceso de fermentación. Mientras logramos la humedad ideal, inicialmente, es mejor que el abono tienda a seco y no a húmedo. No olvide, una vez preparado el abono orgánico tipo *bocashi*, nunca más se le agrega agua durante su proceso.

Cuando nos pasamos de humedad en la preparación de los abonos orgánicos, sin haberlo detectado al momento de prepararlos, al otro día podemos verificar las siguientes características: malos olores, enjambres de moscas, presencia de humedad en los bordes del montón en contacto con la tierra y desprendimiento de amoníaco putrefacto. Para solucionar, agregue materiales en seco (cascarilla de arroz, rastrojos, tierra bien seca, cenizas, harina de rocas, etc).



## Local o lugar

La preparación de los abonos orgánicos fermentados se debe hacer en un local protegido del sol, el viento y la lluvia, pues interfieren en el proceso de fermentación, paralizándola o afectando la calidad final del abono preparado. Programe y planifique con anterioridad a los periodos lluviosos la preparación de los abonos.

El piso preferiblemente debe estar cubierto con ladrillo o revestido de cemento, o en último caso debe ser un piso de tierra bien firme con canales laterales para evitar al máximo la acumulación de humedad o encharcamiento del local.

En cuanto a las medidas de los espacios necesarios en general es recordable considerar un mínimo de 3,00 a 3,50 metros cuadrados por cada metro cúbico de materia prima a preparar o compostar. En nuestro terreno de pachita, utilizamos un área protegida de 36 metros cuadrados para preparar de 8 a 10 toneladas de abono.

## Recomendaciones

En algunos lugares donde hay dificultades económicas para construir un mínimo de infraestructura los campesinos lo vienen preparando al aire libre protegiéndolo con una capa de pajas secas o alguna lona de plástico, la cual debe quedar separada de la superficie del abono para evitar acumular un exceso de humedad y que quede expuesto a los rayos solares. También consideran las estaciones de verano para evitar las lluvias. Tener claro el volumen de abono que se utilizará hace parte de la planificación para su elaboración e inmediata utilización; cuanto más rápidamente se lleve al terreno, mejor será la respuesta en los cultivos.

## Herramientas

Palas, bieldos o tenedores metálicos, baldes plásticos, manguera para el agua, mascarilla de protección contra el polvo y unas buenas

botas son las herramientas más comunes y fáciles de conseguir para preparar este tipo de abono. En algunos casos, mientras no se tenga la experiencia y sensibilidad manual para el control de la temperatura, se recomienda comprar un termómetro para hacer los controles sobre todo durante los primeros días del proceso.

## Recomendaciones

Para los casos en que se tenga que preparar grandes volúmenes de abonos orgánicos, ya sea para comercializarlos o para aplicarlos en grandes extensiones de cultivos, existen y están disponibles en el mercado máquinas diseñadas para producir o procesar desde 10 hasta 800 toneladas de abono por hora.

## Tiempo de duración para elaborar los abonos

Los agricultores que están iniciándose en la elaboración de los abonos orgánicos fermentados, por lo general realizan esta actividad entre 15 y 20 días. Los productores más experimentados tardan de 4 a 15 días. Para ello, los primeros tres a cinco días de fermentación revuelven o voltean el preparado dos veces al día en algunos casos (a mañana y tarde). Posteriormente lo revuelven solo una vez al día, controlando la altura (máximo un metro y veinte centímetros, al momento de la preparación, el cual gradualmente se va bajando hasta lograr una altura final de aproximadamente 50 a 30 centímetros, y el ancho del montón hasta dos metros y medio, de modo que sea la más apropiada para una buena aireación. (Ver documento) anexo: razones por las cuales una hilera alta es menos eficiente que una hilera de tamaño adecuado en la preparación de los abonos orgánicos fermentados, aboneras o compostas.

Se estima que un agricultor, para elaborar sus abonos, partiendo del principio que los materiales se encuentran disponibles en el

local de trabajo, gastará aproximadamente entre 20 y 25 horas de trabajo para preparar de tres a cuatro toneladas de *bocashi*. En un mes, con jornadas normales de trabajo diario y dedicación exclusiva para esta tarea, un agricultor o un trabajador elaboran de 15 a 20 toneladas de abonos.

Un breve comentario sobre los tiempos a considerar para elaborar abonos orgánicos fermentados tipo *bocashi* u otros. Para elaborar los abonos fermentados de la forma como se plantean en el libro, la mayoría de las formulaciones son un invento humano, así como lo fue el "invento" de la propia agricultura. Por lo tanto, ninguna receta la debemos tomar como el molde ideal inmodificable en un tiempo y espacio precisos. Para el caso de los abonos orgánicos fermentados, el tiempo destinado para elaborar una preparación u otra, podemos arriesgarnos a decir que es arbitrario establecerlo con precisión. Esa situación nos ha llevado a considerar en muchos casos otra relación entre los días que se deben destinar para mezclarlo y su aplicación en los cultivos. Por ejemplo, cuando por experiencia concluimos en el campo que un determinado tipo suelo está "biológicamente recuperado", entonces, tanto los tiempos como los ingredientes para preparar los abonos, pueden cambiar. Cuando por constantes aplicaciones de diferentes formulaciones orgánicas en un terreno, "confirmamos", su recuperación biológica, podemos aplicar lo que llamamos "abonos crudos o medio crudos o semi procesados", que son abonos fermentados por poco tiempo; los ingredientes también pueden cambiar en su composición y cantidad, principalmente con el manejo del agua y la tierra que se agrega a muchas formulaciones. En algunos casos, podemos aplicarlos hasta con 3 a 6 días de haber comenzado el proceso de fermentación. Cuanto más crudos los apliquemos, menos humedad debemos inyectar en la preparación, y cuanto mayor sea la capacidad de amortiguación biológica que

el suelo posea para recibirlo, menos cantidad de tierra podemos utilizar en su elaboración. En algunos casos, la humedad puede variar entre 20% a 25%, y la cantidad de tierra se puede eliminar, al tiempo que podemos variar las cantidades de carbón, melaza y salvado de arroz. Cuando se trata de preparar y llevar abonos orgánicos fermentados a los cultivos, en muchos casos, lo máximo que logramos establecer son ingredientes y medidas arbitrarias; sin poder detectar algunas modificaciones hormonales que suceden en la maduración que hacen en muchos casos la diferencia entre la calidad de un abono elaborado o procesado por mucho tiempo y otros en que aplican "crudos, semi procesados o maduros".

*"En los bosques suceden de forma infinita procesos que no está a nuestro alcance poder detectarlos y contemplarlos por completo; inclusive, muchos fenómenos se escapan a los límites de nuestra imaginación; cosas que suceden a cada instante de forma natural, no están al alcance de nuestras interpretaciones y conclusiones académicas. Reacciones en la forma de redes energéticas abiertas se establecen en la naturaleza, al tiempo que viajan constantemente en la forma de espirales infinitos; la vida más que el conjunto de relaciones que se establecen entre el medio, la química, la física y la biología de un abono fermentado, es un milagro indescriptible, el cual no se puede cuantificar, palpar entre los dedos, visualizar como objeto, olfatear como sustancia presente en el medio y escuchar por el origen del sonido entre partículas, no nos queda sino abonar el disfrute y brindar por la vida sin venenos"*





### Fórmula original

#### Ingredientes básicos para preparar los abonos orgánicos fermentados tipo *bocashi*?

- Gallinaza de aves ponedoras u otros estiércoles (vacuno, ovino, porcino, caprino, etc.)
- Carbón quebrado en partículas pequeñas o trituradas (cisco de carbón)
- Pulidura o semolina o salvado de arroz
- Cascarilla de arroz o café, pajas bien picadas o rastrojo bien molido
- Cal dolomita o cal agrícola, ceniza de fogón o harina de rocas (Opcional)
- Melaza de caña de azúcar, jugo de la misma o pulque mexicano
- Levadura para pan, granulada, en barra o masa madre (Europa)
- Tierra bien cernida, de preferencia arcillosa
- Agua (solamente una vez y al momento de prepararlo), también puede estar enriquecida con biofertilizante o con microorganismos del bosque, activados al 1%.

2. Mediante el término *bocashi*, que proviene de la lengua japonesa, se designa la materia orgánica en fermentación o el abono orgánico fermentado por microorganismos nativos de la tierra o mantillo forestal.



#### Preparación de *bocashi* anaeróbico con harina de pescado. Para el cultivo de hortalizas

##### Ingredientes:

- 10 Kilos de harina de pescado
- 10 Litros de melaza de caña
- 50 Litros de microorganismos activados de forma líquida
- 100 Kilos de salvado de trigo
- 100 Kilos de salvado de arroz

##### ¿Cómo se prepara?

- **Primer paso:** se mezclan en seco, los salvados de trigo, arroz y la harina de pescado.
- **Segundo paso:** una vez hayamos logrado la mezcla homogénea en seco de los materiales; se disuelve la melaza junto con los 50 litros de microorganismos activados de forma líquida, poco a poco se va aplicando a la mezcla anterior, con el objetivo de ir remojándola, hasta lograr una humedad homogénea de aproximadamente 35%.(prueba del puño).



- **Tercer paso:** depositar la mezcla en un recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, apretarla al máximo con un pisón para sacarle al máximo el oxígeno, cerrar herméticamente el recipiente y dejarlo en reposo protegido del sol y las lluvias por un tiempo de 21 días.

### ¿Cómo se aplica?

El *bocashi* anaeróbico a base de harina de pescado, después de los 21 días de fermentación está listo; se aplica directamente sobre el hoyo de cada plántula de hortaliza, al momento del trasplantarla; otra recomendación, es aplicarlo directamente sobre el terreno recién preparado, en cantidades que pueden variar entre 500 a 700 gramos por cada metro cuadrado a ser cultivado. También se puede hacer nuevamente un re abonado con la misma mezcla y cantidad, a un lado de la planta en desarrollo, entre los 8 y 12 días después de haber realizado el trasplante. Por otro lado, también podemos hacer el sistema de re abonado mezclando en proporciones iguales el abono de harina de pescado con el *bocashi* tradicional. Experimente, atrevase, intente, estimule la creatividad, modifique cualquier recomendación, comente con otras personas, saque sus propias conclusiones y descarte lo que no se ajusta, tanto a sus condiciones económicas como a las condiciones de su terreno.

### Nota

Es comprensible y reconocemos las limitaciones que puede tener la preparación de ese abono en muchas regiones; sin embargo, en muchos lugares los desperdicios o descartes de pescado es algo muy común. Cuando hay la posibilidad de conseguir una cierta cantidad de restos de pescado, los podemos deshidratar para triturarlos y transformarlos en harinas. Hay regiones donde los campesinos tienen sus propios estanques de peces para su consumo y hay sobras. Si no queremos hacer la tarea de deshidratar los restos de pescado para transformarlos en harinas, podemos someter los desperdicios de pescado a una hidrólisis con el auxilio del hidróxido de potasio, y pasar a preparar biofertilizantes líquidos ricos en nitrógeno, principalmente para ser aplicados en la estimulación vegetativa de los cultivos. El mercado de los bio insumos, a ese preparado le llama "Bio-Fish Seco". Recomendamos este preparado principalmente para huertos de pequeñas dimensiones en el medio rural, huertos caseros y proyectos de agricultura urbana.





### Preparación de *bocashi* anaeróbico o aeróbico con harina de pescado. (Para el cultivo de hortalizas en pequeños huertos escolares o urbanos)

#### Ingredientes:

- 100 Kilos de salvado de arroz
- 25 Kilos de harina de pescado
- 100 Kilos de gallinaza de aves ponedoras
- 200 Kilos de tierra humificada (mal llamada humus de lombriz)
- 250 Kilos de tierra normal (puede ser la tierra del local donde se va a establecer la huerta)
- Agua enriquecida con el 1% de melaza de caña. (Opcional: 1 litro de microorganismos activados de forma líquida por cada 100 litros de agua)

#### ¿Cómo se prepara?

Se prepara de la misma forma que el *bocashi* tradicional, con un 35% de humedad máxima. En caso de tomar la opción de prepararlo de forma anaeróbica, se debe disponer de recipientes de plástico con capacidad para 200 litros. Para que la mezcla quede bien apretada se extrae al máximo el oxígeno y se deja fermentar por 21 días; los 250 kilos de tierra no se mezclan en esa primera etapa, se dejan para mezclarlos después de la fermentación anaeróbica. En el sistema aeróbico si es necesario mezclar todos los ingredientes al mismo tiempo, se tapa con costales de fibra, se controla la temperatura para que no supere los 50°C, y en caso que los supere, se hacen volteos de la mezcla; también se puede controlar regulando la altura del montón. A los 20 o 30 días el abono está listo para ser aplicado en las camas, para el cultivo de hortalizas.

### Doce formas de preparar los abonos orgánicos fermentados tipo *bocashi*

#### Observación

No olvide, los materiales para preparar los abonos y biofermentos no son fijos, existen alternativas y materiales locales con los cuales usted puede hacer un abono de mejor calidad; si es necesario lea nuevamente la función de cada ingrediente y las posibles alternativas cuando no están disponibles. Recuerde las llamadas de atención de la abuela, "una buena cocinera no es aquella que prepara una buena comida con un listado de ingredientes, sino, aquella que elabora una buena comida con los ingredientes que tiene a su alcance, y al mismo tiempo, también es capaz de preparar diversos tipos de platillos con los mismos ingredientes".

1

### Ingredientes para la preparación de una muestra del abono fermentado básico, tipo *bocashi*

- 2 Quintales<sup>3</sup> o costales de tierra bien cernida
- 2 Quintales o costales de cascarilla de arroz o café o rastrojo
- 2 Quintales o costales de gallinaza o estiércol vacuno
- 1 Quintal o costal de cisco de carbón bien quebrado o molido
- 5 Kilos de pulidura o salvado de arroz
- 5 Kilos de cal dolomita o cal agrícola o ceniza de fogón (Opcional)
- 5 Kilos de tierra negra o mantillo forestal virgen o *bocashi*
- 1 Litro de melaza o jugo de caña
- 100 Gramos de levadura para pan, granulada o en barra
- Agua (de acuerdo con la prueba del puño y solamente una vez)

2

### Ingredientes para la preparación del abono fermentado para almácigos (Panamá, 1994)

- 2 Quintales o costales de tierra
- 1 Quintal o costal de pulidura o salvado de arroz
- 1 Quintal o costal de carbón quebrado en partículas pequeñas o molidas
- 1 Quintal o costal de cascarilla de arroz o café
- 1 Quintal o costal de gallinaza (de aves ponedoras)
- 1 Litro de melaza o jugo de caña
- 10 Libras de cal dolomita o cal agrícola o ceniza de fogón (Opcional)
- 100 Gramos de levadura para pan, granulada o en barra
- Agua (de acuerdo con la prueba del puño y solamente una vez)

Fuente: Comunicación y trabajo personal con campesinos panameños, 1994.  
Ingredientes para la preparación del abono orgánico fermentado (Panamá, 1995).

3

### Ingredientes para la preparación del abono fermentado para almácigos (Panamá, 1995)

- 8 Quintales o costales de tierra
- 6 Quintales o costal de gallinaza (de aves ponedoras)
- 4 Quintales o costal de cascarilla de arroz o café
- 1 Quintal o costal de pulidura o salvado de arroz
- 1 Quintal o costal de carbón quebrado en partículas pequeñas o molidas
- 1 Litro de melaza o jugo de caña
- 5 Kilos de cal dolomita o cal agrícola (Opcional)
- 100 Gramos de levadura para pan, granulada o en barra
- Agua (de acuerdo con la prueba del puño y solamente una vez)

Fuente: Comunicación y trabajo personal con campesinas panameñas productoras de hortalizas en patios familiares, 1995.



## Receta básica para preparar el abono orgánico fermentado tipo *bocashi*, necesario para cubrir un área de una hectárea para la producción de hortalizas y granos básicos

4

### Ingredientes para la preparación de 66 quintales<sup>3</sup> o costales de abono orgánico fermentado *bocashi* (Tapezco, Costa Rica, 1994)

- 20 Quintales o costales de gallinaza (de aves ponedoras)
- 20 Quintales o costales de cascarilla de arroz
- 20 Quintales o costales de tierra (cernida)
- 4 Quintales o costales de carbón bien quebrado (cisco) o molido
- 1 Quintal o costal de pulidura o salvado de arroz
- 20 Kilos de cal dolomita o cal agrícola o ceniza de fogón (Opcional)
- 1 Galón de melaza de caña
- 2 Libras de levadura para pan, granulada o en barra
- Agua (de acuerdo con la prueba del puño y solamente una vez)

Fuente: Comunicación personal con Juan José Paniagua, 1994.

5

### Ingredientes para la preparación de 34 quintales o costales de abono orgánico fermentado (Cerro Punta, Panamá, 1995)

- 10 Quintales o costales de gallinaza (aves ponedoras)
- 10 Quintales o costales de cascarilla de arroz o café
- 10 Quintales o costales de tierra bien cernida
- 3 Quintales o costales de carbón bien quebrado (cisco) o molido
- 1 Quintal o costal de pulidura o salvado de arroz
- 1 Galón de melaza de caña
- 1 Libra de levadura para pan, granulada o en barra
- Agua (de acuerdo con la prueba del puño y solamente una vez)

Fuente: Comunicación y trabajo personal con campesinos panameños, 1995.

3. Un Quintal es una unidad de volumen característica del medio rural mexicano, equivalente a un Bulto, un Costal o un Saco en el resto de América Latina.

6.

### **Ingredientes para la preparación de 13 quintales o costales de abono orgánico fermentado (Dolega, Chiriquí, Panamá, 1995)**

- 5 Quintales o costales de tierra virgen
- 3 Quintales o costales de cascarilla de arroz o café
- 3 Quintales o costales de gallinaza (aves ponedoras)
- 1 Quintal o costal de pulidura o salvado de arroz
- 1 Quintal o costal de carbón quebrado en partículas pequeñas o molidas.
- 15 Libras de fosfato (roca fosfórica molida)
- Agua (de acuerdo con la prueba del puño y solamente una vez)

**Fuente:** Comunicación y trabajo personal con campesinos panameños, 1995.

7.

### **Ingredientes para la preparación de 30 quintales o costales de abono orgánico fermentado, tipo sustrato para almácigos (Cali, Colombia, 2009)**

- 8 Quintales o costales de tierra virgen
- 8 Quintales o costales de gallinaza (aves ponedoras)
- 5 Quintales o costales de cascarilla de arroz o café
- 5 Quintales o costales de carbón pulverizado
- 2 Quintales o costales de pulidura o salvado de arroz
- 2 Quintales o costales de harina de roca fosfórica
- 4 Galones de melaza de caña de azúcar
- 1 Kilo de levadura granula para pan
- Agua (de acuerdo con la prueba del puño y solamente una vez)

**Fuente:** Jairo Restrepo Rivera, trabajo personal, 2009.

#### **Observación**

Una vez terminado el proceso de fermentación del abono, se le pueden agregar 10 kilos de semilla de microorganismos nativos reproducidos localmente.





8

### Abono orgánico *bocashi* para hortalizas y semilleros

Ingredientes	Cantidades
• Gallinaza.....	18 Costales
• Cascarilla de arroz.....	14 Costales
• Tierra.....	15 Costales
• Salvado o pulidura de arroz.....	2 Costales
• <i>Bocashi</i> curtido.....	4 Costales
• Carbón vegetal (cisco) molido.....	6 Costales
• Melaza de caña de azúcar.....	10 Galones
• Semilla de microorganismos nativos.....	15 Kilos
• Humedad (prueba del puño).....	35 %

Fuente: Juan José Paniagua, Productor de hortalizas orgánicas, Tapezco, Costa Rica, agosto de 2001.  
Jairo Restrepo Rivera en Taller de Agricultura Orgánica con énfasis en Hortalizas y Café Orgánico. UNED, Universidad Estatal a Distancia, San José de Costa Rica.

9

### Abono orgánico *bocashi* para hortalizas recién trasplantadas y semilleros

Ingredientes	Cantidades
• Gallinaza.....	20 Costales
• Tierra.....	20 Costales
• Cascarilla de arroz.....	5 Costales
• Salvado o pulidura de arroz.....	2 Costales
• Carbón vegetal (cisco) molido.....	6 Costales
• Melaza de caña de azúcar.....	40 Litros
• Inóculo de microorganismos nativos.....	5 Kilos
• Microorganismos activados.....	25 Litros
• Humedad (prueba del puño).....	35%

#### Observación

**La humedad:** en algunos casos, dependiendo del contenido de la humedad original de los ingredientes, se pueden gastar aproximadamente de 250 a 300 litros de agua para la preparación de cada dos a tres toneladas de abono.

## Preparación de *bocashi* como sustrato para almácigos

### Ingredientes:

- 10 Sacos de cascarilla de arroz o pergamino de café o rastrojo de maíz bien molido o bagazo de caña
- 10 Sacos de gallinaza, de preferencia de gallinas criadas en piso
- ½ Kilo de levadura para pan, de preferencia granulada
- 10 Litros de melaza de caña de azúcar
- 3 Sacos de carbón vegetal bien molido o triturado (biochar)
- 1 Saco de salvado o semolina o pulido de arroz
- 20 Litros de microorganismos activados de forma líquida
- 20 Kilos de harina de rocas (basaltos, fosfórica, feldespatos, etc.)
- Agua prueba del puño, formando de preferencia un terrón más seco que húmedo, más o menos 30% de humedad (menos agua que el *bocashi* convencional)

### Observación

En ningún otro momento se le agrega agua. Si la mezcla adquiere temperaturas muy elevadas, es necesario hacer dos volteos durante los primeros 3 o 4 días de la preparación, y gradualmente le vamos disminuyendo la altura al montón, hasta lograr estabilizarlo con temperaturas nunca superiores a 55°C.

*“En la naturaleza nada se mueve hacia donde no puede llegar”*

### ¿Cómo se prepara?

- **Primer paso:** la preparación de la primera etapa de este sustrato se realiza de la misma forma como realizamos el preparado del *bocashi* tradicional.
- **Segundo paso:** una vez terminada la primera etapa “tipo preparación *bocashi* tradicional”, pasamos a lo que sería el preparado del sustrato definitivo para el llenado de las bandejas, con una mezcla de 40 % de fibra de coco previamente hidratada o procesada durante una semana, 20% del *bocashi* descrito anteriormente y 40% de tierra. Lo primero que debemos confirmar es haber hidratado muy bien la fibra de coco con agua y después procedemos a mezclarla con el 20% de *bocashi* y la tierra. La ventaja que tiene la utilización de fibra de coco en la preparación del sustrato, es la gran capacidad que tiene de retener humedad. El volumen total de fibra de coco cuando está hidratada, dependiendo del tamaño de las partículas, puede aumentar o crecer de 2 a 3 veces.



**Truco:** la mezcla final la podemos enriquecer con carbonilla vegetal que se origina de la quema incompleta de cascarilla de arroz, fácil de conseguir en zonas productoras de arroz. Por otro lado, el agua que vamos a utilizar para hidratar la fibra de coco la podemos enriquecer con un 2% de microorganismos activados. Al rellenar los agujeros de las bandejas con el sustrato, recomendamos no apretarlo

demasiado, para evitar un retraso en la germinación de las plántulas. Cuando hay la posibilidad de conseguir la ceniza que resulta de la quema total de la cascarilla de arroz, la podemos incorporar en la mezcla del sustrato al 2%; la misma operación la podemos hacer cuando disponemos de fosfitos.

Otra alternativa, principalmente para estimular la germinación de semillas de especies forestales, es hacer un sustrato con una mezcla de aserrines bien descompuestos (viejos y curtidos) con mierda seca de vaca, la cual es muy fácil encontrar en potreros donde se trabaja ganadería extensiva. En algunos casos cuando las plastas de mierda están muy secas, se reactivan remojándolas con una mezcla de agua con melaza del 1% al 2%.

### Observación

En muchos lugares en el campo, por lo regular existe un espacio elegido para depositar restos de materiales orgánicos y desperdicios de cocina; es el lugar ideal para hacer un tipo de cajón de germinación de semillas, principalmente de especies forestales; debido a la complejidad hormonal y a reacciones bioquímicas que se establecen segundo a segundo entre la descomposición de la materia orgánica, la microbiología y muchos minerales, cuando en los mismos también depositamos restos de cenizas y leña medio carbonizada. Por otro lado, en esos sitios también se puede inducir la aceleración de la descomposición de otros materiales, principalmente ricos en celulosas y azúcares, como ramas tiernas de podas, flores, frutos, pajas, rastrojos, aserrines, etc. Obteniendo como resultado un medio de cultivo para la captura de microorganismos locales, evitándonos en muchos casos, un viaje al bosque para irlos a buscar para reproducirlos. Particularmente, en algunos momentos para acelerar la descomposición, cuando los tiempos son muy secos por la escasez de lluvias, acostumbro a colocar un poco de melaza disuelta en agua al 1%. En algunos casos en particular, los guaduales o los bambusales son un excelente medio para inducir la descomposición de diferentes tipos de material orgánico y ser recompensados con la manifestación y captura de una alta diversidad microbiológica, para después reproducirla y hacer nuestros biopreparados con las formulaciones de microorganismos de bosque, con salvado de arroz y melaza.



**Truco:** como estimulante del enraizamiento de plántulas, podemos utilizar cristales de aloe o sábila, al momento de hacer el trasplante de los plantones de las hortalizas hacia el bancal, cama o cantero definitivo. Los cristales de aloe se pueden licuar con agua de coco y emplear de forma inmediata, impregnando las raíces.

## Preparación de media tonelada *bocashi* aeróbico como sustratos para almácigos

### Ingredientes:

- 250 Kilos de tierra de bosque
- 100 Kilos de salvado de arroz
- 50 Kilos de cascarilla de arroz
- 50 Kilos de gallinaza o harina de plumas o harina de hueso
- 40 Kilos de harina de pescado
- 10 Kilos de harina de rocas fosfórica
- Ingredientes líquidos, mezclados de forma separada:
- 100 Litros de agua
- 1 Litro microorganismos activados de forma líquida
- 1 Litro de melaza

### ¿Cómo se prepara?

- **Primer paso:** se mezclan en seco la tierra del bosque, el salvado de arroz y la cascarilla, la gallinaza, la harina de pescado y la harina de rocas; de la misma forma como se hace con la preparación del *bocashi* tradicional.
- **Segundo paso:** una vez se haya logrado mezclar homogéneamente en seco los materiales, se disuelve en los 100 litros de agua, el litro de la melaza, junto con el litro de los microorganismos activados de forma líquida, poco a poco se va aplicando a la mezcla anterior y revolviéndola, hasta lograr humedad homogénea aproximada de un 35%.(prueba del puño).

### Observación

No es obligatorio aplicar o gastar toda la mezcla líquida que se preparó de forma separada con los microorganismos activados de forma líquida, la melaza y los 100 litros de agua. Siempre esos tres ingredientes son proporcionales para cualquier mezcla sólida que se quiera activar con inoculación microbiológica. A esa preparación líquida la podemos llamar solución start o arranque (1:1:100).

- **Tercer paso:** después de realizar la mezcla final, la podemos tapar con costales de fibra y la dejamos amontonada, con el cuidado de no sobrepasar la altura de un metro con veinte centímetros. Ese preparado debe estar protegido del sol y las lluvias. De aquí en adelante, sigue el control de temperaturas; la máxima que se

maneja en este tipo de preparado es de 50°C, lo ideal es manejar una temperatura de 45°C; de lo contrario, hay que airear la mezcla revolviéndola al estilo *bocashi* y en algunos casos ir controlando la altura del montón. Jamás se le vuelve agregar agua. Una vez se haya logrado estabilizar la temperatura con los volteos y altura, se deja la mezcla en permanente reposo por 30 a 45 días, a partir de los cuales se puede utilizar en el rellenado de las bandejas de los almácigos, en proporción que puede oscilar entre 15% y 20% mezclado con 85% a 80% de tierra. Se puede experimentar utilizándolo como abono orgánico puro, principalmente al trasplante de hortalizas. Si lo quiere guardar es necesario secarlo muy bien y colocarlo en costales, máximo por de dos meses.

12

### Preparación de tierra negra enriquecida para viveros forestales y jardinería

#### Ingredientes:

- 1.000 Kilos de tierra negra
- 200 Kilos de gallinaza, de preferencia aves ponedoras
- 150 Kilos de cascarilla de arroz o cascarilla de café
- 100 Kilos de carbonilla de cascarilla de arroz o cisco de carbón
- 50 Kilos de salvado de arroz

#### ¿Cómo se prepara?

Se mezclan todos los ingredientes al mismo tiempo al estilo *bocashi*. No se le agrega agua a la mezcla y se puede utilizar de forma inmediata en el llenado de bolsas para arboles forestales, frutales y jardinería.

*“La tierra posee una fuerza interna natural viva y latente, difícil de ser detectada en cualquier laboratorio de análisis químico de suelos, por más moderno y refinado que sea”*



## Estimuladores de enraizamiento

**Otro truquito:** para estimular la formación de raíces en estacas o esquejes de plantas, lo podemos hacer con el preparado de las hojas del árbol de sauce.

### ¿Cómo se prepara?

Picar las hojas tiernas del sauce y dejarlas separadas; de forma simultanea poner a hervir el agua, retirarla del fuego dejar en reposo unos minutos y colocar el picado de hojas en el agua hervida y tapar.

### ¿Cómo se utiliza?

Una vez el preparado esté a temperatura ambiente, se colocan las estacas o esquejes por varios días sumergidos, en pie, dentro de la misma olla u otro recipiente o balde de plástico.

**Curiosidad:** Una de las formas como hacemos para capturar la presencia de Trichoderma en nuestro guadual en pachita, es con la utilización del caparazón del coco, impregnado levemente con agua y melaza; cubriéndolo por una semana con la propia hojarasca del lugar. (Consultar el manual de macrobiótica en la remineralización de suelos en manos campesinas de Jesús Ignacio Simón Zamora, NACHO).

**Cuadro 1. Contenidos de nutrientes en tres formas de bocashi**

	I	II	III
Nitrógeno (%)	1,18	0,96	0,93
Fósforo (%)	0,70	0,58	0,44
Potasio (%)	0,50	0,51	0,47
Calcio (%)	2,05	2,26	2,58
Magnesio (%)	0,21	0,20	0,20
Hierro (mg/l)	2,304	4,260	2,312
Manganeso (mg/l)	506	495	531
Zinc (mg/l)	61	78	205
Cobre (mg/l)	19	33	28
Boro (mg/l)	14	8	f.d.

f.d. = falta dato. • mg/l = ppm (partes por millón).

Fuente: Rodríguez y Paniagua, 1994.



### Ingredientes:

- 10 Litros de agua
- 1 Kilo de hojas tiernas de sauce
- Una olla con tapa y fogón

### Observación

Atreverse a comentar o intentar sacar conclusiones generales del análisis químico de un abono orgánico, para compararlo con fórmulas comerciales estandarizadas o estándar, no es lo más correcto dentro del enfoque de la práctica de la agricultura orgánica; los abonos son dos cosas diferentes, principalmente cuando consideramos la importancia de los materiales orgánicos con los cuales son elaborados y sus efectos benéficos para el desarrollo de la microbiología y recuperación de la estructura de los suelos (agregados). Medir estos impactos dentro de la concepción meramente química, ni pensarlo. Por lo tanto, los análisis convencionales con los cuales muchas experiencias exitosas de agricultura orgánica son medidas por agrónomos convencionales, no pasan de ser comparaciones a medias y comentarios mediocres. Los abonos orgánicos se caracterizan por el valor biológico que poseen, algo que no tienen los abonos químicos y está fuera del alcance matemático de cualquier laboratorio de suelos, que lo único que hacen es arrojar cifras limitadas, desintegradas o aisladas de la totalidad y sin señales de vida. La ganancia más importante que se logra al utilizar abonos orgánicos fermentados, es la formación de agregados del suelo; principalmente a partir de procesos químicos y biológicos. Impactos jamás superados por la fertilización química dirigida al suelo o a las hojas.



## Formas de maximizar y reemplazar algunos ingredientes en la preparación del abono

¿Cómo los agricultores vienen encontrando diferentes formas creativas para maximizar y reemplazar algunos ingredientes en la preparación del abono orgánico fermentado tipo *bocashi*?

### Gallinaza o estiércol de gallina

Este componente es de vital importancia para el abono orgánico fermentado, por el aporte de nitrógeno y otros elementos minerales que nutren los cultivos. Los campesinos lo han sustituido con frecuencia por el estiércol del ganado vacuno que recogen en los establos donde los animales están en estado de ceba o semiconfinados o donde los reúnen por la noche. Para maximizar la recolección del estiércol, tratar de conservar su calidad y perder la mínima cantidad de sus nutrientes, se recomienda forrar el piso de las instalaciones donde los animales permanecen confinados con harina de rocas y materiales de origen vegetal, preferiblemente bien secos, con la finalidad de absorber el máximo de humedad proveniente de la orina y del estiércol de los animales. Los materiales más recomendados para cubrir el piso de establos o dormitorios son: rastrojos de post cosecha bien picados, como pajas y tusa u olotes de maíz, cascarilla de arroz, paja de trigo, bagazo de caña, cascarilla de café y en último caso aserrín de madera. A lo largo de algunas semanas, se puede decir que los agricultores disponen de una buena mezcla de materiales pre elaborados, como resultado del pisoteo de los restos vegetales con la harina de rocas, el estiércol de los animales y la humedad de la orina, lista para hacer un abono orgánico fermentado tipo *bocashi* de buena calidad.

Para un espacio aproximado de diez a ocho metros cuadrados (10 a 8 m<sup>2</sup>) de área disponible por animal bovino en ceba en un



Preparación de abono orgánico con gallinaza mineralizada.

establo, se recomienda cubrir el piso con 8 a 10 kilogramos de pajas por animal, cantidad que es ideal para la recolección del estiércol y la orina. Es saludable poner junto con la cobertura del piso de los establos, harina de rocas (basaltos, granitos, serpentinitos, xistos, carbonatitos, marmolinas, carbonatos, zeolitas, silicatos o hasta ceniza, etc.) o roca fosfórica (apatitas) a razón de uno a dos kilos por metro cuadrado de área del piso disponible por animal.

Por otro lado, no olvidar que un buen establo, protegido de las lluvias, el sol y con una buena cobertura del piso con pajas y harina de rocas, fuera de ser un área confortable para los animales, es casi un requisito indispensable para obtener un abono de buena calidad, con excelentes resultados a corto, mediano y largo plazo en las cosechas.

## ¿Cómo usar la mezcla del estiércol recogido en los establos en la preparación del abono orgánico fermentado tipo *bocashi*?

- **En primer lugar:** el material recogido en los establos es una mezcla de estiércol + orina + material vegetal + harina de rocas o roca fosfórica, mezcla que en ocasiones contiene un considerable grado de humedad. Ésta debe ser controlada, al preparar el *bocashi*, pues de lo contrario, el abono tenderá hacia la putrefacción por falta de oxigenación y será de pésima calidad.
- **En segundo lugar:** a la mezcla que sale de los establos se agregan los otros ingredientes que hacen parte del *bocashi*, como son: tierra, levadura, melaza, el carbón cuando está disponible, salvado o pulidura de arroz; finalmente, agua, de forma controlada, si la mezcla lo requiere (se recomienda la prueba del puño para la humedad de la mezcla). Una vez definido el volumen que vamos a usar de estiércol para preparar el abono, con tres a cinco días de antelación, en el mismo establo podemos empezar a activar los ingredientes con una solución a base de 10 litros de agua, medio litro de melaza y 100 gramos de levadura. Esta mezcla se aplica con la bomba fumigadora sobre la cama del establo, para inocularla biológicamente y más tarde nos servirá para el abono tipo *bocashi*.

Los campesinos también han venido sustituyendo la gallinaza por estiércol de cabras, ovejas y conejos, recogido en los apriscos, conejeras, dormitorios o en los lugares donde permanecen los animales. Sin embargo, la recolección de estiércoles se maximiza cuando las instalaciones de los animales están construidas entre un metro o más por encima del piso.

En muchos lugares, para elaborar los abonos orgánicos fermentados también aprovechan el estiércol que se origina en la crianza de cerdos.



Biofertilizantes en Ecuador

Lo ideal o lo más recomendado es hacer un manejo igual que para los animales vacunos, cubriendo o forrando el piso con materiales secos para absorber el máximo de humedad. El manejo de los estiércoles, debe concebirse de forma integral con la elaboración de abonos orgánicos para aplicar en los cultivos. Creemos o estamos convencidos que el principal problema que se genera para el manejo correcto de instalaciones agropecuarias es el de los grandes volúmenes de agua que se utilizan y se desperdician en ellas. Lo ideal es trabajar al máximo todas las instalaciones en seco, pues junto a los grandes desperdicios de agua están asociados la mala calidad de los abonos orgánicos, la contaminación ambiental y el constante deterioro de la salud de los animales y los humanos.

La mayoría de los europeos tienen un mal manejo de las instalaciones con animales para la producción de leche y cría de cerdos con grandes volúmenes de estiércol putrefacto. Muchas ciudades en Europa apestan por el manejo clandestino el almacenamiento de millones de litros de purines (mierda mezclada con orines y grandes volúmenes de agua) de



cerdos y vacas, que ponen en tierras de cultivo o en terrenos abandonados

Existen, cerca de las ciudades, instalaciones que manejan grandes depósitos de agua putrefacta a cielo abierto que nada resuelven, y lo que hacen es agravar la problemática. Las normas impositivas que hay allá para el manejo adecuado de la mierda, están llenas de conceptos absurdos; antes que ser el resultado del sentido común para soluciones amigables con la naturaleza, son fruto de estériles discusiones académicas desactualizadas, superficiales, y llenas de conceptos burocráticos represivos que nada resuelven. Utilizando el sentido común, en muchos casos, podríamos arriesgarnos a decir que la solución de la problemática. Está a la vuelta de la esquina. Las bacterias ácido lácticas vinculadas con microorganismos de bosque son parte de la solución. Al igual que la forma como se manejan los volúmenes de agua y el recorrido que la misma hace por las instalaciones pecuarias. Si las políticas europeas para el manejo adecuado de la mierda no cambian, el impacto continuara siendo un desastre; dentro de esa lógica, también hace parte de la solución poder contar con técnicos sensatos y debidamente capacitados, para que prevalezcan el conocimiento actualizado y el sentido común aplicados a la biología de campo.

En la mayoría de países de nuestra América es muy común el manejo inadecuado de los desechos de establecimientos donde se sacrifica, principalmente ganado vacuno, porcino o aves. La mayoría de estos mataderos, rastros o camales, como los conocemos, no cuentan con el conocimiento y la habilidad técnica para transformar en abonos y biofertilizantes de buena calidad todos sus desechos o desperdicios como son los grandes volúmenes de contenidos ruminales, sangres, plumas, cebo, huesos, pelos, líquidos biliares, cuernos, cascotes y otros materiales que se derivan del sacrificio. Lo ideal sería contar con un área aledaña

a las instalaciones, que puede ser una biofactoría para procesar abonos, compostajes y biofertilizantes enriquecidos con minerales. Estos materiales de deshecho, también se pueden aplicar directamente en un terreno disponible para el cultivo. Por lo general, estos mataderos manejan y contaminan grandes volúmenes de agua, lo que hay que controlar de forma inmediata para evitar el deterioro precoz de los materiales y la contaminación ambiental. El truco para el buen manejo del alto contenido proteico que estos desperdicios poseen, está en saber mezclarlos muy bien con otras fuentes de materiales secos y un alto contenido de carbono, como aserrines, cascarillas, rastrojos y restos de podas, entre otros. La aplicación adecuada de fuentes de harina de rocas a base de zeolitas, basaltos, bentonitas o arcillas bien secas, permite elaborar abonos de buena calidad y poca humedad.

#### Observación y truco

En lugares donde hay cría de animales en grandes extensiones, existe la posibilidad de recolectar directamente en los potreros mierda de vaca seca, expuesta durante mucho tiempo al sol y las lluvias; aunque no es la materia prima más adecuada y de mejor calidad para hacer abonos orgánicos, lo que se hace es recolectarla para revivirla, para luego usarla, principalmente en la elaboración de sustratos para semilleros de hortalizas, árboles frutales y forestales. El truco para revivir la mierda, consiste en preparar una solución con agua, enriquecida con un porcentaje de melaza que puede oscilar entre 1% y 2% y un pequeño porcentaje de levadura para pan del 0,2%. Por ejemplo, 1.000 litros de agua, 10 a 20 litros de melaza y 2 kilos de levadura. Esa solución se aplica directamente con una regadera en los montones de mierda seca, se voltean con el auxilio de pala y rastrillo metálico, y se golpean las plastas más secas; en poco tiempo la humedad al penetrar con la melaza y la levadura, activan de forma inmediata la micro vida que todavía está presente de forma latente

en la mierda seca, esperando la oportunidad para cooperar con la transformación de la vida.

### **Levadura**

Éste es uno de los ingredientes que los campesinos han venido sustituyendo de una manera creativa e ingeniosa. Por ejemplo, un método innovador que los agricultores han venido usando en Panamá, es colocar en una vasija a germinar o a nacer por un tiempo de cuatro a ocho días, tres libras de maíz, con un poco de agua que cubra todo el grano. Después de este tiempo, se muele el maíz y se deja fermentar nuevamente por dos días en el agua donde estaba, y se le agrega un galón más de agua. Una vez que esté fermentada, esta mezcla (chicha) se le aplica al *bocashi*. Esta cantidad sirve para preparar aproximadamente sesenta sacos o quintales de abono.

Otra forma en que los agricultores sustituyen la levadura es mediante jugo de caña de azúcar crudo y fermentado por dos días (guarapo); se utilizan dos galones del producto por cada diez sacos o quintales de abono que se quieren procesar.

Los mexicanos han venido sustituyendo la levadura con la popular bebida fermentada llamada pulque o agua de nixtamal fermentada, que es el subproducto del remojo del maíz para hacer tortillas. Otra forma de sustituir la levadura es aumentar la cantidad de miel de caña y salvado o pulido de arroz, al momento de la preparación del *bocashi*.

#### **Nota**

En muchos lugares es posible encontrar disponibles restos de fermentos descartados por empresas vinícolas (mostos, bagazo de cascara y semillas) y empresas cerveceras (masa de cebada, restos de filtros de diatomeas y perlitas), que también se pueden utilizar para fermentar las diferentes mezclas para hacer abonos orgánicos fermentados tipo *bocashi*.

### **Cal y carbón**

Una manera como los agricultores han sustituido estos dos ingredientes en la elaboración del *bocashi* es usando directamente ceniza de los fogones a leña aprovechando los restos de madera carbonizada que quedan en las hornillas. No olvidar que la harina de rocas o el polvo de piedras trituradas, también pueden reemplazar la cal agrícola, con la ventaja de que contienen otros elementos minerales llamados trazas, que vitales para la armonía nutricional de los cultivos y para resistir el ataque de insectos y enfermedades.

### **Cascarilla de arroz**

Los agricultores han sustituido este ingrediente con restos de post cosechas bien secos y triturados, los cuales facilitan el manejo del abono y aceleran su descomposición. Los materiales que más comúnmente se utilizan son: pajas y olotes o tusas de maíz o sorgo bien trituradas, tamo o restos de paja de trigo o avena, bagazo de caña pulverizado y cascarilla de café o pulpa seca. En último caso, también aserrín de madera en estado curtido (viejo) o que tenga tiempo de estar a la intemperie, de modo que haya perdido el efecto tóxico de algunas sustancias alelopáticas que posee, como taninos y algunos aceites.

### **Miel o melaza de caña**

A pesar de ser un ingrediente fácil de encontrar en los mercados, los campesinos a veces casos lo sustituyen por panela, piloncillo, tapa o atado de dulce o chancaca, en relación de un kilo por cada kilo o litro de miel o melaza de caña que se quiera reemplazar. Otra alternativa es el uso del jugo de caña o guarapo, en proporción de dos litros de jugo por cada kilo de melaza que se quiera sustituir.





## Preparación y almacenamiento

### ¿Cómo los agricultores vienen preparando, usando y guardando los abonos orgánicos fermentados?

Una vez planificada y determinada la cantidad de abono orgánico que se quiere elaborar, se deben conseguir los ingredientes necesarios y escoger el local más apropiado para su preparación. Los agricultores han desarrollado distintas formas de hacer sus propios abonos orgánicos fermentados, recuperando con su creatividad el arte de cultivar la tierra. No olvidar que hay que aprovechar al máximo los materiales disponibles en el propio terreno o cercanos, pues el transporte de grandes volúmenes de materiales orgánicos sin procesar es costoso y encarece el proceso.

### ¿Cómo los están preparando?

Tanto las cantidades y las proporciones de los ingredientes, como la forma en que los agricultores vienen preparando sus abonos orgánicos, demuestran claramente que la elaboración de esos bioinsumos no constituye un simple paquete de recetas de transferencia tecnológica, sino, por el contrario, distintas formas de elaborarlos y calcular la proporción de sus ingredientes como resultado del error y acierto del saber tradicional de la práctica campesina ajustada a cada realidad.

## La mezcla de los ingredientes

Las Figuras 2, 3 y 4 muestran tres ejemplos. Algunos campesinos optan por mezclar todos los ingredientes por capas alternas hasta obtener una mezcla homogénea de la masa de los ingredientes, a la cual poco a poco y por capas agregan el agua necesaria para obtener la humedad recomendada (ésta es la forma más usual y más adecuada). Otros mezclan todos los ingredientes en seco y al final, en una última volteada de toda la masa mezclada, agregan el agua hasta conseguir la humedad adecuada. Finalmente, otros campesinos subdividen los ingredientes en proporciones iguales y forman dos o tres montones; luego mezclan los ingredientes de cada montón de manera independiente, lo que facilita la distribución adecuada de los ingredientes, pues se agrega la cantidad de agua apropiada para controlar la humedad; por último, juntan todos los montones que se mezclaron por separado, quedando al final una masa uniforme que luego extienden en el piso donde se mezcló.

## Etapas de fermentación y control de temperatura

*“Más materia gris en la cabeza y menos mierda putrefacta contaminando, sería una buena receta para los técnicos de la burocracia e insensatez europea”*

**Figura 2. Mezcla de los ingredientes al preparar los abonos orgánicos fermentados  
(Primer ejemplo)**

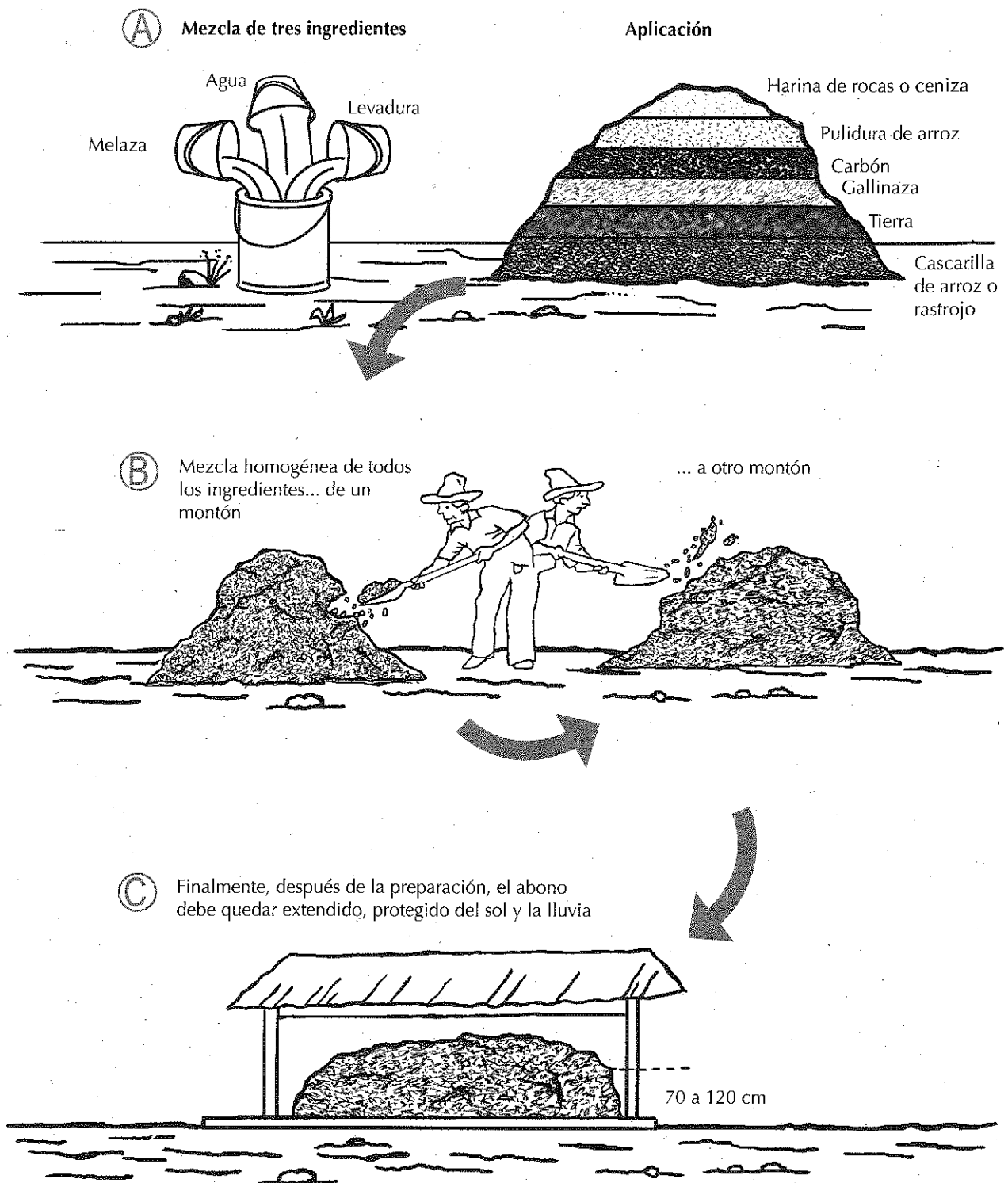
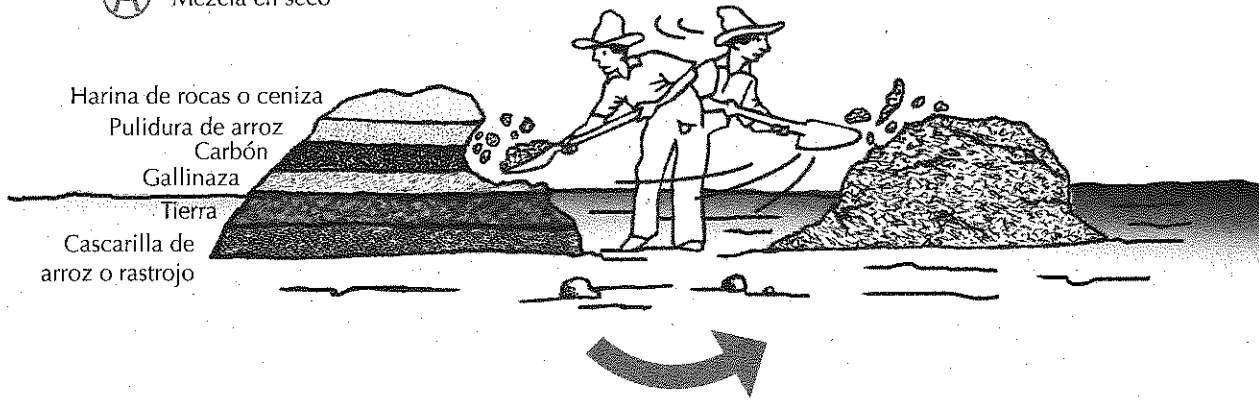
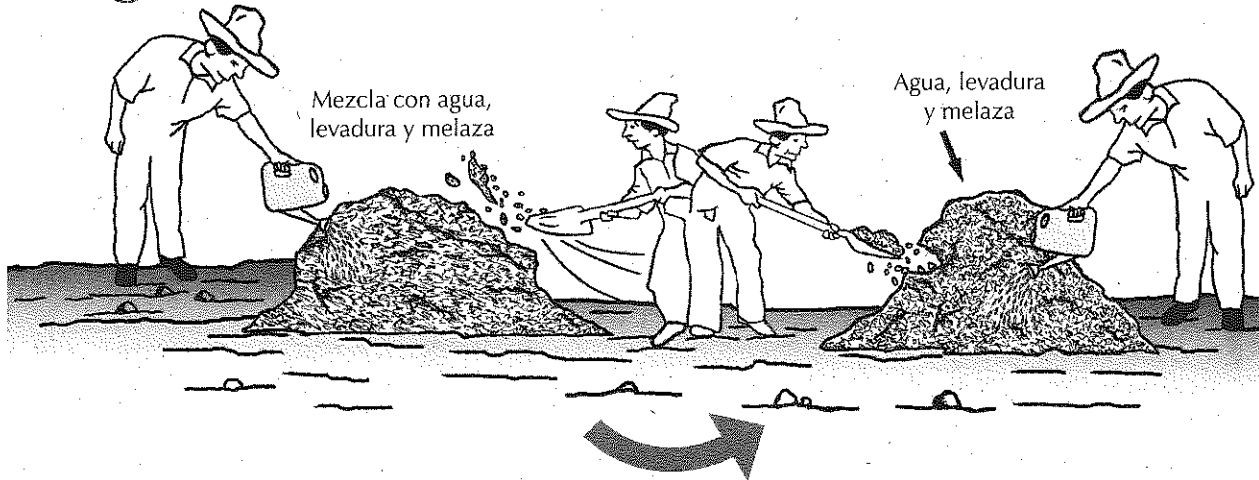


Figura 3. Mezcla de los ingredientes al preparar los abonos orgánicos fermentados.  
(Segundo ejemplo)

(A) Mezcla en seco



(B)



(C) Finalmente, después de la preparación, el abono debe quedar extendido, protegido del sol y la lluvia.

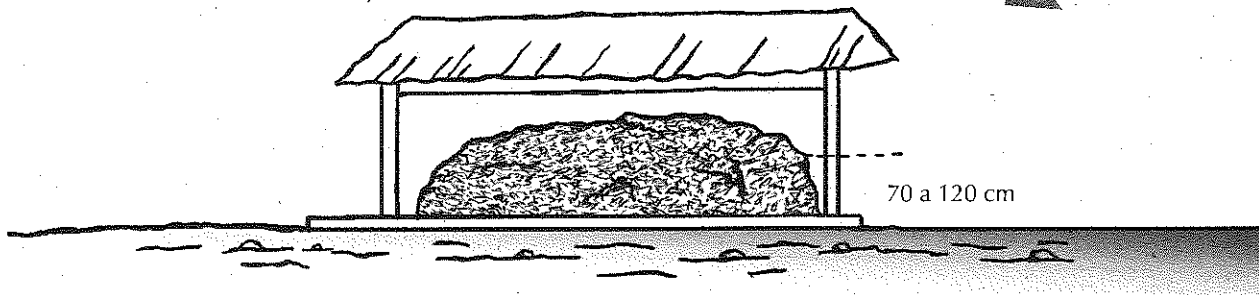
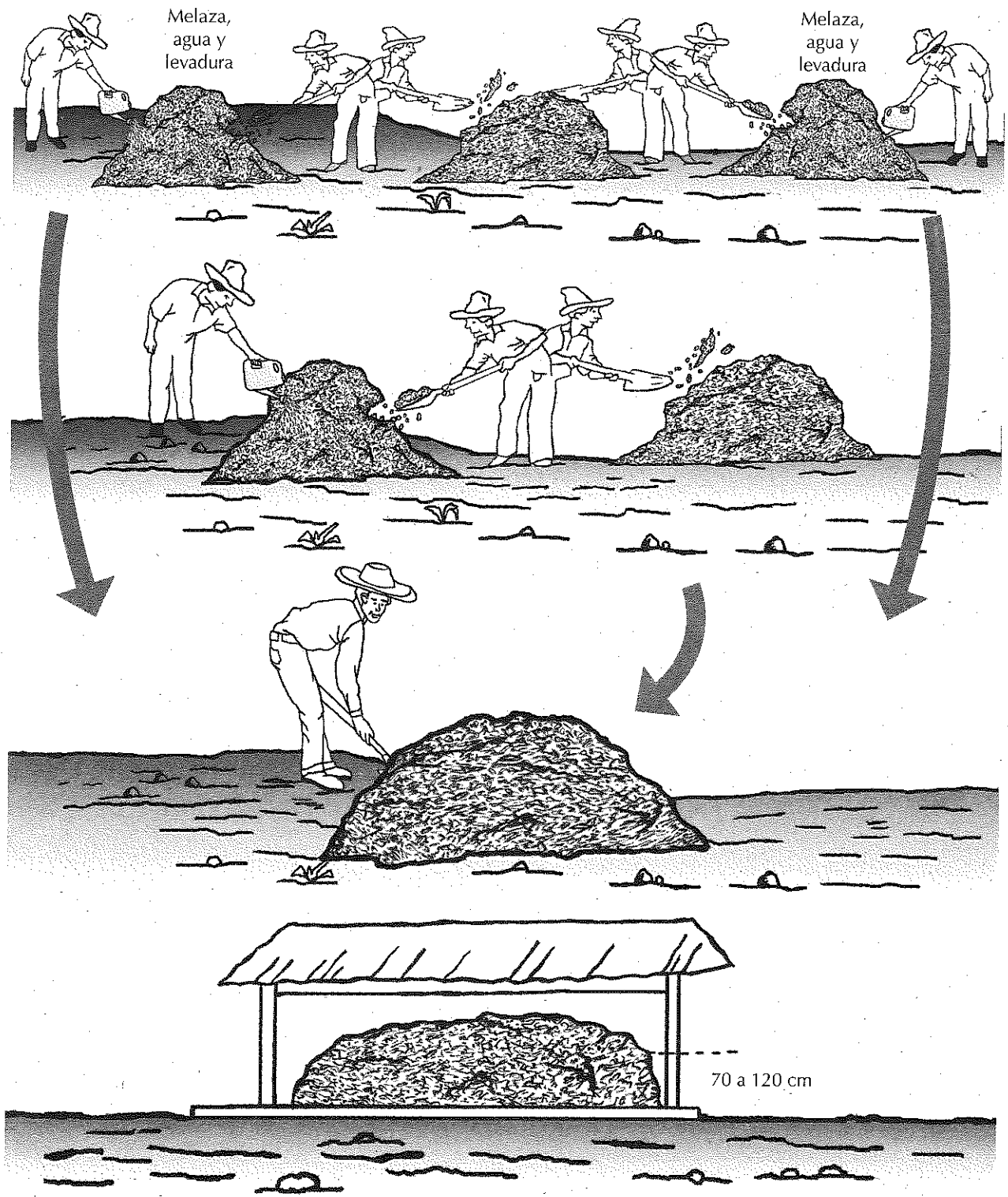


Figura 4. Mezcla de los ingredientes al preparar los abonos orgánicos fermentados.  
(Tercer ejemplo)



Una vez terminada la etapa de la mezcla de todos los ingredientes del abono y controlada la uniformidad de la humedad, la biomasa se deja en el piso, de tal forma que la altura del montón tenga máximo un metro y veinte, durante los primeros tres días, y después gradualmente se va bajando el montón durante los días de volteos, hasta llevarlo a una altura que puede oscilar entre 30 y 50 cm. Algunos agricultores acostumbran cubrir el abono con sacos de fibra durante los tres primeros días de fermentación, con el objetivo de acelerarla. La temperatura del abono se debe controlar todos los días con un termómetro o introduciendo la mano en el mismo. No es recomendable que la temperatura sobrepase los 65°C. Lo ideal es manejar temperaturas en torno al límite de cincuenta o cincuenta y cinco grados (50° a 55°C), y de ese rango hacia abajo. No olvide, solamente se le agrega agua al abono al momento de la preparación. Jamás en las demás etapas de fermentación se agrega más agua.

Durante los primeros días, la temperatura del abono tiende a subir a más de setenta grados centígrados (70°C), lo cual no es favorable y no se debe permitir. La temperatura debe ser controlada volteando o mezclando el montón dos veces al día cuando sea necesario (una vez en la mañana y otra en la tarde), para darle aireación y enfriamiento al abono. Otra

buena práctica para acelerar el proceso final de fermentación es ir bajando gradualmente la altura del montón a partir del tercer día, hasta la altura indicada, de 50 a 30 centímetros al octavo o décimo día. De aquí en adelante, la temperatura del abono empieza a bajar y a estabilizarse, siendo necesario revolverlo solo una vez al día. Entre los 12 y los 15 días, el abono orgánico fermentado ha logrado su maduración y su temperatura es igual a la temperatura ambiente, su color es gris claro, queda seco, con un aspecto de polvo arenoso y de consistencia suelta. Algunos agricultores experimentados en la elaboración de sus abonos, logran completar todas las etapas de fermentación en más o menos 10 días para algunos abonos.

No olvide que, según a la capacidad de amortiguación biológica del suelo para recibir los abonos, dependen las posibilidades de hacer aplicaciones con las preparaciones de los abonos crudos, semi procesados o con poco tiempo de fermentación (cuatro días).

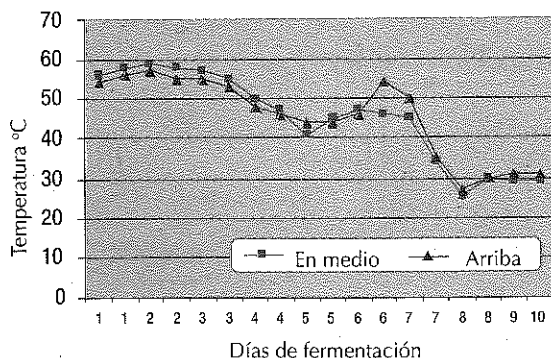
Por último, la cantidad de abono que se debe preparar dependerá del tipo de cultivo y frecuencia con la cual se quiera desarrollar la experiencia de aplicación del *bocashi*. Su incremento irá en función de los resultados que se logren con el tiempo y la práctica en las diferentes parcelas.

### ¿Cómo lo están usando?

Una vez completada la etapa final de fermentación, y cuando el abono se haya estabilizado estará listo para usarlo en los cultivos.

Las variaciones y aportes que los agricultores experimentan al hacer los abonos no constituyen un paquete de recetas listas para ser recomendadas y aplicadas de forma arbitraria, como lo hace la agricultura convencional, con su receta "milagrosa" del N-P-K. A continuación citamos algunos ejemplos (no recetas) del uso que algunos

**Gráfico 3. Comportamiento de la temperatura en la fermentación del *Bocashi***





agricultores vienen experimentando con gran éxito en viveros, en el trasplante de plántulas y en cultivos establecidos.

### En los viveros



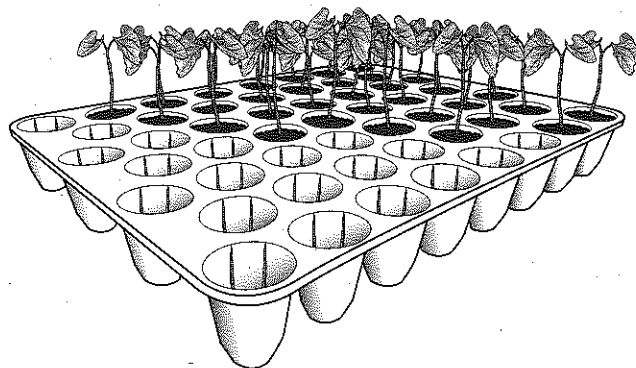
Producción de almácigos con una mezcla de *bocashi* 20% y tierra 80%. Costa Rica.

La pre germinación y desarrollo de las plántulas de algunas variedades de lechugas en viveros, tienen una duración de 18 a 24 días; para algunas variedades de tomate y pimientos verdes puede oscilar entre 30 y 40 días. Los agricultores trabajan de tres maneras:

- En bandejas en invernadero levantadas del piso.
- En bandejas sin invernadero protegidas del sol y la lluvia.
- En cajones de madera sobre el piso o levantados.

Utilizan para la germinación de las plántulas una mezcla de tierra cernida con *bocashi* curtido y carbón pulverizado, en proporciones que varían desde un 80% de tierra cernida con un 20% de *bocashi* curtido hasta un 60% de tierra cernida con un 40%

Figura 5. Desarrollo de plántulas en bandeja con abono orgánico



de *bocashi* curtido o viejo. Para el embolsado de árboles frutales en viveros, se recomienda mezclar un 60% de tierra con un 40% de abono *bocashi* o una parte de tierra y una parte de abono. No hay que olvidar que en los viveros, tanto de hortalizas como de frutales y especies forestales, de forma paralela se pueden aplicar biofertilizantes, fosfitos, caldos minerales y harina de rocas.

Figura 6. Embolsado y desarrollo de plántulas de frutales con 40% de abono y 60% de tierra

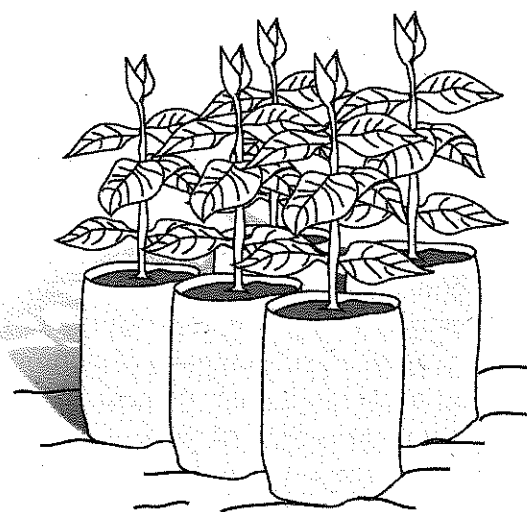
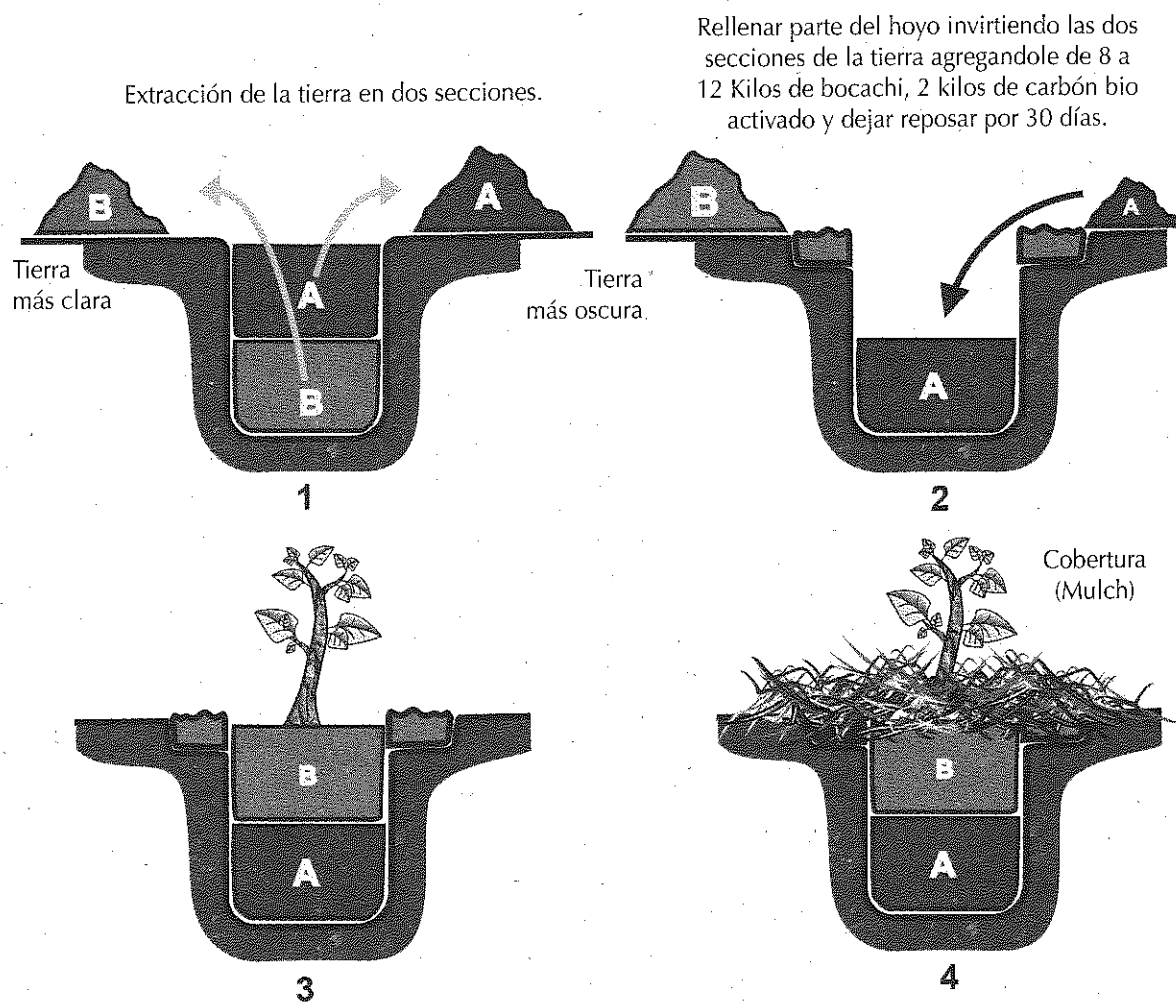


Figura 7. Preparación de la ahoyadura para el trasplante de árboles forestales y frutales



En aplicaciones de *bocashi* para cultivos forestales o para árboles frutales de gran porte, lo primero que recomendamos es hacer un buen ahoyado de 50x50x50 centímetros, que es muy común en la finca Pachita, realizamos un ahoyado de 80x80x80 centímetros, y es impresionante el desarrollo de los arboles en poco tiempo. Al hacer la abertura del hoyo, recomendamos intentar separar la tierra más oscura de la superficie, de la tierra menos fértil que se encuentra en la parte baja. Una vez terminado el ahoyado, en forma inmediata, la tierra más oscura de la superficie la regresamos al fondo del hoyo, mezclándola con 8 a 12 kilos de *bocashi* bien maduro (no

utilizar *bocashi* semi procesado) y dos kilos de biocarbón; dejamos el agujero con esa mezcla por un periodo de reposo de 20 a 30 días, para que el ambiente para el futuro árbol se madure. Después de esa espera, trasplantamos los árboles, considerando las fases lunares de creciente hacia luna llena, tanto el índice pérdida de arboles como un mejor desarrolló de los mismos, es casi una garantía con esa práctica tradicional campesina. No olvide, tanto en él vivero, como una vez trasplantados los árboles, que hay actividades complementarias como los tratamientos con biofertilizantes y caldos minerales.



**Curiosidades o un pequeño truco:** la vida está llena de constantes lecciones en el campo, la mayoría de ellas por la capacidad que los campesinos tienen para contemplar lo que hacen, fruto del sentido común y su curiosidad natural. Así, tres o cuatro días antes de hacer el trasplante definitivo de árboles frutales o forestales, algunos campesinos ponen en remojo un puñado de semillas de maíz que, una vez pre germinadas, depositan junto a las raíces de los árboles cuando los trasplantan, con lo cual el impacto hormonal en el sistema radicular es fantástico. Dimensione los tiempos, calcule el trabajo y las inversiones. Una cosa es segura: lo que se aprende con la contemplación y la curiosidad forma parte del disfrute de ser agricultor o campesino.

**Usos del *bocashi* curtido:** el *bocashi* curtido es el mismo abono orgánico fermentado, pero más viejo o añejo; o sea, que una vez procesado ha sido guardado entre dos y tres meses.

Los agricultores lo utilizan con frecuencia mezclándolo con tierra cernida y carbón pulverizado para preparar almácigos de hortalizas en bandejas. Tiene la ventaja de no quemar las plántulas, que es un riesgo que se corre en los viveros cuando se usa *bocashi* fresco sin tierra cernida y carbón pulverizado. Los agricultores han venido haciendo ensayos con diferentes proporciones de *bocashi* curtido para producción de almácigos de hortalizas, con el fin de observar y escoger el mejor resultado que se adapte a sus cultivos.

**Cuadro 2. Proporciones de *bocashi* curtido y tierra cernida que se pueden experimentar en la producción de plántulas de hortalizas en viveros**

Tierra cernida	<i>Bocashi</i> curtido con carbón pulverizado	Observación
90%	10%	Estas mezclas son las más comunes para producir hortalizas de hojas. Ej.: Lechuga.
85%	15%	
80%	20%	
70%	30%	Estas mezclas son las más comunes para producir frutales y hortalizas de cabeza. Ejemplo: Coliflor y brócoli.
60%	40%	

### El trasplante de la plántula, almacigo (piloncito o plantín)

Los agricultores han experimentado formas de abonar sus cultivos al trasplantarlos:

- Abonado directo en la base del hoyo donde va a ser colocada la plántula en el momento del trasplante.* En este caso el abono se coloca puro y se debe cubrir o mezclar con un poco de tierra, para que la raíz de la planta no entre en contacto directo con él, ya que puede quemarla y no dejarla desarrollar.
- Abonado con *bocashi* puro a los lados de la plántula.* Este sistema se ha venido

utilizando en cultivos de hortalizas ya establecidos, y sirve para hacerles una segunda, una tercera y hasta una cuarta abonada de mantenimiento de nutrición. Al mismo tiempo estimula el rápido crecimiento del sistema radicular hacia los lados. La primera re abonada en el campo, se recomienda realizarla entre diez y doce días después del trasplante. Finalmente, una cuarta, quinta y hasta sexta re abonada del cultivo, dependerá del seguimiento del cultivo, a "ojo de buen cubero".



Figura 8. Abonado directo en la base del hoyo donde se coloca la plántula

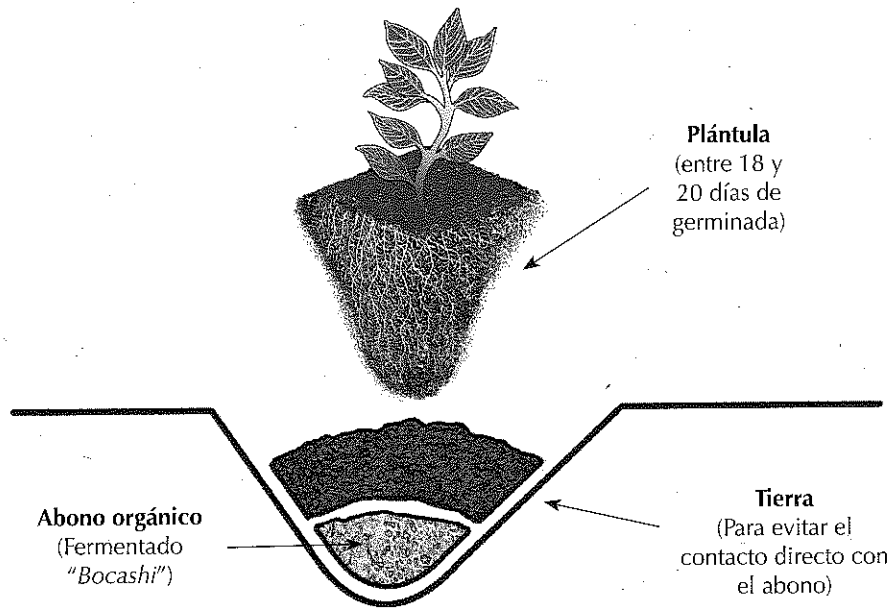
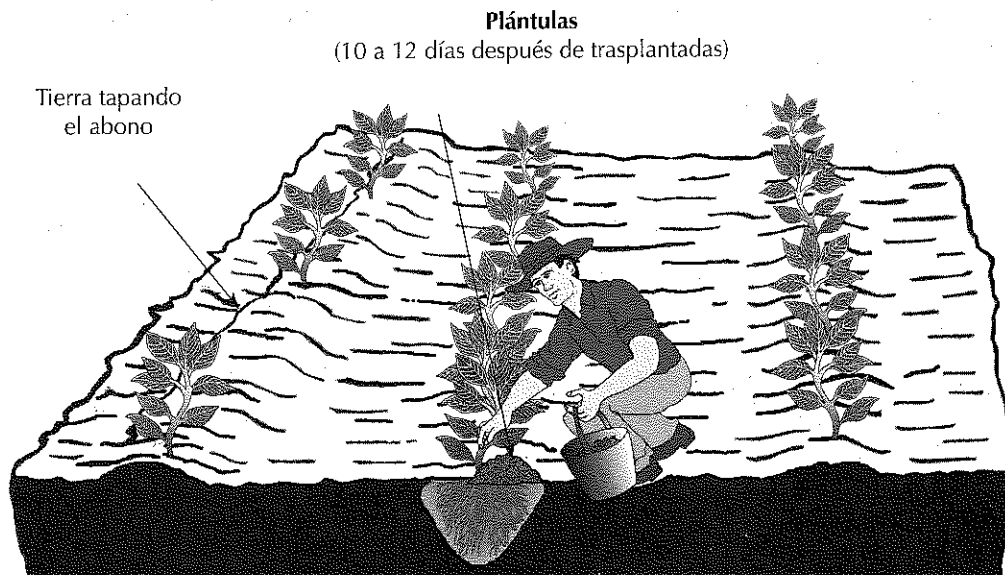


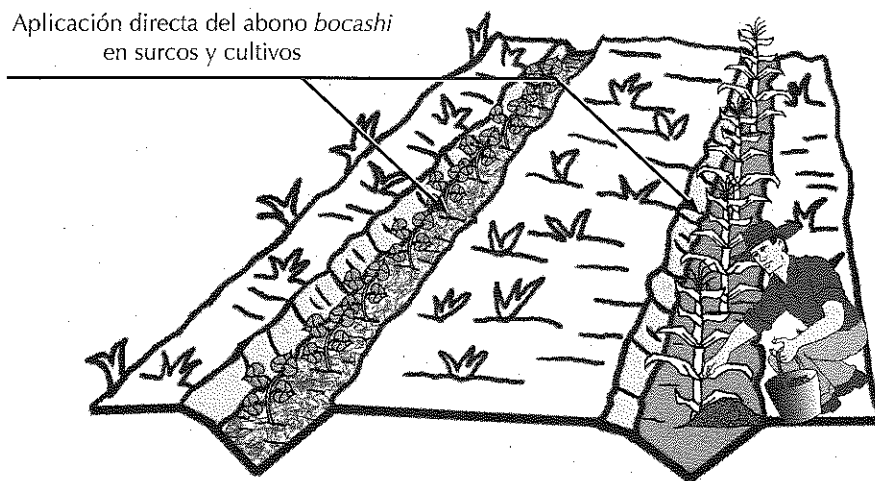
Figura 9 Reabonado de las plantas, 10 a 12 días después del trasplante.



c. *Abonado directo con bocashi puro en el surco donde irá el cultivo que se quiere sembrar, sin previa germinación y trasplante.* Este sistema se puede utilizar en el cultivo de zanahoria, cilantro, habas, girasol, frijol, maíz y otros granos; en algunos casos, en cultivos ya establecidos; la

cantidad de abono orgánico a ser aplicado puede oscilar entre 2,5 a 3 toneladas por hectárea. En ocasiones se podrá hacer una re abonada del cultivo y se puede aplicar la mitad de la cantidad inicial. No olvide: haga sus experiencias, calcule sus costos y saque sus propias conclusiones.

**Figura 10. Abonado directo en los surcos del cultivo**  
(Ejemplo: Frijol y maíz)



### **Cantidad de abono puro que se puede aplicar en el cultivo de hortalizas**

La cantidad de abono a ser aplicado en los cultivos está condicionada por varios factores, como la fertilidad original de la tierra donde se desea establecer el cultivo, el clima y la exigencia nutricional de las plantas a cultivar. Sin embargo, algunos agricultores han experimentado con dosis de abonos que varían desde 50 a 80 gramos por plántula para hortalizas de hojas; de 100 a 150 gramos para hortalizas de tubérculos o que forman cabeza sobre la superficie, como la coliflor, el brócoli y el repollo; y hasta 200 gramos de abono para el tomate y el pimentón (chile dulce);

hay relatos de experiencias en el cultivo del tomate y sus familiares, como los chiles, en los que los agricultores han llegado a utilizar de 350 a 500 gramos de abono por planta, tanto al momento del trasplante como en las re abonadas del cultivo. Independiente de la forma que se escoja para abonar cultivos, el abono orgánico una vez aplicado se debe cubrir y mezclar con tierra para que no se pierda y así obtener mejores resultados.

Dependiendo del grado nutricional y de la calidad biológica amortiguadora que cada suelo posea y de la cantidad de grupos funcionales microbiológicos existentes este podemos arriesgarnos a experimentar en una parte del terreno la





aplicación de una cantidad predeterminada de un abono orgánico fermentado tipo *bocashi* en estado semi procesado o "crudo". En terrenos que sufren estaciones del año con bajas temperaturas, esta experiencia viene cosechando buenos resultados, pues fuera de ser un buen amortiguador térmico, ese abono ayuda rápidamente a restablecer o a mantener relaciones hormonales muy estrechas, principalmente entre raíces, minerales y materia orgánica que hay en el suelo, repercutiendo en el buen desarrollo de las plantas. Podemos decir que estos abonos son bio domesticados rápidamente por las diferentes secuencias o relaciones biológicas que se establecen en distintos niveles, espacios y tiempos de transformación de la materia orgánica en la tierra. En suelos de clima frío, la tendencia en su microbiología es a un predominio más estable de los grupos funcionales de bacterias y a mayor profundidad, cuando los comparamos con suelos de climas más calientes, donde predominan grupos funcionales de hongos a una profundidad más superficial.

No olvide que elegir la cantidad de abono orgánico a ser aplicada de manera precisa en cada cultivo está en sus manos. En la propuesta de la agricultura orgánica, así como no hay receta inmodificable para experimentar una nueva idea, en la aplicación de un insumo no hay cantidad preestablecida que no se pueda modificar. Amigo campesino y productor: es necesario ir ajustando y registrando el detalle de cada resultado, para así establecer cuáles son las prácticas y preparados más adecuados que se ajustan a cada cultivo o situación en particular.

**Observación y truco:** en el campo, sobre todo en la producción de hortalizas, una vez establecido el cultivo y determinado el número de re-abonadas que recibirá durante su ciclo productivo, podemos experimentar con la última aplicación del abono, lo que en "Pachita" llamamos de "poder residual de la re-abonada final". Esta consiste en aplicar una dosis alta de abono en la última etapa para la cosecha final de las hortalizas, con el propósito de dejar un buen poder residual del abono funcionando, y preparar la nutrición para el próximo cultivo. Por ejemplo, para el cultivo del tomate, antes de realizar el último repase de cosecha, acostumbramos colocar a un lado del surco del cultivo una buena cantidad de *bocashi*, de preferencia aplicándolo de forma paralela a los surcos de las hortalizas. Con esa práctica hemos conseguido mayor uniformidad de los frutos para el corte final de la cosecha, maximizando mejores rendimientos y dejando menos desperdicios en el campo. Después del cultivo de una solanácea como el tomate, la papa, la berenjena y el pimiento, la mejor rotación de un cultivo para cubrir nuevamente el terreno, es con un cultivo de leguminosas o una gramínea como el maíz dulce, o plantar un ciclo con cebollas o cilantro, o zanahorias, o remolachas, cultivos considerados de limpieza. En "Pachita" siempre rotamos o sembramos de forma simultánea tomate con cilantro, o lo rotamos con un frijol para consumo de vainas verdes como habichuelas, ejotes o frijol verde.

**Más un truquito:** cuando por algún motivo, no tuvimos la suficiente capacidad para controlar la humedad de un abono fermentado tipo *bocashi* en su etapa final de la preparación, o si por algún otro motivo retuvo un poco más de humedad por lluvia, hemos observado que esos abonos pueden ser re direccionados para arboles forestales, pasturas u otras gramíneas y cucurbitáceas. En algunos casos, llevarlos al bosque es una buena medida, pues allí la microbiología existente en la tierra, se encargara de arreglar de forma definitiva la anomalía.

Por otro lado, cuando estamos preparando abonos orgánicos fermentados tipo *bocashi*, regularmente al tercer día, podemos apreciar una formación de colonias de microorganismos alta, principalmente de actinomicetos y otras asociaciones microbiológicas; regularmente ese desarrollo microbiológico se concentra en la capa más aireada y superficial del abono. Popularmente en el medio rural le llamamos "arco biológico". Una vez verificada esa formación, podemos hacer un biopreparado líquido con esa concentración de microorganismos: se toman dos kilos de la capa del arco microbiológico, se mezclan aproximadamente con 15 litros de agua en un recipiente de plástico con medio litro de melaza, se deja en reposo de un día para otro, para luego ser aplicado. Su aplicación consiste en agregarle al biopreparado de 100 a 150 litros de agua y uno a dos litros de melaza; se debe filtrar y aplicarlo de forma foliar. Los

resultados son notables, principalmente en lo relacionado con la fitoprotección y el estímulo del desarrollo vegetativo de las plantas. Se recomienda aplicarlo en horas frescas; preferible al final de la tarde.

**Cuadro 3. Recomendaciones para experimentar dosis de *bocashi* en hortalizas (San Antonio de Escazú, Costa Rica)**

Cultivo	Dosis sugerida
Tomate	125 a 250 gramos en la base
Cebolla y cebollín	25 a 50 gramos en la base
Remolacha	100 gramos al lado
Lechuga amarilla	50 a 80 gramos en la base
Lechuga americana	50 a 80 gramos en la base
Fríjol o vainica	30 a 50 gramos en la base
Brassicas	50 a 80 gramos en la base
Pepino	50 a 80 gramos bajo la semilla

### Observación

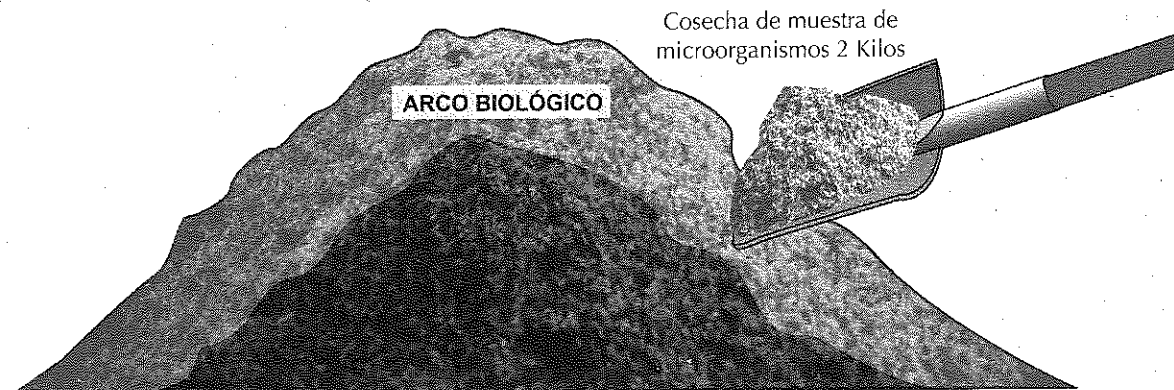
Para los cultivos de frijol, jamaica y principalmente maíz, cuya siembra se hace directamente en surcos; o líneas o rayas, se pueden manejar volúmenes de *bocashi* que pueden oscilar entre 3 y 6 toneladas por hectárea. En algunos casos, dependiendo de la disponibilidad de recursos locales, los costos abonos preparados pueden ser muy económicos; y se puede llegar a aplicar hasta 8 toneladas por hectárea: 5 toneladas al momento de la siembra y 3 toneladas a la hora de la escarda o aporque del cultivo; en el maíz regularmente la escarda se hace a los 45 días de la siembra, o cuando el cultivo esté a la altura de la rodilla. Por ejemplo, en México algunos productores de maíz, han llegado a levantar de 11 a 13 toneladas del grano por hectárea. No olvide: la aplicación de las técnicas que recomendamos no constituye un paquete definido de cosas para cumplir y aplicar al pie de la letra; todas conforman un conjunto de técnicas que se integran a la economía de cada campesina o campesino. Haga sus cálculos, combine diferentes técnicas de biopreparados en sus cultivos y sáquele mayor provecho a la creatividad.

*"La tierra nos engendra, nos alimenta, y todos los cuerpos los disuelve para volverlos a recoger"*

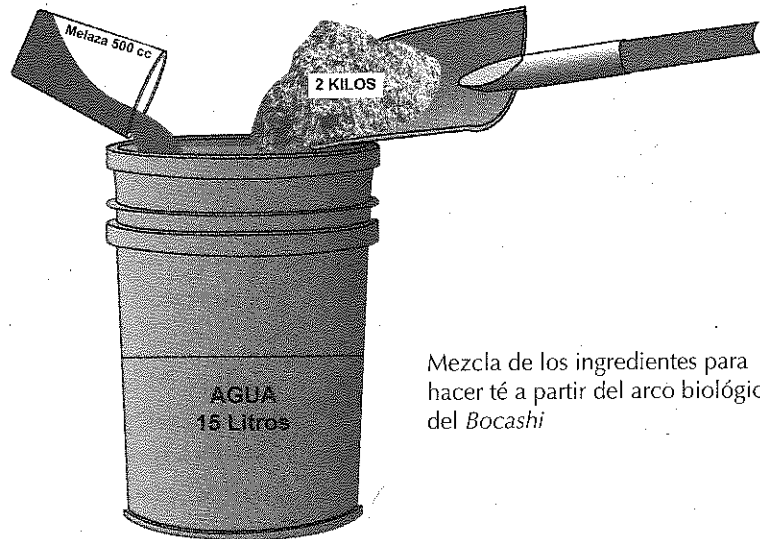


Figura 11. Formación del Arco biológico en el *bocashi*

Reproducción biológica de té de *bocashi*



Bocashi crudo con 3 días de fermentación



Mezcla de los ingredientes para hacer té a partir del arco biológico del *Bocashi*

Cuadro 4. Té de *bocashi* para estimular el desarrollo vegetativo de los cultivos (Sistema de fermentación aeróbico)

	Ingredientes	Cantidad	Otros Materiales
Primera parte	Agua <i>Bocashi</i> Melaza	10 a 15 litros 2 kilos 500 ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 recipiente plástico de 20 litros de capacidad.</li> <li>• 1 palo para mover la mezcla.</li> </ul>
<b>Mezcla para la aplicación</b>			
Segunda parte	Té de <i>Bocashi</i> Agua	10 a 15 litros. 100 a 150 litros	Aplicación foliar de preferencia horas de la mañana

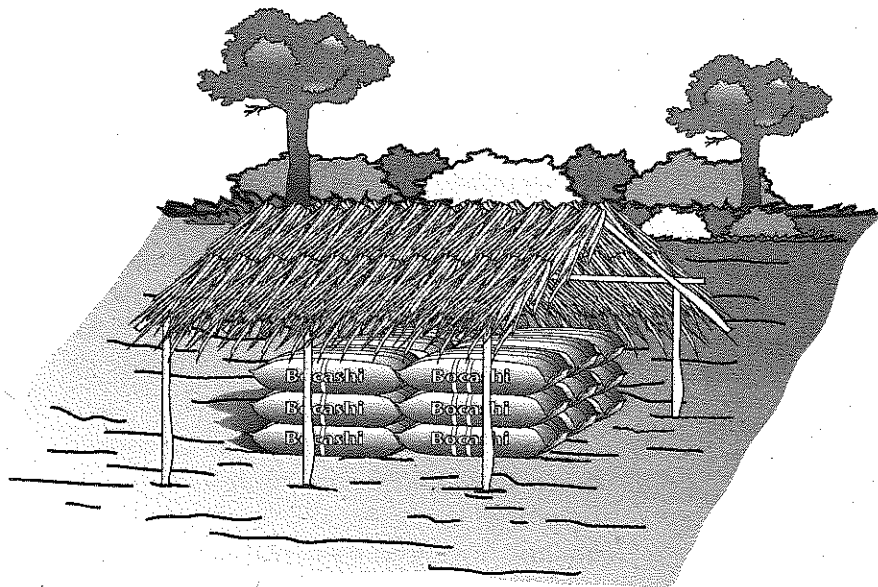
Preparación	
Día	Procedimiento
1	En el recipiente plástico de 20 litros de capacidad, mezclar o disolver 2 kilos de <i>bocashi</i> con tres días de fermentación con 500 ml de melaza, en 10 a 15 litros de agua limpia. Revolver hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo máximo por 1 día, en un lugar protegido del sol y la lluvia. Destapar el recipiente y revolver la mezcla homogéneamente durante 5 minutos, agregándole nuevamente melaza, esta vez en proporción de 2 litros. La mezcla está lista para ser colada y disuelta en 100 a 150 litros de agua y aplicada inmediatamente en los cultivos de forma foliar, coberturas verdes y el suelo.

### ¿Cómo lo han venido almacenando?

Normalmente los agricultores elaboran los abonos orgánicos de acuerdo con las necesidades de sus cultivos, por lo que no es una práctica común guardarlos por mucho tiempo. Cuando guardan una determinada cantidad de abono, regularmente lo hacen con la finalidad de dejarlo añejar o envejecer más tiempo, para luego utilizarlo en los

viveros o como semilla de inoculación microbiológica para elaborar un nuevo abono. Sin embargo, durante el corto período que puede quedar almacenado antes de ser utilizado, es recomendable guardarlo bajo techo para protegerlo del sol, el viento y las lluvias. Algunas experiencias indican que no se debe esperar más de dos meses para aplicarlo en el campo.

Figura 12. Almacenamiento del abono *bocashi* en el campo bajo techo.



*“Los microorganismos en la naturaleza se transforman en patógenos en la medida en que se descontrola o se desajusta la armonía nutricional entre la microbiología del suelo y las raíces de las plantas”*





### **Ocho factores por los cuales los abonos orgánicos fermentados Paralizan su actividad biológica, lo que reduce su eficacia para los cultivos**

1. Estiércoles muy "viejos" lavados por las lluvias y expuestos al sol.
2. Estiércoles con mucha tierra o mucha cascarilla de arroz o aserrín, para los casos en los que se utilizan gallinaza o pollinaza.
3. Presencia de antibióticos y coccidiostáticos en los estiércoles de los animales tratados con dichas sustancias.
4. Presencia de residuos de herbicidas en los estiércoles de animales herbívoros, principalmente de vacas, caballos, ovejas y cabras.
5. Exceso de humedad al preparar los abonos (putrefacción).
6. Desequilibrio entre las proporciones de los ingredientes.
7. Falta de uniformidad en la mezcla, al momento de la preparación.
8. Exposición al viento, el sol y las lluvias.

**Fuente:** Experiencias vividas por el autor con campesinos en cursos de capacitación que ofreció en Panamá y Centroamérica: abril de 1996.

## **Almácigos en invernadero o viveros**

### **Ventajas del sistema de germinación en bandejas con la utilización de los abonos orgánicos fermentados tipo *bocashi***

- Facilidad para controlar las condiciones de germinación de las semillas de la especie que se desea cultivar.
- Mayor aprovechamiento del número de semillas por cultivo.
- Mayor economía, pues disminuyen los gastos en semillas.
- Germinación de plantas sanas y nutritivamente en armonía.
- Ciclos vegetativos más cortos, incrementándose el número de cosechas por área cultivada. Ver Cuadro 5.
- Mejor índice de relación entre el número de plántulas trasplantadas y el número de plantas cosechadas. Ver Cuadro 6.
- Facilidad para transportar y manejar las bandejas con las plántulas en el campo.
- Al desprender y sacar las plántulas de las bandejas para ser trasplantadas, el abono orgánico con buena cantidad de partículas o polvo de carbón, cascarilla de arroz o fibra de coco, les ayuda a proteger la integridad del sistema radicular, evitando el rompimiento de raíces. Por otro lado, con la finalidad de garantizar ese manejo recomendamos durante el último día en el invernadero suspender totalmente la humedad de las bandejas "golpe de agua", para que las raíces no se desacomoden, sufran un menor impacto y lleguen con buena sed a su nuevo destino e inicien un "perfecto" desarrollo saludable en su nuevo hábitat.
- El sistema de almácigos en bandejas permite escalonar, seleccionar y programar de forma eficiente los cultivos que se quieren cosechar en una determinada época del año.
- Para los agricultores con poca disponibilidad de tierra, la producción de almácigos en bandejas se constituye en una opción económica, ya que pueden ser vendidos por encomienda entre agricultores de determinada zona o región rural.
- Los almácigos en bandejas permiten desarrollar rápidos ensayos de campo, a fin de probar la eficiencia y la calidad de los abonos orgánicos fermentados o sustratos especializados que se elaboran en la finca para cada cultivo o variedad.



*“El medio nutritivo del suelo (ambiente), asociado con la microbiología influye directamente sobre el metabolismo de la semilla (genes); a su vez, la armonía del metabolismo de la planta, origina la posibilidad para que surja una nueva variedad (proteoma)”*

**Cuadro 5. Duración del ciclo vegetativo de once hortalizas entre un sistema de producción orgánico y uno convencional en Laguna de Alfaro Ruiz, Alajuela, Costa Rica**

Cultivo	Variedad	Ciclo vegetativo (semanas) en un sistema	
		Orgánico	Convencional
Brócoli	Marathon	8	10
Cebolla	Maya	8	12
Coliflor	Montano	7	10
Culantro	Grifaton	5	8
Remolacha	Early Wonder	6-7	12-14
Lechuga amarilla	Prima /White Boston	5-6	6-8
Lechuga americana	Cool Breeze	7	10
Mostaza	Pagoda	4	8
Rabanito	Champion	3	4-6
Repollo	Stone Head	8	10
Zanahoria	Bangor/F1	8	10

Fuente: Jugar del Valle S.A., 1995. Juan José Paniagua. Comunicación personal con Jairo Restrepo, seguimiento de dos años de la experiencia en el campo. Nota: aunque comprendemos que la disponibilidad de algunas variedades aquí citadas no se encuentren actualmente en el mercado, lo más importante es haber registrado los resultados que se llegaron a obtener en dichos tiempos con esas variedades, al ser trabajadas bajo las condiciones de los abonos orgánicos.

**Cuadro 6. Comparación de las pérdidas totales entre los cultivos orgánicos y los convencionales de ocho variedades de hortalizas<sup>4</sup> por hectárea en Laguna de Alfaro Ruiz, Alajuela, Costa Rica**

Cultivo	Operación	Pérdidas	Rendimiento
Orgánico	Vivero-almácigo	2%	95%
	Trasplante-campo	3%	
Convencional	Cultivo directo	30%	70%

Fuente: Jugar del Valle S.A., 1995. Juan José Paniagua Guerrero. Comunicación personal con el autor.



- Finalmente, los mejores resultados que se logran con la aplicación de abonos orgánicos para la producción de almácigos de hortalizas en invernaderos son los que presentan bajo contenido de nitrógeno, pues se evita el desarrollo exagerado de la parte aérea vegetativa de las plántulas. Estos abonos, en cambio, permiten el desarrollo abundante de un sistema radicular sano, garantizando la armonía nutricional futura del cultivo para resistir el ataque de insectos y enfermedades.

*“La raíz es el órgano más sensible de la planta, ella nos dice exactamente quién es el suelo y en qué estado de salud se encuentra”. Ana Primavesi*

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

- Materiales baratos, fáciles de manejar y se consiguen localmente (independencia).
- Fáciles de hacer y guardar (apropiación tecnológica por los agricultores).
- Costos bajos, comparados con los precios de los abonos químicos que dependen de la economía petrolera; por ejemplo, en Centroamérica la relación es aproximadamente de 1:10 y de 1: hasta 45 para algunos casos mexicanos, donde los campesinos poseen una diversidad de materiales en la propia parcela; o sea, con el costo de un costal o saco de abono químico, alcanza para preparar entre 10 y

45 quintales o costales o sacos de abono orgánico.

- Su elaboración exige poco tiempo y puede ser planificada y escalonada de acuerdo con las necesidades de los cultivos.
- Eliminan factores de riesgo para la salud de los trabajadores agrícolas.
- Se obtienen resultados a corto plazo y su dinámica permite crear nuevas formas de elaborarlos.
- No contaminan el medio ambiente.
- Respetan fauna y flora.
- Los abonos son más completos, al incorporar a la tierra una serie de macro y micronutrientes necesarios para el crecimiento vigoroso de las plantas.

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

- Fáciles de transportar, manejar y aplicar en cualquier cultivo.
- Eliminan factores de riesgo para la salud de trabajadores, consumidores y cualquier sistema biológico.
- Protegen el medio ambiente, fauna, flora, biodiversidad y calidad del agua, al no tener residuos de venenos y fertilizantes altamente solubles a base de nitratos.
- Mejoran gradualmente la fertilidad, nutrición y vitalidad de la tierra en su macro y microbiología.
- Estimulan y aceleran el ciclo vegetativo de las plantas (en hortalizas se observan ciclos vegetativos menores y consecuentemente se logran más cosechas por área cultivada).
- Mejoran gradualmente la eficiencia energética de todas las biotransformaciones

4. Variedades de hortalizas: Brócoli, coliflor, remolacha, repollo (dos variedades) y lechuga (tres variedades).

- que sufre la materia orgánica por la macro y microbiología del suelo.
- Mayor rendimiento de número de plantas por hectárea. (Menor índice de pérdidas).
  - Son fuente constante de materia orgánica para la retroalimentación y el sostenimiento de la vida en la tierra.
  - Los suelos conservan la humedad y amortiguan mejor los cambios de temperatura, economizándose volumen de agua y número de riegos por cada cultivo.
  - Reducen el escurrimiento superficial del agua.
  - Mejoran la permeabilidad de los suelos y su bio estructura granular.
  - Favorecen la colonización del suelo por la macro y micro vida.
  - Proveen a la tierra la formación de una alta tasa de humus microbiológico a largo plazo.
  - Contribuyen al logro de cosechas más seguras, eficientes y sanas.
  - Mayor rentabilidad económica por área cultivada.
  - Permiten a los agricultores tener mayores opciones económicas y bajar los costos de producción.
  - Funcionan como una fuente constante de fertilización y nutrición de liberación gradual y con acción residual prolongada, no solo de macronutrientes, sino también de micronutrientes y elementos trazos.
  - Aumentan la eficiencia de la absorción nutricional por las plantas, al tener estas un mayor desarrollo en el volumen del sistema radicular.
  - Las plantas cultivadas son sanas, vigorosas y no se enferman fácilmente, porque están naturalmente protegidas por la armonía nutricional inherente a la presencia de hormonas, vitaminas, catalizadores y enzimas vegetales en función de la constante actividad fisiológica, la cual es respaldada por las condiciones de la nutrición orgánica que el abono fermentado les ofrece a los vegetales, al suelo y a la vida.
  - Los abonos orgánicos enriquecidos con harina de rocas al ser aplicados en la tierra desencadenan una serie de reacciones bioquímicas paralela a la intensa actividad radicular de los cultivos; en consecuencia, se genera un constante incremento de intercambio gaseoso en la solución del suelo, debido a las reacciones de corrosión que se establecen entre la microbiología y los elementos que se encuentran en las rocas. Por otro lado, los abonos orgánicos al fomentar la evolución de la geodiversidad, engordan el caldo de la divinidad biológica, para transformarse en el mejor regulador del manipulado efecto invernadero y bioterrorista marketing comercial de la destrucción del planeta por el calentamiento global.
  - Finalmente, los cultivos orgánicos, en los aspectos nutricionales tanto de cantidad como de calidad (alimentos nutraceuticos), superan cualquier otro sistema de producción. Los análisis de elementos trazos y la cantidad de vitaminas son superiores en todos los sistemas orgánicos de producción, cuando se comparan con los sistemas de producción agro dependientes de venenos y fertilizantes químicos altamente solubles.



**Cuadro 7. Beneficios nutritivos de verduras biológicas**

	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio	Manganeso	Hierro	Cobre
<b>Lechuga</b>							
Biológico	40.5	60.0	99.7	8.6	60.0	227	69.0
Convencional	15.5	14.8	29.1	0.0	2.0	10	3.0
<b>Tomate</b>							
Biológico	71.0	49.3	176.5	12.2	169.0	516	60.0
Convencional	16.0	13.1	53.7	0.0	1.0	9	3.0
<b>Espinaca</b>							
Biológico	23.0	59.2	148.3	6.5	68.0	1938	53.0
Convencional	4.50	4.5	58.6	0.0	1.0	1	0.0
<b>Frijol</b>							
Biológico	96.0	203.9	257.0	69.5	117.0	1585	32.0
Convencional	47.5	46.9	84.0	0.8		19	5

Estudio realizado por la Rutgers University (Miliequivalentes de minerales por 100 gramos).

**Fuente:** Boletín de la asociación VISA SANA, verano del 2002. pg 10-12. "Científicamente los alimentos biológicos son más seguros y más nutritivos". Adaptación: Jairo Restrepo Rivera, Cali-Colombia, 2002.

**Cuadro 8. Análisis de Harina de Rocas Natural Servicio geológico mexicano. Diciembre de 2008 (Fluorescencia de Rayos X)**

Elemento	Nombre	Concentración (%)
Si	Silicio	25
Ca	Calcio	10
Al	Aluminio	10
Mg	Magnesio	10
K	Potasio	10
S	Azufre	10
Na	Sodio	1
Fe	Hierro	10
Ti	Titanio	1
Sr	Estroncio	0.1

**Fuente:** Gaia, Asesoría Integral Ambiental, Jesús Ignacio Simón Zamora, Uruapan, Michoacán, México.

**Cuadro 9. Análisis de Harina de Rocas Fosfatada Servicio geológico mexicano. Diciembre de 2008 (Fluorescencia de Rayos X)**

Elemento	Nombre	Concentración (%)
Ca	Calcio	25
Si	Silicio	10
P	Fósforo	10
Mg	Magnesio	10
Al	Aluminio	10
K	Potasio	1
Cl	Cloro	0.01
F	Flúor	0.01
Fe	Hierro	10
Zn	Zinc	1
Ti	Titanio	0.1
Sr	Estroncio	0.1
Cu	Cobre	0.01

**Fuente:** Gaia, Asesoría Integral Ambiental, Jesús Ignacio Simón Zamora, Uruapan, Michoacán, México.

*"Una agricultura orgánica mal hecha no puede arrojar buenos resultados".*

**Cuadro 10. Análisis de Harina de Rocas Natural  
Servicio geológico mexicano (Plasma de Masas)**

Elemento	Nombre	Concentración (ppm)
Ag	Plata	N.D.
Al	Aluminio	29665
As	Arsénico	92
Au	Oro	N.D.
Ba	Bario	142
Be	Berilio	2
Bi	Bismuto	N.D.
Ca	Calcio	1200
Cd	Cadmio	3
Ce	Cerio	24
Co	Cobalto	8
Cr	Cromo	79
Cu	Cobre	30
Dy	Disproσιο	3
Er	Erbio	2
Eu	Europio	1
Fe	Hierro	15380
Gd	Gadolinio	4
Ho	Holmio	1
K	Potasio	5858
La	Lantano	10
Lu	Lutecio	N.D.
Mg	Magnesio	32632
Mn	Manganeso	191
Mo	Molibdeno	2
Na	Sodio	375
Nd	Neodimio	14
Ni	Níquel	33
P	Fósforo	5914
Pb	Plomo	36
Pr	Praseodimio	3
Sb	Antimonio	4
Sc	Escandio	8
Se	Selenio	N.D.
Sm	Samario	3
Sn	Estaño	2
Sr	Estroncio	324
Tb	Terbio	N.D.
Te	Telurio	N.D.
Th	Torio	1
Ti	Titanio	1466
Tl	Talio	N.D.
Tm	Tulio	N.D.
U	Uranio	1
V	Vanadio	205
W	Wolframio	1
Y	Itrio	13
Yb	Iterbio	1
Zn	Zinc	117

Fuente: Gaia, Asesoría Integral Ambiental, Jesús Ignacio Simón Zamora (Nacho), Uruapan, Michoacán, México.

**Cuadro 11. Análisis de Harina de Rocas Fosfatada  
Servicio geológico mexicano (Plasma de Masas)**

Elemento	Nombre	Concentración (ppm)
Ag	Plata	1
Al	Aluminio	22583
As	Arsénico	172
Au	Oro	N.D.
Ba	Bario	124
Be	Berilio	1
Bi	Bismuto	N.D.
Ca	Calcio	1220
Cd	Cadmio	10
Ce	Cerio	16
Co	Cobalto	6
Cr	Cromo	27
Cu	Cobre	565
Dy	Disproσιο	1
Er	Erbio	1
Eu	Europio	N.D.
Fe	Hierro	10161
Gd	Gadolinio	1
Ho	Holmio	N.D.
K	Potasio	2425
La	Lantano	7
Lu	Lutecio	N.D.
Mg	Magnesio	5153
Mn	Manganeso	370
Mo	Molibdeno	4
Na	Sodio	1147
Nd	Neodimio	7
Ni	Níquel	19
P	Fósforo	64296
Pb	Plomo	92
Pr	Praseodimio	2
Sb	Antimonio	1
Sc	Escandio	7
Se	Selenio	72
Sm	Samario	1
Sn	Estaño	1
Sr	Estroncio	424
Tb	Terbio	N.D.
Te	Telurio	N.D.
Th	Torio	2
Ti	Titanio	767
Tl	Talio	N.D.
Tm	Tulio	N.D.
U	Uranio	2
V	Vanadio	209
W	Wolframio	1
Y	Itrio	5
Yb	Iterbio	N.D.
Zn	Zinc	2945

Fuente: Gaia, Asesoría Integral Ambiental, Jesús Ignacio Simón Zamora (Nacho), Uruapan, Michoacán, México.





## Resultados que se vienen obteniendo con la aplicación del abono orgánico *bocashi* en la producción de maíz en México y algunas fórmulas para su preparación

Cuadro 12. Resultados de las parcelas de maíz con abono orgánico *Bocashi* en Amealco, Estado de Querétaro, México. 1998

Comunidad	Productor	Rend. ton/ha con abono <i>Bocashi</i>	Rend. ton/ha con abono Químico
El Terrero	Vicente Aguilar	6.4	6.2
El Lindero	Bruno Serrano	3.1	2.9
Los Árboles	Rafael Zúñiga	5.1	3.2
Santiago Mexquititlán. Barrio 10	José Ávila	3.6	3.4
Santiago Mexquititlán. Barrio 50	Ernesto Pérez Triviño	2.8	2.5
La Manzana	Pedro Rodríguez	3.7	3.1

Fuente: M.C. Valero Garza-Jesús. INIFAP. Programa de Investigación en Agricultura Orgánica, Estado de Querétaro, México.



### Fórmula para acelerar la descomposición de la pulpa de café y de cápsulas de cacao para convertirlas en abono orgánico

#### Ingredientes:

- Una Tonelada o 1.000 kilos de estiércol bovino
- Una Tonelada o 1.000 kilos de pulpa de café o cacao
- 25 Sacos o costales de cisco pergamino de café (aproximadamente 300 kilos)
- 3 Libras de levadura para pan, granulada o en barra

Seguir las instrucciones para la preparación del abono orgánico fermentado original, tipo *bocashi*. Controlar la humedad o la cantidad de agua que se desea utilizar, por la alta humedad que la pulpa del café o las capsulas del cacao pueden contener. En muchos casos, no es necesario emplear mucha agua.



*“La agricultura industrial abandona lo sensible, se divorcia de la naturaleza, no se apoya en los principios de la biología”*

### Adecuación del abono orgánico tipo *bocashi* para el altiplano de México

Jesús Valero Garza. INIFAP - Fundación Produce, Querétaro, Estado de Querétaro, México, 1998

#### Ingredientes:

- 300 Kilos de estiércol bovino, seco o molido
- 300 Kilos de tierra
- 200 Kilos de paja de trigo (de preferencia bien picada)
- 50 Kilos de maíz en mazorca bien molido
- 50 Kilos de carbón, hecho con olote de maíz\*
- 10 Kilos de ceniza de fogón de leña
- 8 Litros de pulque\*\* o ½ kilogramo de levadura para pan
- 8 Litros de melaza de caña o 5 kilogramos de piloncillo molido o panela\*\*\*
- Agua (medida con base en la prueba del puño y solamente una vez)

\* **Carbón de olote de maíz:** una tonelada de oletes genera aproximadamente de 300 a 350 kg de carbón (biochar) para el *bocashi*.

\*\* **Pulque:** bebida de fermentación alcohólica característica de México, hecha con la fermentación de la savia, llamada agua miel del maguey.

\*\*\* **Piloncillo:** azúcar en bloques o barras elaboradas a partir de jugo de caña concentrado; también conocido en Centroamérica como panela, tapa dulce o chancaca.

\*\*\* **Melaza o miel de caña:** subproducto de los ingenios azucareros después de la cristalización del azúcar.

#### Preparación:

Seguir las instrucciones para preparar el abono orgánico fermentado original, tipo *bocashi*. En zonas muy frías se recomienda trabajar el montón del abono más alto (entre un metro y cuarenta centímetros a un metro con cincuenta); para que el proceso de fermentación arranque y no se vea afectado por bajas temperaturas, principalmente nocturnas por el cambio de estaciones.

### Adecuación del abono orgánico tipo *bocashi* para el aprovechamiento de los "desperdicios" del cultivo del maíz (Atlacomulco, Estado de México)

#### Ingredientes:

- 20 Costales o sacos de tierra bien cribada o tamizada
- 20 Costales o sacos de rastrojo de maíz bien picado
- 20 Costales o sacos de gallinaza o estiércol bovino
- 4 Costales o sacos de carbón de olote de maíz
- 8 Litros de melaza de caña de azúcar o 8 kilos de piloncillo o panela
- 3 Costales o sacos de olote de maíz bien molido (tipo salvado; subproducto proveniente del desgranado mecánico de la mazorca de maíz)
- 1 Kilo de levadura granulada para pan
- Agua suficiente para humedecer la mezcla (medida con base en la prueba del puño)

**Fuente:** Productores de maíz de Atlacomulco y Jairo Restrepo, Estado de México, octubre de 1998.

#### Preparación:

Seguir las instrucciones para la preparación del abono orgánico fermentado original, tipo *bocashi*.

*"Cada suelo posee una oferta natural de nutrientes y al mismo tiempo lo acompaña una limitante para ofrecerle a un cultivo extraño lo que necesita dentro de una programación creada de forma artificial en laboratorios de la agroindustria. En esa sencilla diferencia podemos comenzar a entender dónde radica la patología por la cual un cultivo es débil o sano, para resistir potencialmente a un ataque de insectos o defenderse de un ataque de hongos"*



### Adecuación del abono orgánico tipo *bocashi*. (Estado de Querétaro, México)

#### Ingredientes:

- 200 Kilos de estiércol vacuno seco y bien molido
- 200 Kilos de tierra cribada o tamizada
- 4 Pacas de paja de trigo bien trituradas
- 50 Kilos de cisco carbón de olote de maíz
- 50 Kilos de salvado de trigo
- 40 Kilos de cal o ceniza de fogón de leña
- 10 Litros de pulque o 5 kilogramos de piloncillo o panela
- Agua suficiente para humedecer la mezcla (medida con base en la prueba del puño)

**Fuente:** Jesús Valero Garza. INIFAP - Fundación Produce, Estado de Querétaro, México, 1998.

#### Preparación:

Seguir las instrucciones para la preparación del abono orgánico fermentado original, tipo *bocashi*.

### El "tlaxcashi": Adecuación del abono orgánico tipo *bocashi*

(Grupo Vicente Guerrero: Municipio de España, Estado de Tlaxcala, México)

#### Ingredientes:

- 2 Costales o sacos de rastrojo o paja bien picada
- 2 Costales o sacos de tierra
- 2 Costales o sacos de estiércol (gallina, vaca, conejo)
- 4 Kilos de cal o ceniza de fogón.
- 1 Costal o saco de carbón
- 1 Libra de levadura para pan o 5 litros de pulque
- 4 Litros de melaza de caña o 2 kilogramos de piloncillo
- Agua suficiente para humedecer la mezcla (medida con base en la prueba del puño)

**Fuente:** Manual para promotores campesinos: Fertilidad, conservación y manejo de suelos. Memoria, noviembre de 1999. Grupo Vicente Guerrero, Municipio de España, Estado de Tlaxcala, México.

#### Preparación:

Seguir las instrucciones para la preparación del abono orgánico fermentado original, tipo *bocashi*.

### Abono orgánico Bioveloz de siete días tipo *Bocashi*

#### Ingredientes:

- 40 Costales sacos de tierra negra bien colada o tamizada
- 20 Costales o sacos de cascarilla de arroz o café o pulpa seca
- 20 Costales o sacos de gallinaza o estiércol bovino
- 2 Costales o sacos de pulidura o salvado de arroz
- 4 Costales o sacos de carbón bien triturado (cisco de carbón)
- 20 Kilos de harina de hueso crudo
- 20 Kilos de harina de pescado (para zonas costeras)
- 20 Litros de melaza de caña
- 20 Kilos de cal agrícola o ceniza de fogón de leña. (Opcional)
- 25 Kilos de harina de rocas, bien molida
- Agua suficiente para humedecer la mezcla (prueba del puño). Lo ideal es que la mezcla quede al final, con más tendencia hacia lo seco que muy húmeda

**Fuente:** Productores de café orgánico de Nicaragua y Costa Rica, en un intercambio de experiencias campesinas con el autor en el Municipio de Cuá, Nicaragua, 1998.


**Preparación:**

Seguir las instrucciones para la preparación del abono orgánico fermentado original, tipo *bocashi*. Esta versión del abono fermentado necesita menos tiempo para su fermentación. Solamente en siete días ya se encuentra listo para ser utilizado. Esta aceleración está asociada al contenido diversificado de los ingredientes (proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas, entre otros).

Veinticuatro horas después de haber mezclado los ingredientes, la fermentación se acelera y la temperatura tiende a subir a valores altos, lo cual no es deseable para la calidad del abono. Por lo tanto, lo ideal es voltear la mezcla como mínimo dos veces al día (mañana y tarde) para controlar la temperatura durante los siete días que dura la preparación. Por otro lado, la altura del montón también debe regularse paralelamente a medida que se controla la temperatura, hasta alcanzar finalmente una capa de 15 a 20 centímetros de altura. Al final del proceso, el abono debe tener un color uniforme de polvo, estar completamente seco y a temperatura ambiente.

**Nota**

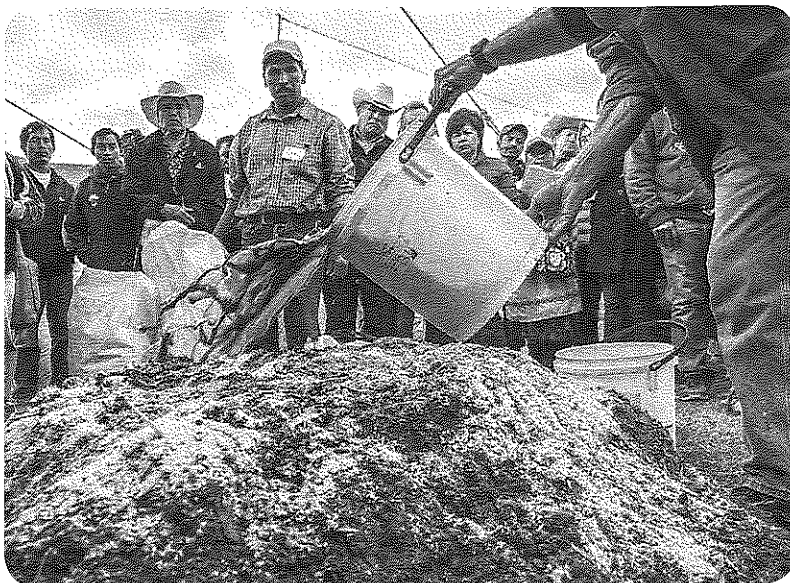
Después que ese tipo de *bocashi* haya fermentado y esté frío, se puede enriquecer con una formulación biológica de microorganismos nativos, en la cantidad de 5 a 10 kilos por cada tonelada de abono, los cuales previamente hemos recolectado en el bosque y reproducido. Recomendamos ese preparado principalmente en cultivos de hortalizas y frutales. Por otro lado, recomendamos mucho cuidado con la dosificación de este producto, ya que puede quemar el cultivo y echarlo a perder. Sin embargo, cuando los suelos son ricos o poseen abundante microbiología, el efecto amortiguador de la tierra contra cualquier impacto de ese tipo es notorio. La semilla o el inóculo de los microorganismos nativos, los podemos conseguir y reproducir de forma sencilla, con el manto o capa superficial de la foresta o el bosque local, que se puede reproducir con melaza y salvado o semolina de arroz. (Consultar la forma de elaborar este inóculo o reproducción de microorganismos nativos del bosque en el capítulo 2).

 **Observación**

Somos conscientes de las limitaciones económicas de muchas comunidades campesinas para adquirir algunos materiales aquí propuestos; sin embargo, en muchos lugares que frecuentamos es común el fácil acceso a desperdicios (pelo, cuero, sangre, huesos, cuernos, pezuñas, contenido ruminal y biliar, etc.) que genera el sacrificio de vacunos y porcinos. En muchas regiones de origen costero, hay gran cantidad de desperdicios de la pesca o del consumo de mariscos y pescado; estos materiales bien procesados en forma de harinas, abaratan los costos de algunos abonos aquí propuestos; nos parecen caros porque pensamos en adquirir ingredientes procesados por la industria. Últimamente venimos recomendando los desperdicios de las empresas camaroneras para elaborar tanto abonos como biofermentado de buena calidad y excelentes resultados en la producción de cultivos y para proteger el suelo contra patologías.



En caso de ser difícil obtener las harinas (hueso y pescado) se puede sustituir el peso de las dos harinas requeridas por la más común en su región. En cuanto a utilización de harina de pescado recomendamos leer las críticas de Julius Hensel a la industria sueca, en el libro Panes de Piedra.



*“La mayor dificultad para elaborar algunos tipos de abono, no está en cómo comprar los ingredientes, sino en la falta de conocimientos para aprovechar los materiales disponibles localmente”*

## Trece formulaciones para aprovechar los “desperdicios” de los cultivos de café y plátano

En la zona del Eje Cafetero colombiano, que abarca los departamentos de Quindío, Risaralda y Caldas es muy común observar el mal aprovechamiento y la falta de un manejo adecuado de materiales orgánicos como la pulpa, el mucílago o aguas mieles y el pergamino o cisco del café que resulta después de la trilla o beneficio del grano; igual el vástago o pinzote, el pseudotallo y los rizomas del plátano y el banano. Con el fin de maximizar el aprovechamiento de esos materiales, presentamos algunas ideas para elaborar algunos abonos orgánicos

enriquecidos con otros materiales, que por su excelente calidad pueden sustituir los fertilizantes comerciales con la posibilidad de bajar costos de producción, mejorar la calidad de los cultivos y recuperar los suelos que se encuentran agotados por la política y el paquete tecnológico impuesto por la Federación Nacional de Cafeteros, que con engaños llevó a la bancarrota a muchos campesinos, sumando a ello la destrucción de biodiversidad y suelos, por la dinámica impositiva del monocultivo y la industria de los venenos.



1

### Formulación N°. 1

#### Ingredientes:

- 20 Sacos o costales de tierra
- 20 Sacos o costales de gallinaza
- 20 Sacos o costales de pulpa de café
- 1 Kilo de levadura para pan
- 3 Sacos o costales de carbón vegetal triturado (cisco de carbón)
- 1 Saco o costal de salvado o pulidura de arroz (50 kilos)

**Humedad:** se debe hacer la prueba del puño para lograr máximo un 35% de humedad. En caso de que los materiales estén muy secos, lo ideal para conseguir humedad es aprovechar el mucílago del café, las llamadas aguas mieles del beneficio de la cereza, o se puede aprovechar el jugo de los tallos de las matas de plátano o banano cosechadas.

2

### Formulación N°. 2

#### Ingredientes:

- 20 Sacos o costales de tierra
- 20 Sacos o costales de tallo picado de plátano
- 20 Sacos o costales de gallinaza
- 1 Kilo de levadura para pan, granulada o en barra
- 50 Kilos de salvado o pulidura de arroz
- 3 Sacos o costales de carbón vegetal triturado (cisco de carbón)

**Agua mezclada** con el mucílago del café, hasta conseguir una humedad de 35% (hacer la prueba del puño).

*“Si alguna tecnología es responsable directa de la destrucción del medio ambiente, los suelos, la salud de los trabajadores y el calentamiento global, son los herbicidas”*

3

### Formulación N°. 3

#### Ingredientes:

- 20 Sacos o costales de tierra
- 20 Sacos o costales de tallo de plátano bien picado.
- 20 Sacos o costales de gallinaza
- 2 Kilos de levaduras para pan
- 1 Saco o costal de salvado o pulidura de arroz (50 kilos)
- 3 Sacos o costales de carbón vegetal triturados (cisco de carbón)

**Agua mezclada** con el mucílago del café, hasta conseguir una humedad de 35% (hacer la prueba del puño).

4

### Formulación N°. 4

#### Ingredientes:

- 20 Sacos o costales de tierra
- 20 Sacos o costales de pulpa de café
- 20 Sacos o costales de gallinaza
- 1 Kilo de levadura para pan, granulada o en barra

**Agua mezclada** con el mucílago del café, hasta conseguir una humedad de 35% (hacer la prueba del puño).



5

**Formulación N°. 5****Ingredientes:**

- 20 Sacos o costales de tierra
- 20 Sacos o costales de cisco o pergamino de café (cascarilla)
- 20 Sacos o costales de pulpa de café
- 20 Sacos o costales de gallinaza o estiércol vacuno seco
- 2 Kilos de levadura para pan, granulada o en barra
- 3 Sacos o costales de carbón vegetal triturado (cisco de carbón)
- 2 Sacos o costales de salvado o pulidura de arroz (100 kilos)

**Agua mezclada** con el mucílago del café, hasta conseguir una humedad de 35% (hacer la prueba del puño).

7

**Formulación N°. 7****Ingredientes:**

- 20 Sacos o costales de tierra
- 20 Sacos o costales de estiércol de cerdo
- 20 Sacos o costales de cisco pergamino de café (cascarilla)
- 1 Kilo de levadura para pan, granulada o en barra
- 1 Saco o costal de salvado o pulidura de arroz (50 kilos)
- 3 Sacos o costales de carbón vegetal triturado (cisco de carbón)

**Agua mezclada** con el mucílago del café, hasta conseguir una humedad de 35% (hacer la prueba del puño).

6

**Formulación N°. 6****Ingredientes:**

- 20 Sacos o costales de pulpa de café
- 20 Sacos o costales de cisco o pergamino de café (cascarilla)
- 20 Sacos o costales de estiércol de cerdo o vacuno
- 1 Kilo de levadura para pan, granulada o en barra
- 1 Saco o costal de salvado o pulidura de arroz (50 kilos)

**Agua mezclada** con el mucílago del café, hasta conseguir una humedad de 35% (hacer la prueba del puño).

8

**Formulación N°. 8****Ingredientes:**

- 20 Sacos o costales de gallinaza o estiércol vacuno
- 20 Sacos o costales de cisco o pergamino de café (cascarilla)
- 1 Kilo de levadura para pan, granulada o en barra
- 3 Sacos o costales de carbón vegetal bien triturado (cisco de carbón)
- 1 Saco o costal de salvado o pulidura de arroz (50 kilos)

**Agua mezclada** con el mucílago del café, hasta conseguir una humedad de 35% (hacer la prueba del puño).

*“El abono ideal no existe, el mejor insumo para una familia campesina, es todo aquello que tiene a su alcance”*

**9****Formulación N°. 9****Ingredientes:**

- 20 Sacos o costales de tierra
- 20 Sacos o costales de gallinaza
- 20 Sacos o costales de tallo bien picado de plátano
- 20 Sacos o costales de pulpa de café
- 20 Sacos o costales de cisco o pergamino de café (cascarilla)
- 1 Saco o costal de salvado o pulidura de arroz (50 kilos)
- 2 Kilos de levadura para pan, granulada o en barra

**Agua mezclada** con el mucílago del café, hasta conseguir una humedad de 35% (hacer la prueba del puño).

**10****Formulación N°. 10****Ingredientes:**

- 20 Sacos o costales de estiércol de cerdo o vacuno
- 10 Sacos o costales de tierra
- 20 Sacos o costales de cisco pergamino de café (cascarilla)
- 1 Kilo de levadura para pan, granulada o en barra
- 3 Sacos o costales de carbón vegetal triturado (cisco de carbón)
- 2 Sacos o costales de salvado o pulidura de arroz (100 kilos)

**Agua mezclada** con el mucílago del café, hasta conseguir una humedad de 35% (hacer la prueba del puño).

*"Busquemos algo muy pequeño en el campo, tan pequeño que sea suficiente para hallar la grandeza de la felicidad"*

**11****Formulación N°. 11****Ingredientes:**

- 20 Sacos o costales de pulpa de café
- 20 Sacos o costales de cisco o pergamino de café (cascarilla)
- 20 Sacos o costales de gallinaza o estiércol vacuno semiseco
- 2 Kilos de levadura seca para pan, granulada o en barra
- 1 Galón de melaza de caña
- 4 Sacos o costales de carbón vegetal, bien triturado (cisco de carbón)
- 3 Sacos o costales de calfos o fosforita huila (roca fosfórica)
- 2 Sacos o costales de harina de hueso crudo
- 2 Sacos o costales de salvado o pulidura de arroz (100 kilos)

**Agua mezclada** con el mucílago del café, hasta conseguir una humedad de 35% (hacer la prueba del puño).

**12****Formulación N°. 12****Ingredientes:**

- 20 Sacos o costales de gallinaza o estiércol vacuno
- 20 Sacos o costales de cisco o pergamino de café (cascarilla)
- 2 Sacos o costales de salvado de arroz o pulidura (100 kilos)
- 1 Kilo de levadura seca para pan
- 1 Galón de melaza de caña
- 4 Sacos o costales de carbón vegetal bien triturado (cisco de carbón)
- 1 Saco o costal de harina de hueso crudo
- 1 Saco o costal de calfos o fosforita huila (roca fosfórica)

**Agua mezclada** con el mucílago del café, hasta conseguir una humedad de 35% (hacer la prueba del puño).



**Formulación N° 13****Ingredientes:**

- 5 Sacos o costales de tierra (bien seca y cernida)
- 20 Sacos o costales de gallinaza
- 20 Sacos o costales de cisco o pergamino de café (cascarilla)
- 2 Sacos o costales de salvado o pulidura de arroz (100 kilos)
- 1 Kilo de levadura seca para pan, granulada o en barra
- 1 Galón de melaza de caña
- 4 Sacos o costales de carbón vegetal bien triturado (cisco de carbón)

**Agua mezclada** con el mucílago del café, hasta conseguir una humedad de 35% (hacer la prueba del puño).

*“Los actuales profesionales que las universidades adiestran, están totalmente huérfanos de la historia de la agro-cultura, solo ven y escuchan aquello con que las multinacionales y doctrinas dominantes del agro los han instruido”*

**Nota**

Algunas formulaciones, como las N° 11, 12 y 13, son preparaciones que exigen mayor inversión económica. Sin embargo, su calidad será superior en cuanto a nutrición se refiere y se obtendrán resultados más rápidos. Valga recordar que la toma de decisiones para elaborar estos abonos está en sus manos y no en las casas comerciales, técnicos y cooperativas que hacen cada vez más dependientes y pobres a los productores. Por último, no olvidemos que la forma como se elaboran estos abonos sigue las mismas instrucciones para la preparación del abono orgánico fermentado tipo *bocashi* y de acuerdo con las habilidades para prepararlos y procesarlos, los agricultores pueden demorar entre 8 y 16 días en tenerlos listos para utilizarlos en los cultivos. Las fórmulas N° 14, 15, 16, 17..., etc., usted puede reinventarlas de acuerdo a sus condiciones económicas y a los materiales que encuentre localmente para su elaboración, sin olvidar su creatividad. Finalmente, en la preparación de este tipo de abonos, el control de la humedad es vital para lograr un producto final de excelente calidad, en particular cuando trabajamos con materiales muy ricos en agua como son los desechos que se originan en cultivos de plátano y banano.

*“Cuando se cultiva con agricultura orgánica, no hay palabra que valga. Cuando se cosecha, reinan el silencio y la contemplación de los frutos entre las manos”*



## Ingredientes para preparar una tonelada de abono orgánico *Bocashi*.

(São Paulo, Brasil, 1995)

Ingredientes	Aproximaciones
• 500 Kilos de pulidura de arroz .....	11 Quintales
• 300 Kilos de torta de higuera .....	6,6 Quintales
• 180 Kilos de harina de hueso .....	4 Quintales
• 20 Kilos de harina de pescado .....	½ Quintal
• 5 Litros de melaza de caña .....	1 ½ Galón
• 4 Litros de EM** (caldo microbiológico) (Tierra o mantillo de foresta, levadura o <i>bocashi</i> curtido)	
• 350 Litros de agua (según la prueba del puñado y sólo una vez)	

\*\* El concepto de *Efficient Microorganisms* (EM) o de microorganismos efectivos fue desarrollado en los años ochenta por el Dr Teruo Higa, profesor de Horticultura en la Universidad de Ryukyu, en Okinawa, Japón. Un EM es un cultivo mixto de microorganismos benéficos que se encuentran en la naturaleza y que pueden ser aplicados directamente al suelo o a las plantas para aumentar la diversidad microbiológica, o como inoculante para los abonos fermentados tipo *bocashi*. Los EM contienen especies seleccionadas de microorganismos, entre ellas poblaciones predominantes de lactobacilos, levaduras y un número menor de bacterias fotosintéticas, actinomicetos y otros tipos de organismos. Todos son compatibles entre sí y pueden coexistir en un medio líquido. Los EM no contienen microorganismos modificados genéticamente.

Fuente: Universidad de Ryukyu, Okinawa, Japón. Experiencias en Indonesia, Tailandia y Bangladesh.

### Observación

Se deja fermentar por 24 horas bien tapado con sacos de fibra vegetal, protegido del viento, sol y lluvias. Se aplican 5 toneladas / hectárea.

Cuadro 12. Composición de los EM

Grupos de microorganismos	Géneros y especies
Bacterias lácticas o lactobacilos	<i>Streptomyces albus albus</i>
Bacterias fotosintéticas	<i>Rhodopseudomonas sphaeroides</i>
Levaduras	<i>Lactobacillus plantarum</i>
Actinomicetos	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>
Hongos	<i>Streptococcus lactis</i> , <i>S. faecalis</i>
	<i>Aspergillus oryzae</i>
	<i>Mucor hiemalis</i>
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
	<i>Cándida útilis</i>

Fuente: Higa y Parr, 1994.



Curso en Kenia, África. 2017





Actualmente se propagan comercialmente una serie de fórmulaciones para acelerar los procesos de descomposición de los materiales orgánicos. Algunas funcionan y otras son pura estafa comercial certificada que promete falsos resultados a corto plazo, pero lo más importante en la agricultura orgánica no es contentarse con ver funcionar las cosas y buscar sustitutos de insumos; lo más importante es entender por qué las cosas funcionan, y así será más fácil tomar decisiones de forma consciente: preparar insumos propios con los recursos biológicos de la naturaleza en la parcela o adquirirlos en el mercado con el riesgo de ser estafado con insumos certificados como orgánicos. Hay que decidir.

Directamente, en bosques o cultivos donde existe una buena cobertura con materiales orgánicos en descomposición, podemos encontrar microorganismos que aceleran la reincorporación de residuos orgánicos de forma multidiversa y nutritiva a las plantas; entre los descomponedores más comunes que encontramos en la naturaleza, y que podemos reproducir directamente en las parcelas, podemos citar bacterias, hongos, actinomicetos y levaduras: *Saccharomyces*, *Lactobacillus*, *Burkholderia cepacia*, *Trichoderma*, *Paecilomyces lilacinus*. Por otro lado, uno de los sectores que más preocupa a la industria agrícola, a nivel mundial, es la carrera que muchas empresas están emprendiendo hacia el dominio de las patentes en el mercado de la ecología química y biología molecular. Existe la tendencia de los grandes fabricantes de insumos a lavar el alma de todo mal y pecado ofreciendo insumos biológicos que en **"nada afectarán"** el medio ambiente, pero incrementará la concentración de sus riquezas.

Hasta hace poco, una media docena de empresas del sector agroquímico facturaban más de US\$ 63.000 millones de dólares, solamente en la comercialización de venenos



Captura de rizobacterias para reproducirlas y aplicarlas en los cultivos. Jesus Ignacio Simón Zamora, Perth, Australia.

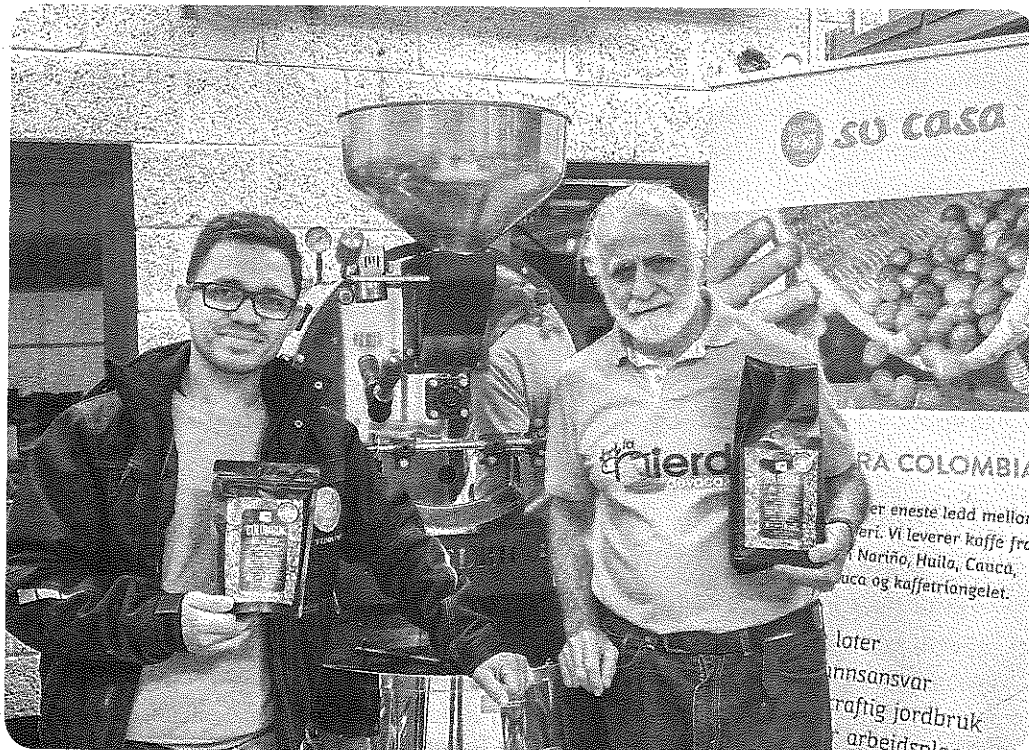
a nivel mundial; en busca de un cambio de imagen ante el mercado y los consumidores, buscan el dominio tecnológico de fenómenos y relaciones simbióticas entre la actividad microbiológica de los suelos y la materia orgánica. Hablamos del dominio de las rizobacterias, como promotoras de crecimiento y bioprotección de los cultivos, de las cuales ya hay productos en el mercado hace más de dos décadas y otros están en fase de ensayo.

**"Tanto el saber cómo el sentido común no son un negocio, no rinden a los propósitos mercantiles de la industria, ni al imperativo tecnológico"**

**Cuadro 13. Géneros y especies de rizobacterias promotoras del crecimiento de plantas**

Género y especie	Referencia
<i>Actinobacter sp.</i>	Tanii et al., 1990
<i>Aeromonas caviae</i>	Invar & Chet, 1991
<i>Agrobacterium radiobacter</i>	Ryder & Jones, 1990
<i>Alcaligenes sp.</i>	Yeun et al., 1985
<i>Bacillus brevis</i>	Chen et al, 1993
<i>B. cereus</i>	Osburn et al., 1995
<i>B. circulans</i>	Berge et al., 1990
<i>B. firmus</i>	Chen et al., 1995
<i>B. licheniformis</i>	Chen et al., 1995
<i>B. subtilis</i>	Luz, 1995b
<i>Corynebacterium sp.</i>	Utkhede, 19880
<i>Enterobacter aerogenes</i>	Parke et al., 1988
<i>E. agglomerans</i>	Tanii et al., 1990
<i>E. cloacac</i>	Nelson, 1988
<i>Erwinia herbicola</i>	Nelson, 1988

Género y especie	Referencia
<i>Flavobacterium spp</i>	Tanii et al, 1990
<i>Paenibacillus macerans</i>	Luz, 1996, nessa revisao
<i>Phyllobacterium sp.</i>	Lambert et al., 1990
<i>Pseudomonas aureofaciens</i>	Duffy & Weller, 1995; Mathre et al. 1995
<i>P. cepacia</i>	Parke et al., 1991
<i>P. fluorescens</i>	Luz, 1996b. Vidhyasekaran & Mythamilan, 1995
<i>P. putida</i>	Duffy & Weller, 1995
<i>P. putida</i> biotipo B	(Luz, 1996, nessa revisao)
<i>Serratia fonticola</i>	Chanway et al., 1991
<i>S. marcescens</i>	Ordentlich et al., 1991
<i>Streptomyces griseoviridis</i>	Tahvonen et al., 1987



Carlos Amortegui, Moss, Noruega. Primera comercialización de café orgánico con análisis cromatografico como sello de garantia.





## Anexo 1

Daniel Agredo. Proyecto de grado en Pachita.

### **Comparación de los Impactos del abono *bocashi* y el fertilizante químico N-P-K en un cultivo de lechugas**

**C**omparación de la eficiencia en la producción de lechuga (*Lactuca sativa*) En un suelo rehabilitado con abono orgánico *bocashi* y el mismo suelo tratado con fertilizante químico N-P-K. Daniel Agredo España. Proyecto de grado, presentado como requisito para optar al título de Administrador Ambiental, Universidad Autónoma de occidente-Facultad de Ciencias Básicas-Departamento de Ciencias Ambientales. Programa de Administración Ambiental. Santiago de Cali-Colombia-mayo-2014.

Este trabajo de investigación consistió en comparar la eficiencia en la producción de lechuga (*Lactuca sativa*) en un suelo rehabilitado con abono orgánico fermentado tipo *bocashi*, en relación con el mismo suelo, tratado con fertilizante químico N-P-K, con el fin de demostrar la viabilidad económica y la eficiencia de una producción agrícola más limpia con abono orgánico, en un suelo históricamente agotado por la ganadería extensiva y maltratado por los venenos, por más de 30 años.

#### **Comparación de los resultados entre los bloques de tratamiento**

A continuación, en el cuadro 1, se comparan las variables dependientes, altura, peso, tamaño del follaje y tamaño de la raíz, entre los bloques de tratamiento, para la cosecha de *bocashi* entre los días 34 y 38, cuando las plántulas de este bloque alcanzaron crecimiento y desarrollo aptos para la comercialización; con la cosecha de N-P-K y testigo, el día 46 del trasplante, cuando las plántulas de estos bloque alcanzaron los parámetros esperados.

**Cuadro 1. Comparación de parámetros entre bloques en la cosecha final**

	Altura (cm)		Peso (grs)		Tamaño del follaje (cm)		Tamaño de la raíz (cm)	
	Rango	X	Rango	X	Rango	X	Rango	X
Bocashi	26 - 43	33.68	250 - 760	554.35	30 - 47	39.79	7-16.5	13.1
N-P-K	14.7 - 28.6	23.34	20 - 400	147.5	1.8 - 37	25.23	4 - 14	9.49
Testigo	11 -32	21.52	15 - 350	57.84	10 - 29	14.86	6 - 12	8.87

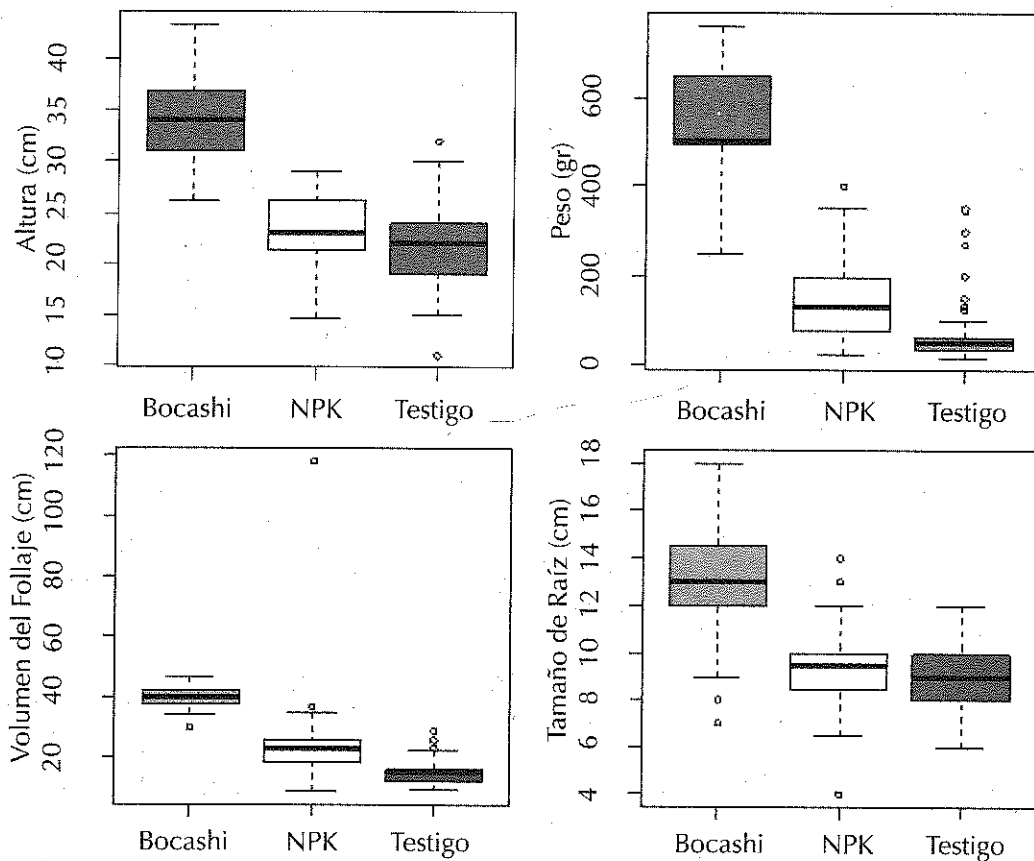
Se observa en el cuadro que para todos los parámetros altura, peso, tamaño del follaje y tamaño de la raíz, el promedio fue mayor en los individuos sembrados en el bloque con *bocashi*.

### Análisis de resultados: análisis descriptivo

El resumen de los descriptivos de las variables analizadas para cada tratamiento, y su comportamiento se muestra en la Figura 1.

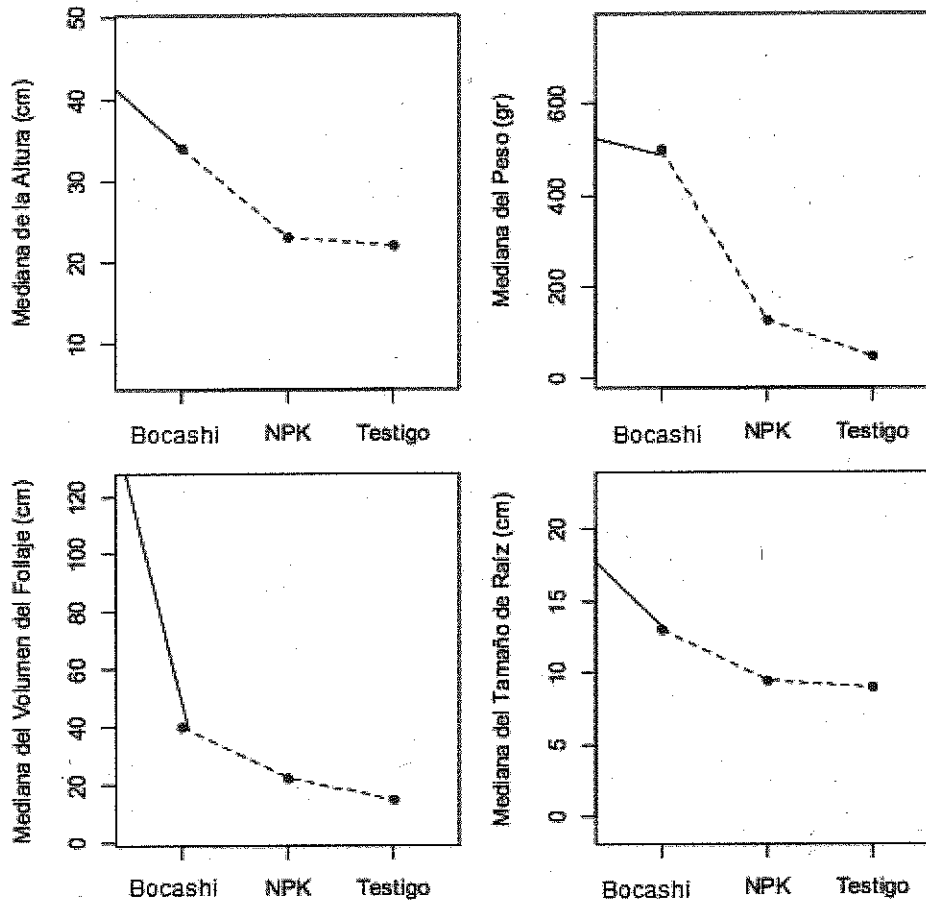
Se puede observar que los valores más altos en todas las variables se presentaron con la fertilización tipo *bocashi*.

**Figura 1. Comportamiento de las variables por tratamiento**



La figura 2 muestra el comportamiento de los valores Medianos de cada tratamiento. En todos los casos, el fertilizante tipo *bocashi* supera a los otros dos fertilizantes, seguido del fertilizante NPK. Finalmente el fertilizante Testigo presenta los rendimientos más bajos respecto a la Altura, Peso, Volumen del Follaje y Tamaño de la Raíz de la planta.

Figura 2. Comportamiento de valores Medianos de cada tratamiento



Comparación de los costos de producción, para una hectárea de lechuga Lisa, tratada con abono orgánico *bocashi* y con NPK (Triple 15).

Costos de producción para una hectárea de lechuga Lisa, tratada con abono orgánico fermentado tipo <i>bocashi</i>	
Costo de 100 plantas	Costo de 60.000 plantas (ha)
\$ 6.654	\$ 3.992.400
Costos de producción para una hectárea de lechuga Lisa, tratada con fertilizante químico comercial (Triple 15)	
Costo de 100 plantas	Costo de 60.000 plantas (ha)
\$ 12.894	\$ 7.736.400



### Observación

Durante el periodo que duró el experimento se presentaron diversos eventos en los tres bloques de cultivo de lechuga lisa (*Lactuca sativa*), que desmienten las afirmaciones acerca de que los cultivos tratados con productos de síntesis química son más económicos, más eficientes, de mejor calidad y mejor rendimiento, que los tratados mediante agricultura orgánica.

Cabe anotar, que las bandejas de germinación fueron sometidas a desarrollo de la plántula durante 30 días, como lo establece la agricultura convencional, por lo tanto, esto demanda mayor tiempo en obtener la cosecha, ya que con estos parámetros convencionales se obtienen cosechas a los 70, 90 y 100 días aproximadamente, mientras que con la agricultura orgánica, se obtienen cosechas a los 45 y 50 días.

Dado lo anterior, se mencionan los eventos más relevantes que se presentaron en el transcurso del experimento:

El bloque 1 con la fertilización química, presentó mayores patologías, como hongos e insectos; el crecimiento se dio de forma más lenta, a pesar de ser un fertilizante soluble; además, requirió mayor consumo de agua; el color de la planta era menos fuerte; después de 30 días, el desarrollo de estas lechugas fue menor, a pesar de seguir las instrucciones de la literatura convencional y esto acarreo mayores costos de producción y menor eficiencia, ya que requieren más tiempo para adquirir el peso y tamaño comercial; se presentó un 10% en pérdida del cual un 3% fue afectado por tres insectos adultos de *Phyllophaga spp.* el otro 7% no captó el tratamiento con fertilizante.

En cuanto al bloque 2 testigo, se podría decir que el desarrollo de las plantas fue similar al bloque 1, aunque este no fue sometido a ningún tratamiento; sin embargo, los nutrientes disponibles en el suelo sirvieron para que las plantas de este bloque se fueran desarrollando paralelamente al bloque 1, tal como lo indica la agricultura convencional, dando como resultado una pérdida total del 5% del total de la producción.

Finalmente, el bloque 3, tratado con abono orgánico fermentado, tipo *bocashi*, presentó un óptimo desarrollo, es decir, a los 24 días de trasplantadas las plantas, estas ya tenían el tamaño y peso ideal para ser comercializadas, pero, de todos modos, se hicieron cosechas parciales a partir de los 34 días en adelante; asimismo, se observó que este bloque, pudo ser tratado con 50% menos de riego, aunque se acogió al tratamiento ya establecido. Este bloque no presentó patologías ni insectos que afectaran el desarrollo de la planta, por el contrario, se observó el desarrollo de microbiología y macro biología en el suelo, vitales para la transformación de nutrientes disponibles para el desarrollo de la planta. Cabe mencionar que en la etapa de trasplante no hubo pérdida, y el peso de estas plantas estuvo por encima, con un mínimo establecido de 250 g y un máximo de 750 g.

De acuerdo a lo anterior, se hace notar que el bloque 3 se cosechó parcialmente a medida que se recibieron pedidos, con previo aviso, para su comercialización en restaurantes, para que así no perdiera su valor comercial. Fueron 4 cosechas, en total.

## Principales conclusiones

Respecto al análisis estadístico se destacan las siguientes conclusiones:

- En todos los casos, para las variables altura, peso, volumen de follaje y tamaño de raíz, se encuentran evidencias estadísticamente suficientes para concluir que existe una diferencia significativa entre los tratamientos.
- En todos los casos, el comportamiento de los valores medianos, el fertilizante tipo *bocashi* supera a los otros dos fertilizantes, seguido del fertilizante NPK.

En relación con los análisis económicos, se puede concluir:

- La variedad de lechuga comercial lisa, cultivada bajo las condiciones del abono orgánico fermentado, tipo *bocashi*, demostró ser económicamente viable, presentando un costo de producción 48,39% más bajo que la misma variedad tratada con fertilizante químico comercial N-P-K (triple 15).

En relación con el impacto en el uso de los abonos, se puede concluir:

- Las características del suelo tratado con el abono orgánico *bocashi*, al final del experimento, mejoraron la fertilidad del mismo, principalmente el porcentaje de materia orgánica, el pH y concentración de los elementos químicos, destacándose entre ellos, concentración de fósforo, calcio, magnesio, zinc y hierro.

- La variedad de lechuga comercial lisa es más precoz para su cosecha, al ser cultivada bajo las condiciones del tratamiento del abono orgánico fermentado tipo *bocashi*, comparada con la misma variedad tratada con el fertilizante químico comercial N-P-K (triple 15).
- La variedad de lechuga comercial lisa cultivada bajo las condiciones del abono orgánico fermentado, tipo *bocashi*, por su precocidad de cosecha, podrá producir hasta 7 cosechas por hectárea, en un año, mientras que la misma variedad tratada con el fertilizante comercial químico N-P-K (triple 15), posiblemente producirá 4 cosechas en el mismo periodo; característica que redundará en una mayor rentabilidad del cultivo orgánico por año, por hectárea, comparado con un cultivo tratado con abonos orgánicos.
- La variedad de lechuga comercial lisa tratada con el abono orgánico fermentado tipo *bocashi*, fuera de ser más precoz para su cosecha, presenta mayor peso para ser comercializada, comparada con la misma variedad tratada con el fertilizante químico comercial N-P-K (triple 15). Se destaca en este aspecto que, al conseguirse un mayor peso en las lechugas cultivadas bajo las condiciones del abono orgánico fermentado, tipo *bocashi*, los ingresos económicos son mayores.



**Efecto del poder residual\* de los tratamientos en el suelo sobre un nuevo cultivo de la misma variedad de lechuga**

**Tabla N° 1.** Poder residual del tratamiento con abono orgánico fermentado tipo *bocashi*, cosecha con 37 días de trasplante

Variable	Altura (cm)	Peso (gr)	Volumen del follaje	Tamaño de la raíz (cm)
Promedio	36,15	536,25	39,35	11,75
Desviación estándar	2,28	91,58	2,23	2,20
Max	41	750	42	18
Min	33	400	33	9

**Tabla N° 2.** Poder residual del tratamiento con fertilizante comercial tipo N-P-K (Triple 15), cosecha con 43 días de trasplante

Variable	Altura (cm)	Peso (gr)	Volumen del follaje	Tamaño de la raíz (cm)
Promedio	23,17	72,50	22,67	8,44
Desviación estándar	3,74	27,98	4,12	1,89
Max	30	125	27	12
Min	17	25	15	5

**Tabla N° 3.** Poder residual del tratamiento testigo, cosecha con 43 días de trasplante.

Variable	Altura (cm)	Peso (gr)	Volumen del follaje	Tamaño de la raíz (cm)
Promedio	21,33	72	20	7,83
Desviación estándar	2,45	21,24	3,98	1,42
Máximo	26	125	28	10
Mínimo	17	25	15	6

\*Una vez concluida la primera investigación, se procedió a sembrar nuevamente la misma variedad de lechuga sobre los mismos bloques; esta vez ninguno recibió nuevo tratamiento. Los resultados obtenidos, nuevamente fueron superiores para todos los análisis comparativos para el poder residual del bloque tratado con abono *bocashi*; mayo-2014. Daniel Agredo España.



## Anexo 2

*“La naturaleza es perfecta y divina, en ella no hay lugar para formas artificiales”*

### Razones por las cuales una hilera alta es menos eficiente que una hilera de tamaño adecuado en la preparación de las aboneras o compostas

Hilera muy alta, arriba de (2,5 m de ancho x 1,2 m de altura)	Hilera tamaño adecuado (máximo 2,5 m de ancho x 1,2 m de altura)
Demasiada presión de los materiales, desde el punto de vista biológico, químico y físico.	Presión de los materiales aceptable, desde el punto de vista biológico, químico y físico.
No es posible una estructura interna para el flujo de oxígeno o una buena aireación, lo cual conduce: Poco flujo de oxígeno o ninguno, pocos minutos después del volteo.	La presión de los materiales todavía tolera una estructura interna, lo cual: Hace posible el flujo de oxígeno varias horas después del volteo.
La presión del material incrementa la temperatura, que poco tiempo después del volteo, sobrepasa los 65°C en el centro de la hilera.	La presión del material aun está en el rango donde la temperatura puede mantenerse por debajo de 65°C entre volteos.
Las altas temperaturas conducen a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar un proceso de carbonización y malos olores.</li> <li>• Inestabilidad biológica.</li> <li>• Pérdida excesiva de humedad hasta llegar al punto donde el proceso ya no es viable.</li> <li>• Pérdida excesiva de nutrientes.</li> </ul>	Mientras las temperaturas se mantengan por debajo de 65°C: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El material sufre un proceso de compostaje, no se quema ni se sobrecalienta.</li> <li>• Proceso biológico estable y gradual.</li> <li>• La pérdida de humedad se mantiene en un rango aceptable que puede restituirse en algunos casos.</li> <li>• El proceso tiende a conservarse en todo sentido; es decir, se minimiza la pérdida de nutrientes.</li> </ul>

**Fuente:** Tomado De la Memoria escrita por Polly Castañeda, Seminario-Humus-Management y compostaje para agricultura y comunas, Valle de Bravo, México. Febrero de 2012. Adaptación Jairo Restrepo.

Usted podría suponer que en el caso de una hilera muy alta debería ser posible mantener la temperatura dentro del rango deseado por medio de volteos más frecuentes. Esto es verdad hasta cierto punto. Debido a que una mayor cantidad de material afecta a una mayor cantidad de factores e inhibe el proceso de muchas formas, usted encontrará que es difícil mantener la temperatura por debajo de los 65°C, aun con volteos frecuentes.

Hilera muy alta (cualquier tamaño mayor de 2,5 m x 1,2 m)	Hilera de tamaño adecuado (máximo 2,5 m de ancho x 1,2 m de altura)
El volteo más frecuente a lo largo del proceso conduce a la destrucción del humus recién formado o inhibe completamente su formación.	La necesidad de los volteos disminuye durante la etapa de formación, lo cual es necesario para garantizar la formación de humus en el compost.

## Compost bien descompuesto

### Conversión microbiológica

Rango lóxico (fase reducida)	Rango óptimo (fase oxidativa)
CH <sub>4</sub> Metano	CO <sub>2</sub> Dióxido de carbono
NH <sub>3</sub> Amoníaco	NO <sub>3</sub> - Nitrato
PH <sub>3</sub> Fosfina Trihidruro de fósforo Hidruro de fósforo	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> - Fosfato
SH <sub>2</sub> Sulfuro de hidrógeno ácido sulfhídrico	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> - Sulfato
BH <sub>3</sub> Borano Trihidruro de boro Hidruro de boro	BO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> - Borato

## Se puede decir...

Un suelo **no es fértil porque** contiene grandes cantidades de humus (teoría del humus), o de minerales (teoría de los minerales), o de nitrógeno (teoría del nitrógeno), sino por el crecimiento continuo de numerosos y variados microorganismos, principalmente bacterias y hongos, los cuales descomponen nutrientes a partir de materia orgánica que suministran plantas y animales, que los convierten en formas disponibles para la planta.

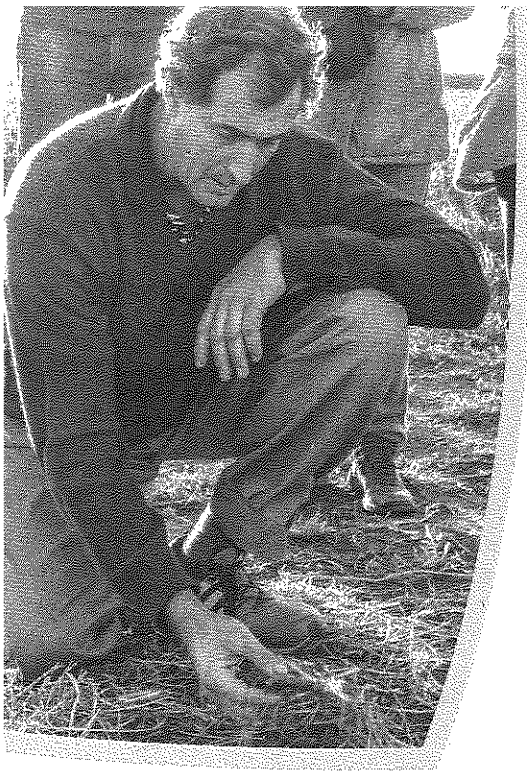
Esta destreza especial "de la vida en el suelo" consiste en poner a disposición de la

planta los minerales, en formar humus y otras sustancias diferentes, mucus y la estructura grumosa del suelo. (Agregados).

Un suelo con las cualidades mencionadas establece un excelente ambiente de crecimiento saludable y vital para singular de las plantas.

Nuestra "vida del suelo" se encarga de un buen suministro de agua-nutrientes-agentes activos (fito hormonas, antibióticos, enzimas y co-enzimas, etc.) para las plantas y las protege de patógenos e insectos, garantizando el mejor crecimiento posible en diferentes climas.





Federico Vaschetto, Promotor exitoso del Pastoreo Racional Voisin (PRV). Córdoba, Argentina.

## Anexo 3

*“Las formas en la naturaleza son infinitas, constantemente se desvanecen, pero la materia continua siendo igual”*

### La metamorfosis de la mierda de vaca hacia la descomposición

1. La mierda de vaca, una vez excretada pasa por un proceso de oxidación, gradualmente va cambiando de coloración y secándose, permitiendo una mejor circulación de oxígeno a través de las partículas del material orgánico que la compone.
2. La mierda de vaca recibe los rayos solares, y con ese fenómeno sufre un proceso de selección natural microbiológica. Esto se debe a que muchos estiércoles contienen microorganismos que no tienen aparentemente ninguna función en la formación de un humus saludable o que todavía se desconocen muy bien sus funciones.
3. Algunas especies de insectos, tanto diurnos como nocturnos, visitan la mierda de vaca inoculándola con otros microorganismos que ayudan y complementan su proceso de descomposición final.
4. Algunos pájaros rompen o perforan gradualmente la plasta seca de la mierda de vaca, exponiéndola a la acción de los rayos solares y a la oxidación.
5. Los escarabajos mierderos visitan la plasta de mierda de vaca e inoculan microorganismos imprescindibles la descomposición y la formación final del humus).
6. La lluvia arrastra las primeras sustancias descompuestas y altamente solubles en agua hacia las primeras capas del suelo.
7. De ahí en adelante, los microorganismos en el suelo continúan con el proceso de formación del humus, integrándolo totalmente a la solución nutritiva del suelo.
8. Un suelo debe tener microorganismos humificantes para poder fijar las sustancias solubles en agua y conservarlas.

Una vez que las sustancias descompuestas se internan en la tierra, la micro flora del suelo comienza a actuar.

Hay dos grupos principales de microorganismos en el suelo: los descomponedores y los humificantes o reconstructores de la base permanente que originan el milagro de la vida.

En este caso, la descomposición ha ocurrido sobre el suelo y los humificantes se encuentran realizando su tarea. Los microorganismos descomponedores están "descansando". Si hubiera algún pedazo de raíz o residuo de cultivo, los microorganismos descomponedores comenzarían nuevamente su tarea.

En un suelo con una población adecuada de microorganismos descomponedores y humificantes, millones de esos microorganismos se turnarán para trabajar de manera indefinida la materia orgánica.

Por supuesto, si hacen falta los humificantes, los descomponedores siempre harán su tarea, pero no habrá quién se haga cargo de unir los nutrimentos. Esto puede conducir a situaciones de desperdicio, lixiviación de nutrientes y descompensación.

Los principales daños por falta de microorganismos humificantes (falta de enlace de nutrimentos) son dos:

- Cuando las plantas absorben demasiados nutrientes altamente solubles, se torna dañino para la salud de los animales que se alimentan de una pastura o para los seres humanos que se alimentan de hortalizas producidas en esos suelos.
- Los nutrimentos se lixivian a la capa freática, contaminando el agua y el medio ambiente con altas concentraciones de nitratos.

Una observación muy importante, que cualquier persona puede hacer, es que a los animales generalmente no les gusta alimentarse nuevamente en las pasturas, al poco tiempo de haber comido en ellas. Algunas veces, los animales se ven obligados a hacerlo por el manejo forzado a que son sometidos, pero dejan parches donde ha quedado su plasta de mierda.

Una razón importante para este comportamiento, principalmente en el ganado

vacuno, suelos con flora humificante pobre o ninguna, ocurre que el pasto absorberá muchos nutrientes altamente solubles, los cuales no son saludables para los animales. El instinto los protege de comer pastos con altos contenidos de nutrimentos (especialmente nitrógeno en forma de nitratos, tóxico para su salud).

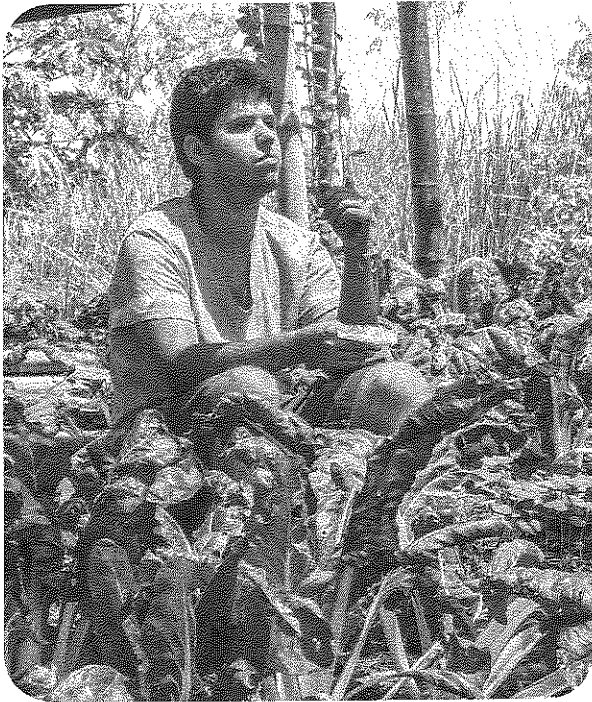
Una experiencia que cualquier persona puede realizar es que, al aplicar un compost de excelente calidad en una pradera, observará que los animales la próxima vez que visiten la pastura, la devorarán como si hace mucho tiempo no hubieran estado en ella.

Lo que explica ese hecho, es que el compost de excelente calidad que fue aplicado contiene microorganismos humificantes, que ayudan a unir los nutrimentos de la mierda de vaca que ha sido dejada sobre las pasturas. Entonces el pasto que rebrota y crece estará libre de elementos no saludables, y a los animales les gustará pastar allí.

Es importante entender que los microorganismos harán bien su tarea y poblarán un lugar en la medida en que se mantengan ocupados. Cuando no hay suministro de alimento o material orgánico los microorganismos dejarán de trabajar y comenzarán a morir.

Los microorganismos humificantes son los primeros en morir. Si un suelo se mantiene desnutrido por mucho tiempo, pierde sus

***"Un suelo retroalimentado constantemente con materia orgánica, mantendrá una actividad microbiológica en abundancia y prosperidad evolutiva sostenible".***



Daniel Agredo. Cultivo de acelgas en Pachita.

habilidades humificantes para siempre, ya que los microorganismos humificantes muertos simplemente no vuelven a la vida cuando nuevamente hay disponibilidad de alimento o materiales orgánicos en el lugar.

Cuando un suelo se ha mantenido desnutrido por un largo periodo, los microorganismos descomponedores se reducen, pero los microorganismos humificantes se reducen aún más.

Generalmente, la descomposición de la materia orgánica estará ocurriendo incluso cuando se reduce el número de microorganismos descomponedores.

Una vez los nutrimentos se tornan solubles en agua, solamente una parte de éstos se fija y utiliza; el resto se pierde.

El mejor indicador de este problema son los nitratos en la capa freática o en ríos y lagos.

### **Existen básicamente tres pasos que transforman la materia orgánica en humus**

1. Descomposición de la materia orgánica cruda en nutrientes altamente solubles en agua.
2. Una primera fijación de los nutrimentos solubles en agua, en "compuestos de cadena corta", llamado humus nutriente.
3. Una unión y fijación posterior del humus nutriente en compuestos de cadena más larga, llamado humus permanente.

Mientras mejor funcione el ecosistema macro y microbiológico, más rápidamente atrapa los nutrientes, sin ninguna pérdida.

### **La utilización del humus**

En términos sencillos, se podría decir que:

Estos son los pasos por medio del cual la planta envía señales a los microorganismos sobre qué nutrimento necesita; los microorganismos a partir del humus sacan estos nutrimentos para ponerlos a disposición de la planta.

*"Son los microorganismos quienes movilizan los nutrientes para las plantas"*

Esto siempre ocurre a partir del estado de humus nutriente, el cual se reduce a sustancias solubles en agua.

El humus permanente (de cadena larga) primero se reduce a humus nutriente (de cadena corta) y después a nutrimentos solubles en agua.

En el compostaje, interesa alcanzar el estado de humus nutriente, no el humus permanente todo lo que necesitamos del compostaje es digerir y proteger los nutrimentos de tal forma que no sean solubles en agua.

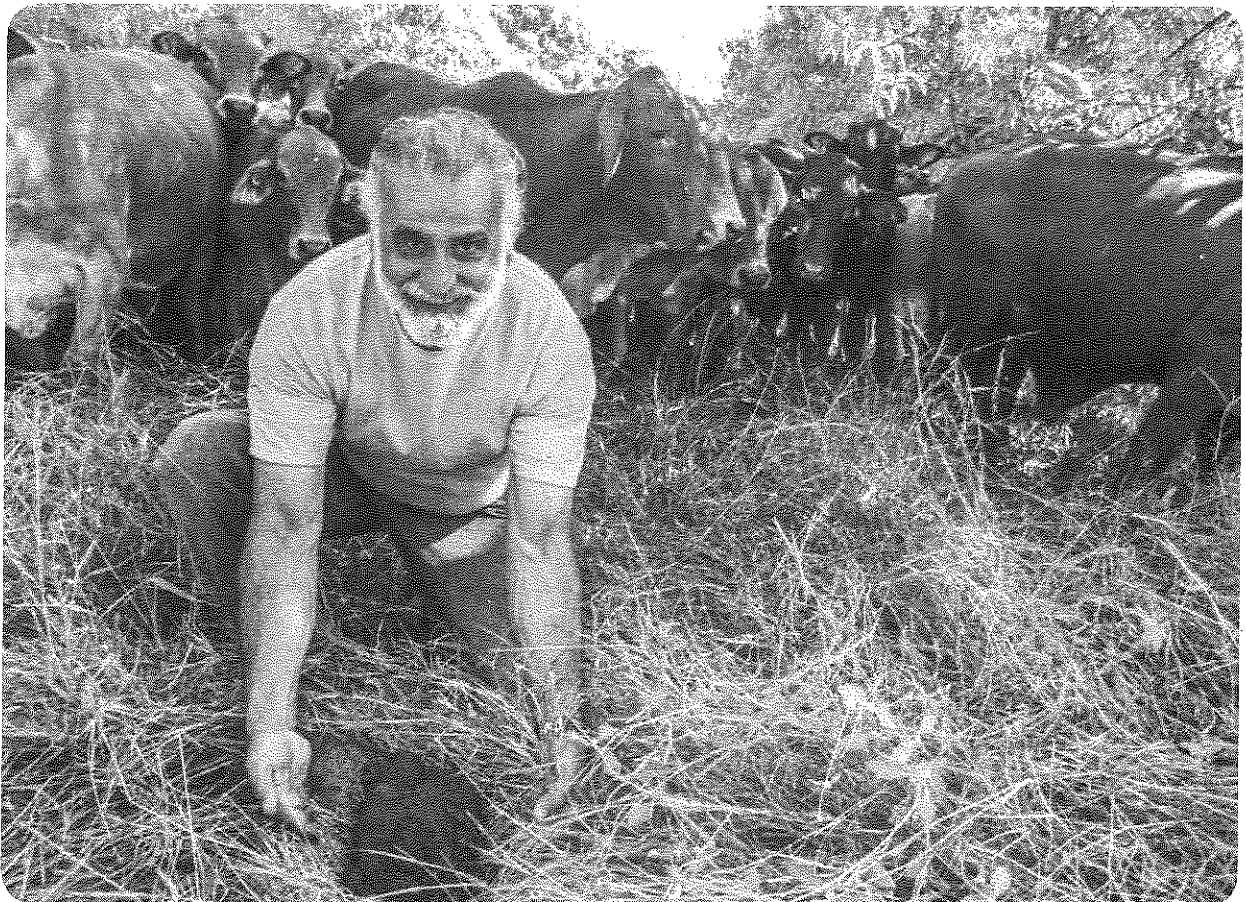
La formación de humus permanente puede ocurrir en el suelo, ya que el peligro de pérdidas ha sido superado con la formación de humus nutriente.

Es importante tener en mente que el compost debe ser "incorporado" solamente en la "capa arable" del suelo, donde se garantiza el flujo de oxígeno.

*"La palabra utilizada para denominar la Tierra, al principio de las lenguas indo europeas, hace miles de años (nadie sabe exactamente cuántos) era dhghem. A partir de esta palabra, que no significa más que tierra, surgió la palabra humus, que es el resultado del trabajo de las bacterias del suelo. Y, para darnos una lección, de la misma raíz surgió humilde y humano"*

Lewis Thomas (1913-1993).

**Fuente:** Tomado De la Memoria escrita por Polly Castañeda, Seminario-Humus-Management y compostaje para agricultura y comunas, Valle de Bravo, México. Febrero de 2012. Adaptación Jairo Restrepo.





Daniel Agredo, cultivo de Vetiver.

## Anexo 4

*“La tierra es un acto universal,  
es pueblo, es de todos”*

### El Humus

**E**l humus, nada fácil definirlo, es tan dinámico como la propia vida; es una especie de refugio histórico que alberga los primeros brotes de la molécula del carbono, cuando se dieron las condiciones para que la vida se instalara por todos los rincones del planeta. Se plantea la hipótesis que haya llegado a la tierra a partir de otras moléculas de carbono que ingresaron a nuestro planeta hace más de 4500 millones de años para fundar la vida, después que el caldo primogénito se tomara 600 millones de años para enfriarse (la vida y la muerte son más viejas que la tierra). El humus especie de concentración solar, es una crema totalmente negra, transformada inicialmente a partir del sagrado líquido verde aéreo de la clorofila, para luego trascender en alianza con la microbiología a las profundidades del suelo, con un olor tan puro que lo hace imperceptible a la nariz de cualquier agrónomo. Nada fácil describirlo, principalmente porque sus propiedades físicas, químicas y biológicas no se pueden estandarizar; cada humus tiene su identidad local, de acuerdo a los materiales orgánicos que hacen posible su regeneración y retroalimentación. Su calidad está acompañada de los complejos enjambres de las mixobacterias, las cuales ayudan a refinar las sustancias húmicas. Por otro lado, sus características o propiedades lo hacen que sea totalmente diferente de cualquier sustancia orgánica, cuando interactúa con los constituyentes minerales del suelo. Una vez la crema o el alma negra del suelo este totalmente refinada, sigue, no se descompone. Puede reingresar de forma directa en las células de las plantas alcanzando sus organelos más importantes, núcleo, mitocondrias y cloroplastos.

Los ácidos húmicos pueden participar en calidad de sustancias nutritivas para las plantas o desempeñar el rol de sustancias con actividad biológica, en especial las fracciones de bajo peso molecular del humus. (Cristeva en 1951, 1952, Prat, 1963 (Prat and Pospisil, 1959) y Foking y coautores, en 1975).



*“Una tierra sin humus es como una madre sin leche materna para su hijo recién nacido”*

Para la humanidad, no hay formas de nutrirse en que no haya presencia del sol y que no pase por los cloroplastos, las mitocondrias y el núcleo de las células de una hoja. No se puede hablar de una fertilidad sostenible de un suelo, sin mencionar la formación del humus.

La actividad biológica de los ácidos húmicos, mostrada por Visser S.A. (1986), propone los siguientes mecanismos de acción de los ácidos húmicos sobre el desarrollo y crecimiento vegetal:

- Incremento de la cantidad de hierro disponible a expensas de la formación de complejos con hierro,
- Cambios en la adsorción de iones divalentes ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ );
- Facilitación del intercambio iónico entre el protoplasma y la solución del suelo;

- Influencia sobre la densidad de la estructura coloidal del protoplasma;
- Influencia sobre la permeabilidad de la membrana plasmática; en altas concentraciones los ácidos húmicos pueden deteriorar la membrana plasmática;
- Absorción directa de ácidos húmicos por parte de las células. Los ácidos fúlvicos pueden absorberse con facilidad, a diferencia de los ácidos húmicos;
- Interacción con fermentos, que pueden incluirse en las moléculas del humus, para una mayor actividad fermentativa. En este caso los ácidos fúlvicos son más activos que los ácidos húmicos.

Finalmente, muchos científicos europeos y norteamericanos en la moda, hoy llaman a la formación de la terra preta de indio en Brasil, modificaciones **antropogénicas, pedológicas o edafológicas**. Olvidan que antes de esas definiciones académicas, **las tierras eran formas y jornadas pedagógicas**, en la manera como las tribus que las habitaron las trataron.

*“El humus pertenece más al micromundo de la vida que al macromundo de la física y la química de los suelos”*

**Fuente:** Tomado en parte, de la traducción de la ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LOS ÁCIDOS HUMICOS, Artículo traducido por Dr. Miguel Gualoto. Del estudio Capacidad de enlace y detoxificante de los ácidos húmicos en relación con la Atrazina. N.A. Kulikov. Moscú, 1999. N.A. Куликова. 1999: Связывающая способность и детоксицирующие свойства гумусовых кислот по отношению к атразину. Дисс. на соиск. уч. ст. к.б.н., Москва, 1999.

## Elaboración de tres biopreparados a base de humus

1

### Elaboración de Humuscashi de forma aeróbica

#### Ingredientes:

- 600 Kilos de tierra bien humificada
- 150 Kilos de salvado de arroz
- 100 Kilos de carbón bien molido o cascarilla de arroz medio calcinada
- 50 Kilos de cascarilla de arroz
- 25 Kilos de harina de rocas fosfórica
- 25 Kilos de harina de pescado
- 15 Litros de melaza
- 100 Litros de agua, activada con el 2% de microorganismos del bosque activados de forma líquida

#### ¿Cómo se prepara?

Se mezclan los ingredientes de la misma forma como se prepara el *bocashi*, de preferencia que la mezcla tienda a quedar más seca que húmeda. Una vez realizada la mezcla se deja amontonada y tapada, protegida del sol y las lluvias, altura máxima de 1,20 metros. Se le hace el monitoreo a la temperatura, no debe ultrapasar los 50°C; en un caso que sobre pase esa temperatura, es necesario hacerle un par de volteos, en algunos casos que persistan las altas temperaturas, se puede ir rebajando la altura del montón hasta lograr estabilizarla. Ese proceso de fermentación puede demorar de 30 a 60 días. ¿De qué depende ser más o menos tiempo? Depende del destino final del preparado.

**¿Cómo se aplica?:** para ser utilizado el humuscashi como sustrato de semilleros o bandejas de germinación, el tiempo del proceso es de 60 días, en la proporción del 20%, mezclado con tierra y fibra de coco previamente hidratada; para el caso de ser utilizado directamente en los cultivos en el momento de trasplante y re abonadas, se utiliza con 30 días de fermentación directamente sobre las camas o bancales.

2

### Elaboración de Humuscashi de forma anaeróbica

#### Ingredientes:

- 150 Kilos de tierra bien humificada
- 60 Kilos de salvado de arroz
- 10 Kilos de carbón bien molido o cascarilla de arroz medio calcinada
- 3 Kilos de harina de rocas fosfórica o fosfitos.
- 10 Kilos de harina de pescado
- 5 Litros de melaza
- 1 Kilo de bórax
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 300 Gramos de sulfato de hierro
- 150 Gramos de molibdato de sodio
- 50 Litros de agua, activada con el 2% de microorganismos del bosque activados de forma líquida. (Cuidar con el exceso de humedad al momento de preparar la mezcla, se debe considerar el grado de humedad de la tierra humificada)

#### ¿Cómo se prepara?

**Primer paso:** se mezclan los sulfatos, las sales de bórax y molibdeno en el agua junto con la melaza; después se mezclan los demás ingredientes de la misma forma como se prepara el *bocashi*, simultáneamente se va humedeciendo con la multimezcla líquida; de preferencia que el preparado final tienda a más seco que húmedo. Una vez finalizada la mezcla, se deposita de forma inmediata en un recipiente de plástico, de 200 litros de capacidad, se apisona o cuña muy bien, para extraerle al máximo el oxígeno o aire que hay entre las partículas, se tapa y se espera mínimo tres semanas para abrirlo.

**Segundo paso:** pasadas tres semanas de fermentación, se agregan 10 kilos del fermento en una funda de tela de algodón o fibra y se sumerge en un recipiente de plástico, de 200 litros de capacidad, con 150 litros de microorganismos activados, preparados previamente, 10 litros de melaza y 10 litros de suero. Se cierra herméticamente el recipiente con un aro metálico y se pone a fermentar por 20 días, de forma anaeróbica, al estilo súper magro, con el sistema de la botella de plástico como sello de agua.

**¿Cómo se aplica?:** se aplica de forma foliar, entre el 3% y el 5% en todos los cultivos de hortalizas, con énfasis en leguminosas y pasturas para ganado.

## Hidrolato de humus y fosfito

### Ingredientes:

- 125 Litros de agua
- 25 Kilos de humus. (Materia orgánica bien descompuesta y procesada por la microbiología)
- 3 Kilos de fosfitos
- 3 Kilos de hidróxido de potasio
- 3 Litros de melaza de caña
- 5 Kilos de leonarditas, ingrediente opcional

### ¿Cómo se prepara?:

**Primer paso:** en un recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, poner en orden los siguientes ingredientes en seco: 25 kilos de humus, los 3 kilos del hidróxido de potasio; también en seco, sobre de los otros ingredientes, los 3 kilos de fosfitos, con mucho cuidado. Se recomienda utilizar material básico de seguridad, principalmente guantes de hule, gafas, delantal de plástico y mascarilla.

**Segundo paso:** mezclar de forma homogénea en otro recipiente los tres litros de melaza con el volumen del agua, vertiéndola gradualmente con un bastón largo de madera ir revolviendo la mezcla a medida que se agrega el agua. Lo ideal es manejar al inicio, poca agua (más o menos 50 litros), a provocar un reacción exotérmica fuerte en los ingredientes; agitar lentamente de forma circular con el bastón de madera, hasta lograr una crema negra, con características de bituminosa brillante; terminada la formación de la crema cesa la reacción exotérmica (no hay más desprendimiento de calor), procedemos entonces a colocar el agua restante. Se tapa el recipiente y se deja en reposo absoluto por 24 horas, después de las cuales, abrimos el recipiente y nuevamente procedemos a revolver la mezcla con el bastón de madera de forma homogénea durante unos 5 minutos;

tapamos de nuevo el recipiente, lo dejamos en reposo por 24 horas más y agitamos con el bastón otros 5 minutos de nuevo este proceso de homogenización se repite en 4 oportunidades, y tiene la finalidad de lograr buena solubilidad e integración (hidrólisis) de todos los ingredientes.

**¿Cómo se aplica?:** una vez terminada la cuarta y última agitada del preparado, está listo el hidrolato de humus para ser aplicado en los cultivos de forma foliar, en una dosis de 3%, mezclado con agua o dirigido al suelo, mediante el sistema de fertiriego en dosis de 5 litros por hectárea.

### Observación

En caso de haber conseguido los 5 kilos de leonarditas (opcional), también se deben colocar en el primer recipiente en seco, junto con los demás ingredientes. Este será uno de los mejores preparados para restablecer la formación de ácidos húmicos junto con la cobertura vegetal permanente, la materia orgánica y la microbiología, en suelos degradados, deteriorados y arrasados por la agricultura industrial de venenos y fertilizantes altamente solubles, dependientes de la economía petrolera impositiva.



### Truco


Ese preparado es altamente compatible con los biopreparados a base de pescado, sangre y plumas. Lo recomendamos, principalmente para estimular el arranque y desarrollo vegetativo de cualquier cultivo. También es altamente compatible con cualquier preparación o aplicación de biofertilizantes Súper Magro, enriquecidos con elementos o sulfatos. Para mezclas con los biofertilizantes preparados a base de microorganismos del bosque, activados de forma líquida, solamente lo recomendamos al momento de preparar la mezcla final para aplicar en los cultivos y no para preparar la activación de los microorganismos.



**Un truquito más:** todos los Hidrolatos a base de humus, se pueden preparar con agua de mar, agregándola hasta en un 50%. O sea, se puede sustituir la mitad de los volúmenes de agua dulce, por la mitad de agua marina.

### Nota

No se desespere, está apenas en el capítulo uno, tranquilo, en la medida que avanza en la lectura, los demás capítulos le servirán para aclarar dudas y le harán brotar otras; lo más importante es descubrir que entre los diferentes capítulos hay combinaciones sistémicas de recetas y recomendaciones, que lo harán ir y venir de una página a otra. Avanzar es la consigna, reflexionar, comprender bien y formarse una opinión sobre lo que hacemos con la tierra, es la mejor recomendación de todo el escrito; solo cuando nos detenemos a pensar por que hacemos las cosas es que comenzamos a encontrar respuestas para intentar tener comportamientos más sanos, es como volver hacia adentro, es atreverse a evaluar lo que venimos haciendo. Este es el puerto de llegada, no se asuste, pues la agricultura orgánica antes que un instrumento de transformación tecnológica, es un instrumento de transformación social, ella nuevamente nos permitirá tener la inyección de la utopía, para soñar y buscar lo de siempre, la superación del ser, el cual, abandonando el individualismo egoísta busca lo fraterno y lo justo, para vivir en paz interior y disfrutar universalmente con nuestras demás macro y micro especies hermanas y el entorno natural.



*“La agroindustria y la industria farmacéutica de forma intencionada, planifican una oferta seductora de insumos que van contra toda posibilidad de aparearnos, reproducirnos y generar descendencias fértiles de forma natural”*

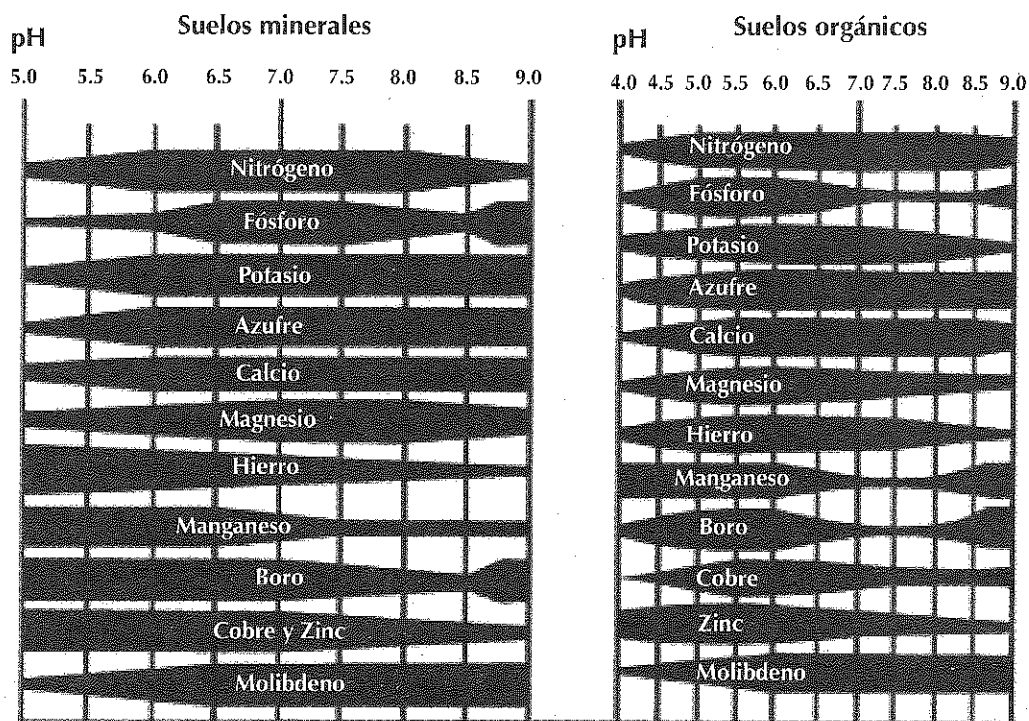
# Anexo 5



*“Cuando hacemos una agricultura justa, volvemos a lo naturalmente sensible”.*

## Limpieza agro-psiquiátrica (La ilusión del barril de Liebig)

Dos supuestas verdades que han recorrido el mundo, transformadas en algo absoluto e incuestionable, principalmente por las facultades de ciencias agrarias: la disponibilidad de los elementos para la nutrición de cultivos, considerando solamente limitados análisis oficiales de suelos y la ley del mínimo de Justus von Liebig.



La disponibilidad relativa (tanto más gruesa la banda, más disponible el nutriente) de los varios nutrientes minerales, es distinta para suelos con base mineral y para suelos con base orgánica. La máxima disponibilidad de nutrientes para suelos minerales se da con pH de 6.5 comparado con pH 5.5 para suelos orgánicos (Kuhns, 1985).



Con la imposición de la química altamente soluble en la agricultura, fueron muchos los engaños inducidos por la agroindustria y sus defensores. Uno de ellos fue el de las limitaciones sobre disponibilidad de los elementos para la nutrición de los cultivos de acuerdo al pH del suelo. El engaño radica en no considerar para nada en los análisis químicos de laboratorio, la presencia de la materia orgánica, de la microbiología y sus correlaciones, como constantes agentes modificadores del comportamiento de la solubilidad entre los elementos. En la actualidad, está demostrado que cuando una serie de elementos en la solución del suelo está bajo la influencia de una solución microbiológica y de materiales orgánicos, los ritmos de la solubilidad de los mismos cambian; donde macro y microorganismos presentes en la tierra, hacen soluble lo insoluble y combinan de forma inteligente e insospechable los elementos, incluso haciéndolos trascender hacia otros estados y formas más rápidas de asimilación y armonía. La arrogancia de los agrónomos los vuelve ciegos y los hace personas con poca memoria ancestral; antes que la especie humana apareciera como fruto de las constantes transformaciones de la biología, la vida gozaba de absoluta "tranquilidad" en la definición y conquista de otros espacios entre los elementos contenidos en las rocas. En ningún laboratorio, los científicos han logrado sintetizar, crear y sostener unidades básicas vivientes capaces de auto sostenerse, y menos con la ausencia del sol. Los técnicos de las ciencias agropecuarias, adiestrados oficialmente para servir a la agroindustria, están refugiados en una ignorancia tecnológica absoluta, no poseen la menor noción, ni sensibilidad para percibir que las condiciones básicas para nuestra existencia fueron labradas, reguladas y convertidas en unidades básicas foto-sintetizadoras de forma milagrosa sin la intervención humana, ni necesidad de un análisis de pH ni de aplicar venenos y fertilizantes. En sus cabezas no cabe un

milímetro de tejido celular con más de medio millón de cloroplastos, para entender la transformación del mensaje de los rayos solares en su alimento. Antes del surgimiento de la agricultura, la vida estaba instalada de forma transformadora con reglas definidas para que bacterias y otras unidades básicas de vida, en comunión con ambientes anaeróbicos y aeróbicos crearan las posibilidades para que la fotosíntesis surja y se levanten las plantas de la superficie de la tierra, sosteniéndose en este débil paseo por el cual navegamos, donde el puerto de llegada será nuestra extinción.

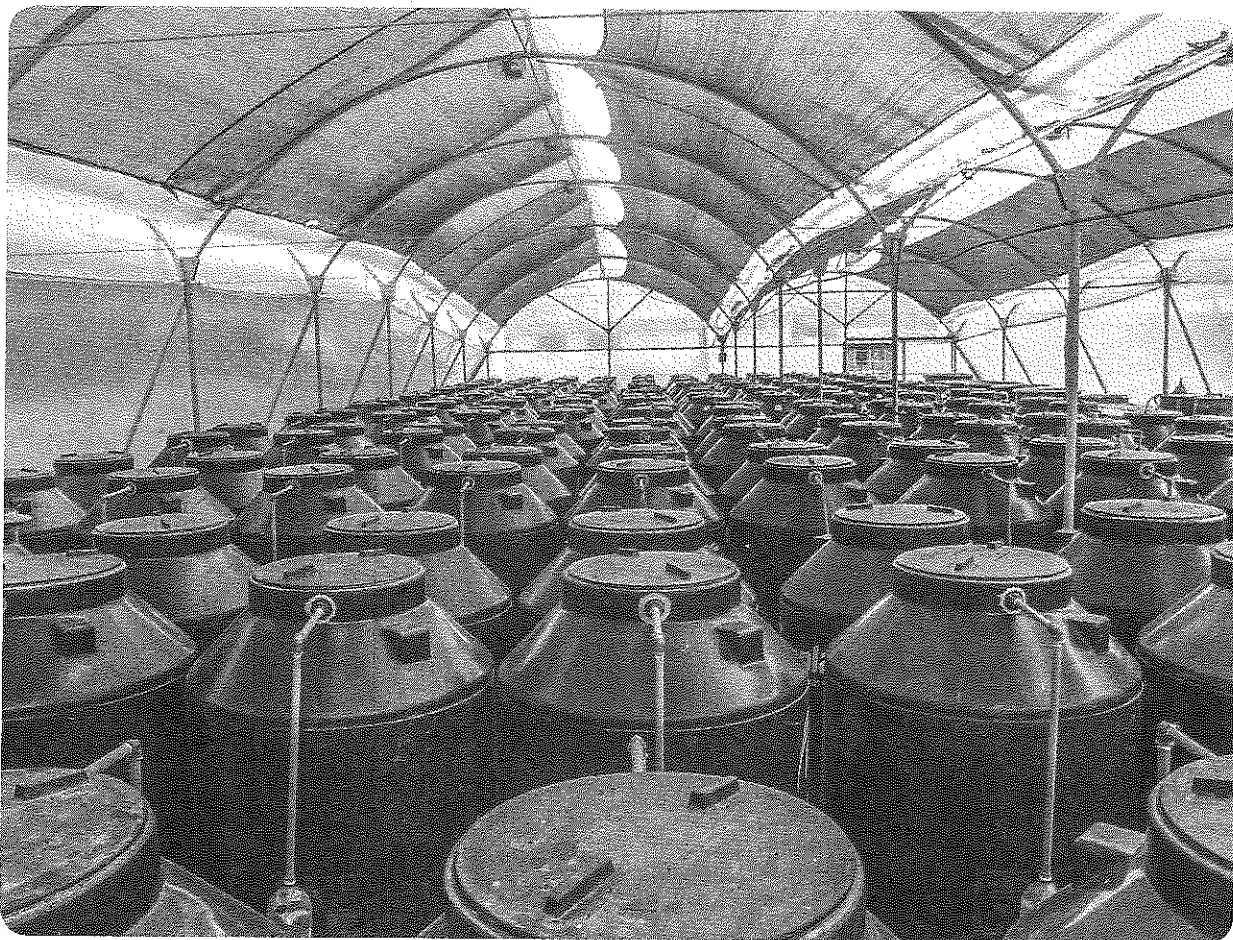
***"Comprender una sencilla respuesta de un fertilizante químico en una planta, no es suficiente para comprender como funciona la nutrición en las plantas que deseamos cultivar"***

El segundo gran engaño por el cual pasaron los técnicos y continúan pasando los agrónomos en su preparación académica de obediencia servil, es la limitada y famosa ley del mínimo, del científico alemán Justus Von Liebig, con su química aplicada a la agricultura de 1840. La ley del mínimo es sorprendente para personas que poseen poca o nula reflexión para entender que la vida no está constituida por elementos actuando de forma aislada o por un aglomerado de partículas no animadas en análisis. El culto a la "Ley de Liebig" es impositivo, el argumento figurado y representado por el diseño de un barril armado de tablitas (duelas) es limitado, como el argumento de la propia ley. Los técnicos que aprecian ese fenómeno, no se dan cuenta o no quieren enterarse, que las tablitas del barril están interconectadas por una o varias cintas de acero que las sostiene de forma horizontal, sin el cual no sería posible explicar el fenómeno. Una o varias preguntas caben cuando analizamos el diseño del barril: ¿Qué pasaría si no existieran las cintas puestas de forma horizontal amarrando las tablitas o

duelas del barril, las cuales representan de forma aislada cada elemento, llamado limitante para la nutrición de un cultivo? ¿Qué fenómeno sucede en el barril para que no se salga ninguna gota de agua por las conexiones entre una duela y otra? ¿Hasta dónde llega, o cual es el límite de las fuerzas de conexión (dilatación e intercomunicación) entre una duela y otra (entre un elemento y otro)?, ¿Que sucede en el fondo del barril cuando todos los elementos se intercomunican y hacen surgir nuevas densidades y relaciones, de forma horizontal?, ¿Qué fenómenos suceden con el volumen en común después de la tablita o duela menor que limita el volumen del barril? La nutrición de una planta de forma natural no depende deduelas o tablitas establecidas en un orden y cantidades pre establecidas; la tierra en sus relaciones con la microbiología, la materia

orgánica y el medio donde crecen, no está limitada por el volumen de un barril por muy gigante que sea. Sencillamente, nos olvidamos, que en la naturaleza existen millones de constantes fenómenos que se renuevan a diario sin nuestro consentimiento. El barril de Liebig es una interpretación equivocada y limitada de la dinámica nutricional de las plantas; no consideró las relaciones reciprocas que suceden entre los diversos elementos que componen la sustancia viva de los suelos.

*“Ley del mínimo, solo se la traga el que posee un mínimo contenido de elemento gris en el barril de la cabeza”*





## Anexo 6

*“Amar el saber es fundamental para descubrir formas sensibles para trabajar la tierra”*

### Un suelo sano es el ambiente natural de los microorganismos productores de antibióticos

La auto desinfección de un abono se logra por medio de la descomposición que las bacterias, actinomicetos y hongos hacen de los restos orgánicos presentes en el suelo. Los productos resultantes de la actividad microbiológica tienen efecto antagonista sobre las enfermedades del ser humano y los animales.

Especie y agente activo	Actividad antagonica
Trichoderma (Moho)	Ataca a los patógenos que provocan enfermedades de la raíz.
Trichoderma lignorum	Ataca al tizón de las raíces en los cítricos o Phytothora de la raíz.
Trichoderma viridis	Ataca al hongo Rhizoctonia solani que provoca pudriciones en el repollo joven.
Trichoderma lignorum	Ataca al hongo Phymatotrichum omnivorum en sandía capturando las hifas de este hongo filamentosas y provocando su muerte.
Varios hongos	Atacan al hongo Fusarium lini que marchita la linaza.
Penicillium expansum	Ataca a los hongos Pythium o Baryanum que pudren las gramíneas.
Antimicina (actinomices) (Streptomyces griseoviridis)	Produce inhibición más o menos fuerte de 33 hongos que han sido investigados por provocar enfermedades.
Actinomices 105	Ataca patógenos responsables de podredumbres del tallo de las plántulas de zanahoria, café y negra del manzano, de la Botrytis, y monilia, de la mancha de fuego, del cancro del castaño, de la enfermedad del olmo holandés, del tizón de la papa/patata, y otras enfermedades.
Bacillus cortos (de trinidad)	Produce un antibiótico resistente a altas temperaturas que inhibe el crecimiento de 40 especies conocidas de hongos y levaduras en una dilución 1 : 1.000.000
Numerosas bacterias	Atacan la roña de la papa/patata y al carbón del maíz ( <i>Ustilago maydis</i> ).
Bacillus simples	Presenta un efecto antagonista sobre Rhizoctonia solani (pudrición de las raíces). Produce un antibiótico que ataca a las enfermedades de arvejas, guisantes y pepinos.
Varias bacterias	Eliminan los hongos Fusarium y Helminthosporium que destruyen los cereales y la linaza.



## Anexo 7

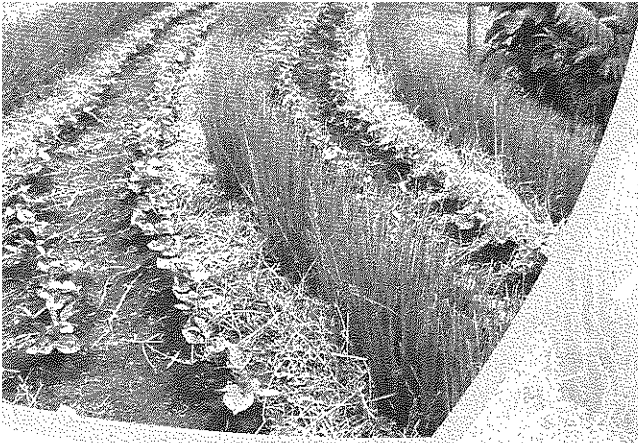
*“Los microorganismos se transforman y se desarrollan como resultado de la transformación que hacen de la tierra donde viven”*

### Número relativo de antibióticos producidos por distintos grupos microbianos

Grupo microbiano	Número de antibióticos
<b>Hongos</b>	
Ficomycetes	14
Ascomycetos	299
Penicillium	123
Aspergillus	115
Basidiomicetos	140
Hongos imperfectos	315
<b>Bacterias</b>	
Especies de Pseudomonas	171
Enterobacterias	36
Micrococos	16
Lactobacillus	28
Bacillos	338
Bacterias diversas	274
<b>Actinomicetos</b>	
Especies de Mycobacterium	4
Especies de Actinoplanes	18
Especies de Streptomyces	3.872
Especies de Micromonospora	41
Especies de Thermoactinomyces	17
Especies de Nocardia	48
Otras especies de Actinomicetos	2.078

(Crueger y Crueger, 1982)

Fuente: Coyne Mark. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Editorial Paraninfo. 2000.



## Anexo 8

*“Las universidades actualmente condicionan a los agrónomos para que solo vean lo que se conoce”*

### **Algunos aportes físicos, químicos y biológicos que se logran con materia orgánica y abonos verdes**

**L**a materia orgánica y los abonos verdes son importantes para la evolución geológica y biológica de los suelos que se cultivan en América Latina, ya que hacen soluble lo insoluble y facilitan la conquista de su profundidad (el perfil) aumentando el grosor de la capa cultivable (el horizonte), al tiempo que los recuperan y conservan contra impactos que provocan su erosión.

La materia orgánica y los abonos verdes minimizan y amortiguan los grandes impactos que sufren las tierras con la actual explotación irracional de los sistemas agropecuarios, a partir de presiones socioeconómicas y ambientales impuestas por una sociedad agraria mercantilista, que constantemente las saquea y degrada para satisfacer “necesidades” impositivas y cortoplacistas sin tener en cuenta la importancia de la conservación y rehabilitación mineral de la tierra, como un aporte social para la construcción de poblaciones agrarias. Por otro lado, los sistemas naturales por su gran estabilidad sistémica, dinamismo y funcionalidad, difieren de los agrosistemas productivos por su intervención antrópica, conduciendo en casos extremos a estados de contaminación, degradación y alteración biogeoquímica irreversible.

El primer ejercicio para regenerar un suelo destruido es recuperar su sistema digestivo y estructural, con el aporte temporal de materia orgánica. Sin embargo, se debe tener cuidado con el manejo y dependencia que se puede generar con ese aporte. Actualmente, mucha “agricultura orgánica” no es sostenible, debido a la dependencia total del ingreso de altos volúmenes de materiales orgánicos al sistema en producción. Lo ideal es entender que todo ecosistema depende de la vida. Por otro lado, lo que la tierra necesita no es material orgánico totalmente compostado. Cuando procesamos totalmente la materia orgánica, para llevarla al cultivo donde la vamos a necesitar, estamos negando una serie de procesos físicos y bioquímicos que deberían suceder en el lugar del cultivo, de gran utilidad para la salud del mismo; entre esos procesos podemos citar la formación de fitaminas, vitaminas, hormonas y las sucesiones biológicas necesarias para la reconstrucción permanente de la vida en la tierra.





***“Agricultura orgánica no es sinónimo de materia orgánica”***

Presentamos a continuación algunos aportes que se logran al trabajar con la materia orgánica y los abonos verdes en tierras que están en condiciones de cultivo en América Latina.

## **Principales aportes que se logran con la materia orgánica**

### **Algunos aportes físicos de la materia orgánica**

- Conserva la humedad.
- Aumenta los cambios de temperatura.
- Amortigua la capacidad calorífica.
- Protege del sol y del viento, evitando el resecaimiento del suelo.
- Permite el agregado de partículas elementales.
- Evita el impacto directo de las gotas de agua.
- Reduce la evaporación.
- Mejora el balance hídrico.
- Reduce la erosión.
- Reduce el escurrimiento superficial del agua.
- Facilita el drenaje en el laboreo.
- Aumenta la permeabilidad estructural.
- Aligera los suelos arcillosos.
- Físicamente, frena el desarrollo de otras plantas.
- Mantiene un régimen térmico más estable.
- Reduce la desagregación de las partículas del suelo y el encostramiento superficial.
- Aumenta la formación de agregados hidrosesistentes.

Finalmente, los suelos se compactan o son más densos por la constante pérdida total o gradual de materia orgánica. Ella es la que le confiere al suelo mecanismos de amortiguación, formación de agregados y estructura.

## **Algunos aportes químicos de la materia orgánica**

- Regula el pH.
- Aumenta el poder tampón.
- Aumenta la capacidad de intercambio catiónico.
- Mantiene los cationes en forma cambiante.
- Favorece la fertilidad fosfatada del suelo.
- Favorece la formación de biofosfatos o fosfohumatos (ácidos húmicos + aniones de fosfatos).
- Forma quelatos.
- Mantiene las reservas y el balance estable del nitrógeno en el suelo.
- Aumenta el poder de retención de macro nutrientes como: calcio, magnesio, potasio y nitrógeno.
- Facilita la formación de compuestos, con gran libertad de movimiento en el suelo.
- Para el hierro, la materia orgánica actúa acomplejando los iones de hierro y aluminio existentes en suelos ácidos.
- Para el potasio, la materia orgánica reduce su fijación por las arcillas, dado que aporta puntos de absorción del potasio, reversibles –incremento de la capacidad de intercambio catiónico (CIC)–, los cuales actúan como alternativa a los espacios internos de las arcillas.

*"El Abono químico no es materia orgánica y los suelos muertos no producen sin abonos químicos altamente solubles"*

### Algunos aportes biológicos de la materia orgánica

- Favorece la respiración radicular.
- Favorece la germinación de semillas.
- Favorece la salud de las raíces.
- Regula la actividad micro y macro biológica del suelo.
- Se transforma en una de las principales fuentes energéticas para microorganismos heterótrofos.
- El intercambio gaseoso desprendido por la constante actividad microbiológica favorece la evolución de la solubilización mineral.
- Modifica e incrementa la actividad enzimática.
- Incrementa la actividad de la rizosfera.
- Mejora la nutrición y la disponibilidad de los minerales para los cultivos.
- Favorece la biodegradación de muchas sustancias tóxicas presentes en los suelos.
- Aumenta la digestión biológica del suelo.
- Favorece la producción de sustancias fitoestimulantes como el ácido indol acético (AIA), el triptófano y diversos ácidos orgánicos.
- Favorece el incremento de la población microbiana aeróbica, responsable entre otras acciones por la humificación de la materia orgánica, la nitrificación, la fijación del nitrógeno atmosférico y la evolución biológica del azufre y el fósforo.
- Favorece, entre otras sustancias, el incremento de vitaminas (B6, B12, ácido pantoténico, riboflavina, biotina, entre otras) e incluso de muchos antibióticos como la estreptomycin, la penicilina y la terramicina.

- Potencializa los efectos de la fertilización mineral.
- Favorece y actúa sobre los procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas, aumentando la permeabilidad de las membranas celulares, elevando la actividad de los fenómenos sintetizadores, así como el contenido de la clorofila y la intensidad de la respiración; en general, activando de forma equilibrada el metabolismo de los vegetales y paralelamente de los microorganismos.

Entender la diversidad de todos los procesos metabólicos, que suceden entre la vida del suelo y las raíces de las plantas, es importante para comprender la importancia que tiene la riqueza de la diversidad de la materia orgánica que permanentemente manejamos en la cobertura de los suelos.

Finalmente, cuando el aporte de la materia orgánica en el suelo es diferente, podemos tener la certeza de estar trabajando con el enriquecimiento de procesos bioquímicos diferentes para el estado saludable de los cultivos, pues los microorganismos en la tierra cambian rápidamente y se tornan patógenos cuando hay un disturbio nutricional.

*"Todo lo que está enfermo en la naturaleza desaparece y esta lo reprocesa con el auxilio de la microbiología, para ponerlo de nuevo en la órbita de las espirales de la vida"*

Comprender ese principio, es básico para entender la enfermedad que padecen los cultivos. Los patógenos surgen en la medida que se descontrola la armonía de la nutrición en las raíces y la microbiología del suelo. Por ejemplo, un microorganismo como el *Trichoderma* fácilmente habita en paz en los vasos conductores de los vegetales,

aumentando su resistencia a la sequía; pero en plantas nutricionalmente deficientes ese mismo microorganismo ataca sus raíces, llevándolas a la muerte. Por otro lado, el hongo *Aspergillus niger* ayuda las semillas a nacer o a brotar más rápidamente en la tierra, pero cuando la semilla no es sana, entonces la ayuda a morir. La *Rhizoctonia* es un hongo que aumenta en grandes proporciones la resistencia de las plantas a la deficiencia de agua, pero cuando la planta es débil, entonces la hace su presa. Las bacterias *Pseudomonas* fijan el nitrógeno muy cerca de las raíces en el cultivo del tabaco, pero cuando existe una deficiencia de potasio ataca las plantas. (Comunicación personal con la doctora Ana Primavesi, Ecuador, septiembre, 2010).

## Principales aportes que se logran con los abonos verdes

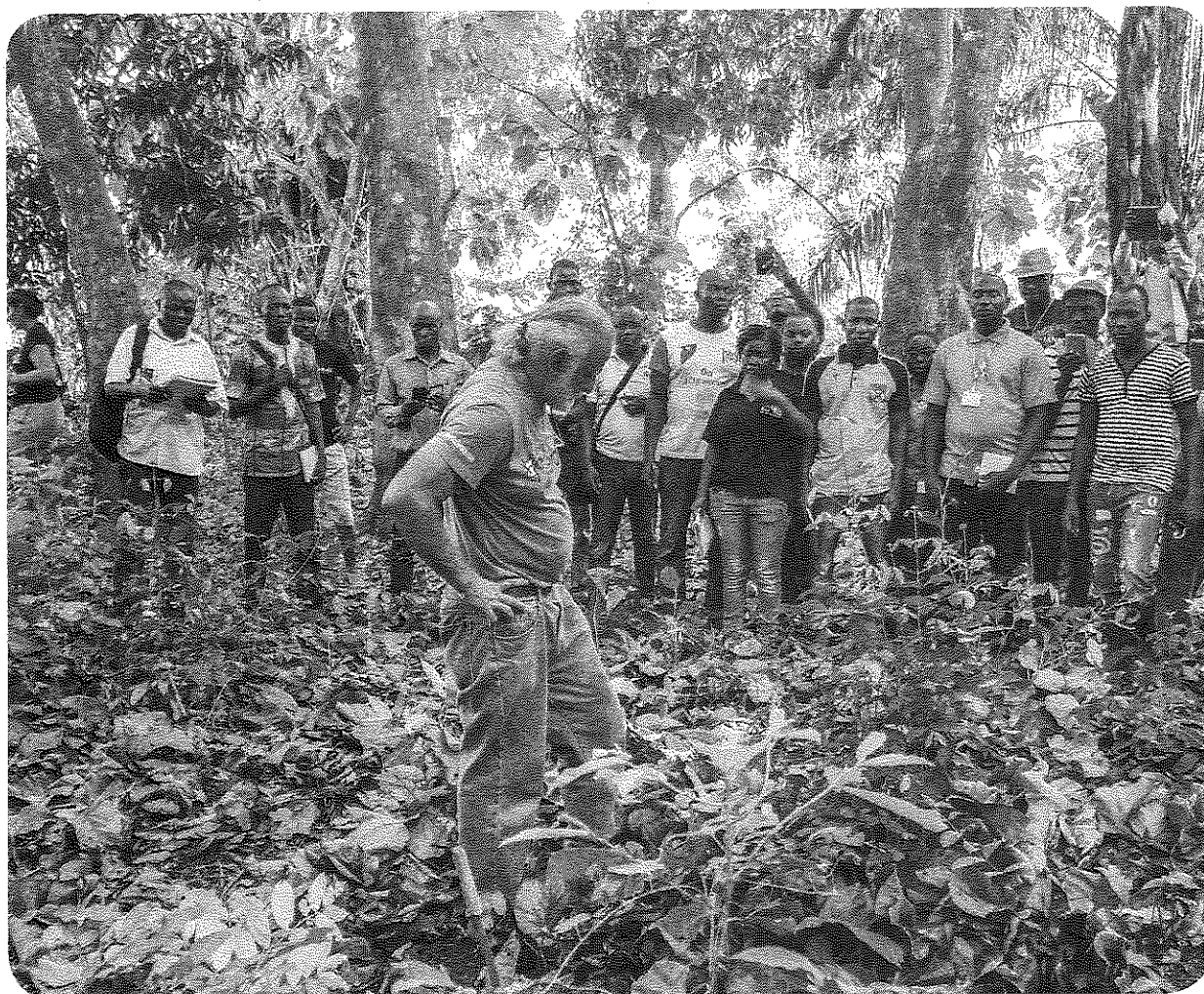
- Conservan la humedad de los suelos y reducen la evaporación.
- Amortiguan los cambios de temperatura.
- Evitan el impacto directo del agua en el suelo.
- Impiden la desagregación del suelo y evitan la formación de costras impermeables superficiales.
- Protegen los suelos del sol y del viento.
- Son una fuente constante de materia orgánica.
- Reducen el escurrimiento superficial del agua.
- Contribuyen al mejoramiento de la tasa de infiltración y drenaje de los suelos.
- Favorecen la estructura viva y estabilidad de los suelos.
- Aumentan la capacidad efectiva del intercambio catiónico del suelo.
- Mejoran la permeabilidad de los suelos, su aireación y porosidad.
- Fijan el nitrógeno atmosférico y promueven su aporte al suelo.
- Controlan el desarrollo de la población de las plantas por su efecto supresor y/o alelopático.
- Mejoran la capilaridad en los suelos.
- Sirven para perforar capas compactadas y tienen el comportamiento de un arado biológico, tanto en el sentido horizontal como vertical.
- Sirven para extraer agua y minerales del subsuelo aumentando su disponibilidad y evolución mineral.
- Producen sustancias orgánicas fito-estimulantes de crecimiento, alelopáticas y fito-protectoras.
- Auxilian la formación de ácidos orgánicos fundamentales en el proceso de solubilización mineral.
- Pueden ser utilizados para la alimentación tanto animal como humana.
- Son una fuente energética alternativa (leña, carbón, forraje, otros).
- Favorecen la colonización del suelo por la macro y micro vida en las capas más profundas.
- Sirven como fuente constante de producción de biomasa y semillas (perennes y anuales).
- Favorecen la biodiversidad de fauna y flora, contribuyendo a la estabilidad ambiental.
- Son una fuente de enriquecimiento nutricional del suelo y reciclaje.
- Sirven para solubilizar nutrientes no disponibles en los cultivos.
- Con sus síntesis vegetales mantienen en constante actividad redes nutricionales de la relación suelo/microvida/planta.
- Disminuyen la lixiviación de nutrientes hacia las capas más profundas del suelo.
- Favorecen gradualmente el espesor del suelo útil (geo-carne), por el constante intemperismo de la roca madre.
- Proveen al suelo de una alta tasa de humus microbiológico, principalmente cuando

el volumen de biomasa que producen es alto.

- Permiten a los agricultores tener mayores opciones económicas.
- Su rotación y asociación favorecen el control de insectos, nematodos y microorganismos, particularmente los que atacan la raíz.
- Combaten la desertificación, cuando controlan todos los factores que provocan erosión en los suelos.
- Contribuyen al logro de cosechas más seguras y eficientes.

- Sirven para el control de muchas especies de insectos con el “efecto trampa o formación de abrigos”, al mismo tiempo que atraen otras especies benéficas.

*“Los abonos verdes son un sistema seguro, económico, eficaz y sencillo para la reconversión de la agricultura convencional en agricultura orgánica y constituye el mejor arropo para conservar el suelo”*



Jairo Restrepo en los bosques de Togo, África.

# Anexo 9

*"La semilla no es nada, el suelo lo es todo".*

## Cálculo matemático para preparar abonos orgánicos

**P**ara preparar un abono orgánico debemos mezclar materiales ricos en nitrógeno, con otros materiales ricos en carbono. Existe una fórmula matemática que permite calcular cuántas partes en peso del material rico en carbono ( $C/N > 30$ ), deben entrar para cada parte de material rico en nitrógeno ( $C/N < 30$ ), para la composición equilibrada de un buen abono orgánico.

Considerando que la relación ideal para preparar un buen abono sea la de  $C/N = 30/1$ , entonces la fórmula sería la siguiente:

$$X = \frac{(30 \text{ veces } N_n) \text{ menos } C_n}{C_c \text{ menos } (30 \text{ veces } N_c)}$$

$X =$  Cantidad en peso del material rico en carbono por cada parte de nitrógeno.

$N_n =$  % de nitrógeno, en el material rico en N (Ver Tabla en la siguiente pág.).

$C_n =$  % de carbono, en el material rico en N (Ver Tabla en la siguiente pág.).

$N_c =$  % de nitrógeno, en el material rico en C (Ver Tabla en la siguiente pág.).

$C_c =$  % de carbono, en el material rico en C (Ver Tabla en la siguiente pág.).

### Ejemplo del cálculo de un abono.

Se desea elaborar un abono utilizando:

1) Gallinaza + bagazo de caña.

2) Gallinaza + cisco de café.

3) Gallinaza + bagazo de caña + cisco de café.

### Preguntas.

¿Cuántas partes se deben mezclar en peso, de cada material rico en carbono por una parte en peso de gallinaza rica en nitrógeno?

### Respuestas.

En la tabla de la composición de los diferentes materiales obtenemos las siguientes informaciones:

**Gallinaza:**  $N = 2,76\%$   
 $C = 29,01\%$   $C/N = 11/1$

**Bagazo de caña:**  $N = 1,07\%$   $C = 39,59\%$   
 $C/N = 37/1$

**Cisco de café:**  $N = 0,62\%$   $C = 51,73\%$   
 $C/N = 83/1$

### Cantidad de bagazo de caña.

$$\frac{(30 \times 2,76) - 29,01}{39,59 - (30 \times 1,07)}$$

**Igual a**

$\frac{53,79}{7,49}$  igual 7,18 partes de bagazo

### Cantidad de cisco de café.

$$\frac{(30 \times 2,76) - 29,01}{51,73 - (30 \times 0,62)}$$

**Igual a**

$\frac{53,79}{33,1}$  igual 1,62 partes de cisco de café



## Conclusiones:

1. Se deben mezclar 7,18 partes en peso de bagazo de caña o 1,62 partes en peso de cisco de café, por cada parte en peso de gallinaza.
2. Cuando se quieran utilizar los dos tipos de materiales ricos en carbono, se deben mezclar 2 partes en peso de gallinaza + 7,18 partes en peso de bagazo de caña + 1,62 partes en peso de cisco de café.

### Composición promedio de materiales ricos en nitrógeno

Materiales	MO %	C %	N %	C/N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
Algodón: semillas	95,62	54,96	4,58	12/1	1,42	2,37
Aserrín verde	30,68	16,32	0,96	17/1	0,08	0,19
7 Amora: hojas	86,08	45,24	3,77	12/1	1,07	NE
8 Banano: hojas	88,89	49,02	2,58	19/1	0,19	NE
Café: afrecho	90,46	50,60	2,30	22/1	0,42	1,26
Cacao: cápsula	91,10	51,84	3,24	16/1	1,45	3,74
Café: semillas	92,83	52,32	3,27	16/1	0,39	1,69
Cuasia: ramos	93,61	52,35	3,40	15/1	1,08	2,98
Crotalaria juncea	91,42	50,70	1,95	26/1	0,40	1,81
Cebada: bagazo	95,07	51,30	5,13	10/1	1,30	0,15
Cuero en polvo	92,02	43,75	8,74	5/1	0,22	0,44
Estiércol de cerdos	53,10	29,50	1,86	16/1	1,06	2,23
Estiércol de aves	52,21	29,01	2,76	11/1	2,07	1,67
Estiércol de equinos	96,19	25,50	1,67	18/1	1,00	1,19
Frijol canabalia	88,54	48,45	2,55	19/1	0,50	2,41
Guandul: pajas	55,90	52,49	1,81	29/1	0,59	1,14
Guandul: semillas	96,72	54,60	3,64	15/1	0,82	1,89
Guamos: hojas	90,69	50,64	2,11	24/1	0,19	0,33
Lab lab	88,46	50,16	4,56	11/1	2,08	NE
Mucuna negra: ramas	90,68	49,28	2,24	22/1	0,58	2,79
Naranja bagazo	22,58	12,78	0,71	18/1	0,12	0,41
Plumas	88,20	54,20	13,55	4/1	0,50	0,30
Ramio: residuos	60,64	35,26	3,20	11/1	3,68	4,02
Residuos de cerveza	95,80	53,04	4,42	12/1	0,57	0,10
Sangre seca	84,96	47,20	11,80	4/1	1,20	0,70
Tabaco: residuos	70,92	39,06	2,17	18/1	0,51	2,78
Torta de algodón	92,40	51,12	5,68	9/1	2,11	1,33
Torta de maní	95,24	53,55	7,65	7/1	1,71	1,21
Torta de linaza	94,85	50,94	5,66	9/1	1,72	1,38
Torta de higuierilla	92,20	54,40	5,44	10/1	1,91	1,54
Torta de soya	78,40	45,92	6,56	7/1	0,54	1,54
Yuca: ramas y hojas	91,64	52,20	4,35	12/1	0,72	NE

Fuente: Paschoal, A.D. (1994). NE = No encontrado; MO = Materia orgánica; C = Carbono; N = Nitrógeno;

C/N = Relación Carbono/Nitrógeno; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = Contenido de fósforo; K<sub>2</sub>O = Contenido de potasio del material seco en masa.

### Composición promedio de materiales ricos en carbono

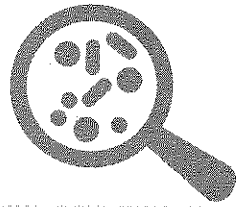
Materiales	MO %	C %	N %	C/N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
Acacia negra	86,99	53,20	1,40	38/1	0,10	ne
Aserrín de madera	93,45	51,90	0,06	865/1	0,01	0,01
Arroz: cascarilla	54,55	30,42	0,78	39/1	0,58	0,49
Arroz: pajas	54,34	30,42	0,78	39/1	0,58	0,41
Avena: cascarilla	85,00	47,25	0,75	63/1	0,15	0,53
Avena: pajas	85,00	47,52	0,66	72/1	0,33	0,91
Algodón: cascarilla	96,14	53,00	1,06	50/1	0,23	0,83
Banano: tallos	85,28	46,97	0,77	61/1	0,15	7,36
Bagazo de caña	96,14	39,59	1,07	37/1	0,25	0,94
Cacao: cápsula	85,28	48,64	1,28	38/1	0,41	2,54
Café: pulpa	71,44	30,04	0,86	53/1	0,17	2,07
Cisco de café	88,68	51,73	0,62	83/1	0,26	1,96
Castaña: cáscara	89,48	54,76	0,74	74/1	0,24	0,64
Centeno: cascarilla	96,24	46,92	0,68	69/1	0,66	0,61
Centeno: pajas	98,04	47,00	0,47	100/1	0,29	1,01
Cebada: cascarilla	85,00	47,60	0,56	85/1	0,28	1,09
Cebada: pajas	85,00	47,25	0,75	63/1	0,22	1,26
Estiércol de ovinos	82,94	46,08	1,44	32/1	0,74	1,65
Estiércol de bovinos	96,19	53,44	1,67	32/1	0,68	2,11
Frijol: pajas	94,68	52,16	1,63	32/1	0,29	1,94
Helecho marranero	95,90	53,41	0,49	109/1	0,04	0,19
Higuerilla: cápsulas	94,60	62,64	1,18	53/1	0,30	1,81
Maíz: pajas	96,75	53,76	0,48	112/1	0,38	1,64
Maíz: olotes	45,20	52,52	0,52	101/1	0,19	0,90
Pasto gordura	82,20	51,03	0,63	81/1	0,17	NE
Pasto guinea	93,13	49,17	1,49	33/1	0,34	NE
Pasto jaragua	92,38	50,56	0,79	64/1	0,27	NE
Pasto cidrón	88,75	58,84	0,82	62/1	0,27	NE
Pasto millón	90,51	50,40	1,40	36/1	0,32	NE
Pasto mimoso	91,52	52,14	0,66	79/1	0,26	NE
Pasto paspalun	91,60	47,97	1,17	41/1	0,51	NE
Piña: fibras	71,41	39,60	0,90	44/1	ne	0,46
Trigo: cascarilla	85,00	47,60	0,85	56/1	0,47	0,99
Trigo: pajas	92,40	51,10	0,73	70/1	0,07	1,28
Yuca: raíces	58,94	32,64	0,34	96/1	0,30	0,44
Yuca: ramas	95,26	52,40	1,31	40/1	0,35	NE
Yuca: cáscaras	96,07	53,50	0,50	107/1	0,26	1,27

NE = No encontrado; MO = Materia orgánica; C = Carbono; N = Nitrógeno; C/N = Relación Carbono/Nitrógeno; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = Contenido de fósforo;

K<sub>2</sub>O = Contenido de potasio del material seco en masa.

Fuente: Paschoal, A.D. (1994)





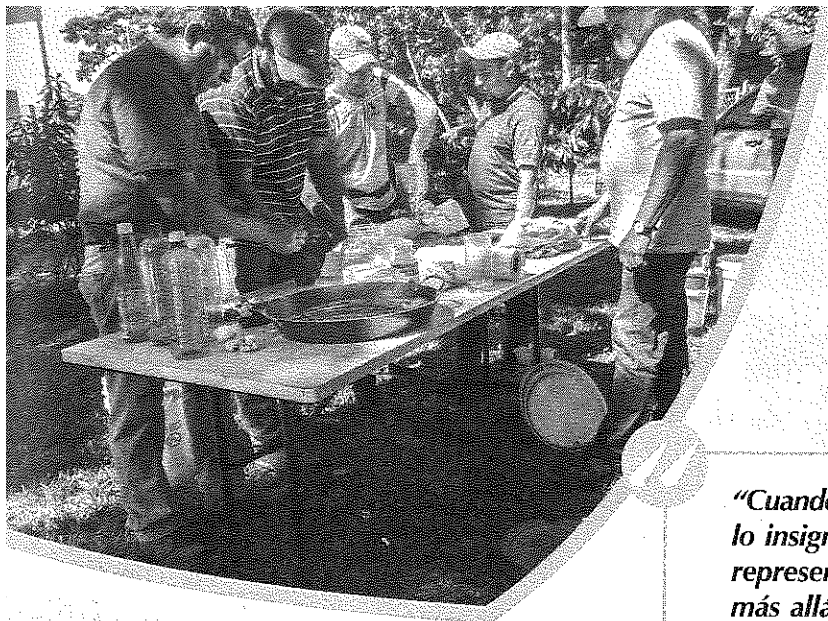
## CAPITULO 2

# Reproducción masiva de microorganismos del bosque

# Contenido

Reproducción masiva de microorganismos del bosque.....	123
Preparación y uso de los microorganismos.....	125
¿Cómo se utiliza el preparado de la reproducción de microorganismos cosechados en el bosque? .....	128
Aplicaciones en sólido.....	128
Pre y pro biótico para vacunos .....	130
Recetas para preparar sales minerales para animales de rumia (vacas, cabras y ovejas); cerdos y gallinas.....	131
Preparación de sales minerales, principalmente para gallinas y cerdos.....	132
Otras utilidades y aplicaciones de los microorganismos del bosque de forma sólida o en seco .....	132
Microorganismos para el baño seco .....	134
Microorganismos para tratamiento de residuos de cocina (cubocashi).....	134
Microorganismos para el tratamiento de fosas sépticas: .....	136
Microorganismos para el tratamiento de chiqueros, apriscos, establos, gallineros, conejeras, etc ...	136
Microorganismos para el consumo humano .....	136
Aplicación de la reproducción de los microorganismos del bosque en forma líquida.....	138
Fermentaciones y fórmulas exitosas en América Latina.....	146
Bio-roca .....	147
Bio-fuego (Fósforo).....	148
Bio-llenado (Potasio).....	149
Bio-cal (Calcio).....	150
Bio-verde (Magnesio).....	151
Bio-chatarra (Hierro).....	152
Bio-vidrio (Silicio).....	153
Bio-fósil (Diatomeas) .....	154
Bio-carbón (Leonardita).....	155
Bio-fogón (Roca y potasio).....	156
Bio preparado para el mantenimiento vegetativo de cultivos .....	157
Biofertilizante "bomba mineral" enriquecido con fosfitos.....	159
Biofertilizante para desarrollo y llenado de frutos .....	161
Biofertilizante para la formación vegetativa de los cultivos .....	162
Biofermento de guayaba enriquecido con minerales.....	163
Biopreparado para control de insectos (Ajo+Pimienta+Chile) / (A+PI+CHI=APICHI) .....	164
Preparado de caldo de NEEM.....	165
Preparación de multimezclas a partir de minerales bioactivados con microorganismos del bosque....	165
Trofobiosis.....	167
Seis biofertilizantes para restablecer la nutrición mineral y biológica de los cultivos, bloqueada por la aplicación de venenos y fertilizantes químicos solubles de la agricultura industrial.....	169





Capacitación promovida por el MAOES en San Salvador, Centro América.

*“Cuando el ser humano se dé cuenta y reconozca lo insignificante y débil que es frente a lo que representa la vida de un bosque en la tierra, más allá de la razón, entonces habrá dado un paso cualitativo para entender a través de la observación e incertidumbre, que la vida es un acto divinamente místico e indivisible, el cual hay que contemplar despojado de toda arrogancia, necesidad y justificación académica”*

## Reproducción masiva de microorganismos del bosque

Con la finalidad de facilitar el trabajo en el campo, y buscar cada vez más independencia de la compra de cuanto bioinsumo quieren empujarle a los campesinos los biocomerciantes de la onda eco biológica y eco fascista de la certificación, presentamos algunas ideas sobre cómo elaborar algunos biopreparados con recursos locales y poca inversión económica; se trata de la reproducción local de los microorganismos del bosque que hacen parte de la piel o manto vivo natural que revisten la superficie de los bosques (“captura de microorganismos autóctonos del bosque”).

Amigo lector, con la descripción de esta parte del libro, parece que hubiera un rompimiento de la secuencia lógica con la que veníamos describiendo los abonos orgánicos fermentados tipo *bocashi*. Sin embargo, es oportuno conectarnos con otras prácticas que actualmente se realizan con mucho éxito en el campo, como son los preparados sólidos y fermentados a partir de la “captura” de microorganismos del bosque y de pasto fermentado, enriquecidos o no con minerales, cenizas y harina de rocas. Recomendamos leer una y otra vez cada receta antes de ponerla en práctica, pues cada elemento o instrumento tecnológico aquí descrito o recomendado, se debe abordar y trabajar con un enfoque sistémico, dinámico y funcional para cada espacio y fracción de tiempo, allí donde se trabaje la agricultura orgánica. No olvide, por muy distante que esté una recomendación descrita del Capítulo 1 con una recomendación del último capítulo, siempre tendrán una conexión práctica o, mínimo, algo en común las identificará:



## Reproducción de semilla de microorganismos del bosque

Ingredientes	Cantidades
• Manto superficial o microorganismos del bosque virgen.....	30 a 40 Kilos
• Semolina o salvado o pulidura de arroz.....	80 Kilos
• Melaza de caña de azúcar.....	2 a 4 Galones*
• Harina de rocas (opcional).....	2 Kilos
• Recipiente de plástico de 200 litros de capacidad.....	1

### Observación

Para preparar una menor cantidad se recomienda hacer los cálculos proporcionales de los ingredientes.

\* La cantidad de melaza que se emplea para la reproducción de la semilla de microorganismos varía entre 2 y 4 galones, porque la calidad de varía en función de lo espesa (densidad) que la ofrezca el mercado; cuando la misma esté muy espesa o densa hay que disolverla con un poco de agua con el cuidado de no dejarla muy líquida o aguada. Al preparar la mezcla lo ideal es hacer la prueba del puño, que consiste en tomar con la mano un poco del preparado y apretarlo; no debe salir humedad en medio de los dedos y al abrir la mano debe quedar la forma de un terrón pegajoso en la palma de la mano.

**Fuente:** Jairo Restrepo Rivera y Juan José Paniagua, Productor de Hortalizas Orgánicas, agosto de 2001. Taller de Agricultura Orgánica con énfasis en hortalizas y café orgánico. UNED, Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica. Formulación rediseñada por el autor del libro, a partir de nuevas experiencias durante los últimos 17 años de trabajo con la utilización de harina de rocas, cenizas volcánicas y tezontle molido, con resultados exitosos en la producción de alimentos orgánicos en México y Centro America.

## ¿En qué consisten los microorganismos de un bosque?

Consisten en el entendimiento de la memoria geobiológica que ha evolucionado de forma conjunta en armonía con los bosques naturales y clima de una determinada región. Los bosques de un determinado lugar están para los microorganismos, así como los microorganismos de una determinada región están para los bosques, donde surge el perfecto enlace de simbiogénesis por la vida. A cada bosque le corresponde una memoria biológica con características propias de acuerdo a las condiciones ecológicas o

bioclimáticas del lugar donde está establecido. Cada microorganismo registra en su memoria la historia del espiral genético del lugar y la distancia donde pudieron establecer su transformación, desarrollo, reproducción, descomposición, muerte y resurrección. En el manto que reviste la parte inferior de los bosques (manto o mantillo forestal húmedo) están presentes millones de microorganismos diversos que constantemente preparan la antesala para la vida "superior". Son varias docenas de grupos funcionales de bacterias, actinomicetos, hongos, algas y protozoarios que lo habitan en perfecta armonía, para mantener vivo el milagro y el flujo energético de la vida en cada espacio y fracción relativa del tiempo.

## Preparación y uso de los microorganismos

### ¿Cómo se cosechan los microorganismos de un bosque?

Se visita un bosque natural, de preferencia que no haya sufrido ninguna intervención humana o que no esté próximo de áreas contaminadas por cultivos envenenados; se toma una parte del mantillo o de la materia orgánica húmeda que se encuentra depositada bajo arbustos y árboles del lugar. Se debe tener máximo cuidado de no raspar gran cantidad de tierra y de no recolectar hojas verdes. También evitar la recolección de materiales enteros como hojas, ramas y arbustos recién depositados sobre la superficie de la tierra forestal, debido a la poca humedad y actividad de descomposición microbiológica muy escasa o que recién está comenzando actuar. Hay que darle preferencia los materiales que estén inoculados, los cuales presentan una coloración blanca, cremosa, anaranjada, marrón o café, y expelen un agradable olor de bosque húmedo perfumado.

**Observación de campo:** cuando trabajamos en regiones donde las estaciones climáticas son marcadas por el cambio de una estación a otra, lo ideal es hacer la recolección del material del bosque en la primavera, cuando la biodiversidad comienza a despertar para encontrar mejores condiciones de reproducción. Ya en regiones donde tanto las estaciones de lluvias y verano son bien marcadas, entonces recomendamos hacer la recolección después de la primeras lluvias.

*“De la naturaleza de la vida en el suelo, lamentablemente podemos atrevernos a decir que es más lo que hemos destruido que lo que hemos llegado a conocer”*

*“La presencia de la micro y macro diversidad en las profundidades del suelo, son un requisito absoluto para la transformación constante de mejores condiciones básicas, para que un cultivo se muestre y desarrolle sano”*

### ¿Para qué sirven los microorganismos que cosechamos en el mantillo de un bosque?

Para enriquecer biológicamente el abono *bocashi*, activar y recuperar la vida en el suelo por intermedio de biopreparados fermentados, acelerar los procesos en la descomposición de la materia orgánica y fortalecer la salud de plantas, animales y humanos.

### ¿Cómo se prepara la reproducción de microorganismos cosechados en el bosque?

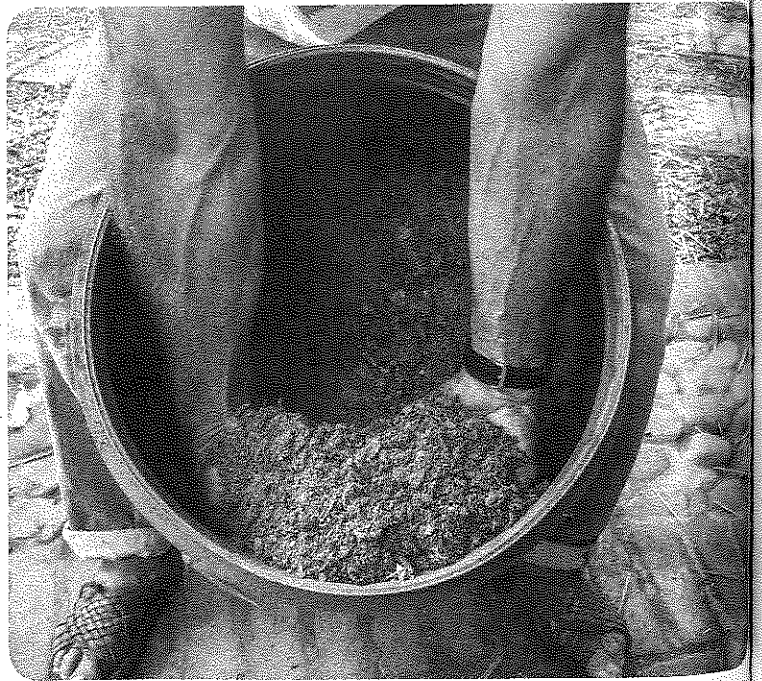
Sobre un piso limpio o en la propia tierra que se cultiva, se toman 30 a 40 kilos del mantillo de bosque, se mezclan en seco con los 80 kilos del salvado o la semolina o pulidura de arroz y los 2 kilos de harina de rocas, hasta conseguir una mezcla homogénea; después se le agrega los 2 ó 4 galones de melaza disuelta con un poco de agua, se revuelven con una pala o se amasan directamente con las manos hasta lograr una mezcla uniforme con poca humedad y olor afrutado, muy agradable. Finalmente, en un recipiente o tambor de plástico con capacidad de 100 a 200 litros, se va depositando gradualmente el preparado por capas y se aprieta con un pisón, con la finalidad de extraer al máximo el oxígeno de la mezcla; se recomienda no llenar totalmente el recipiente; se deja de 10 a 15 centímetros libres del volumen. Por último, el recipiente se tapa de forma hermética, dejándolo a la sombra y en reposo o por 30 días; si no necesita utilizarlos después de ese tiempo, los puede dejar en el recipiente original, sin abrirlo. (Figura 11A)

Figura 11A: preparación de la reproducción de microorganismos nativos cosechados en el bosque

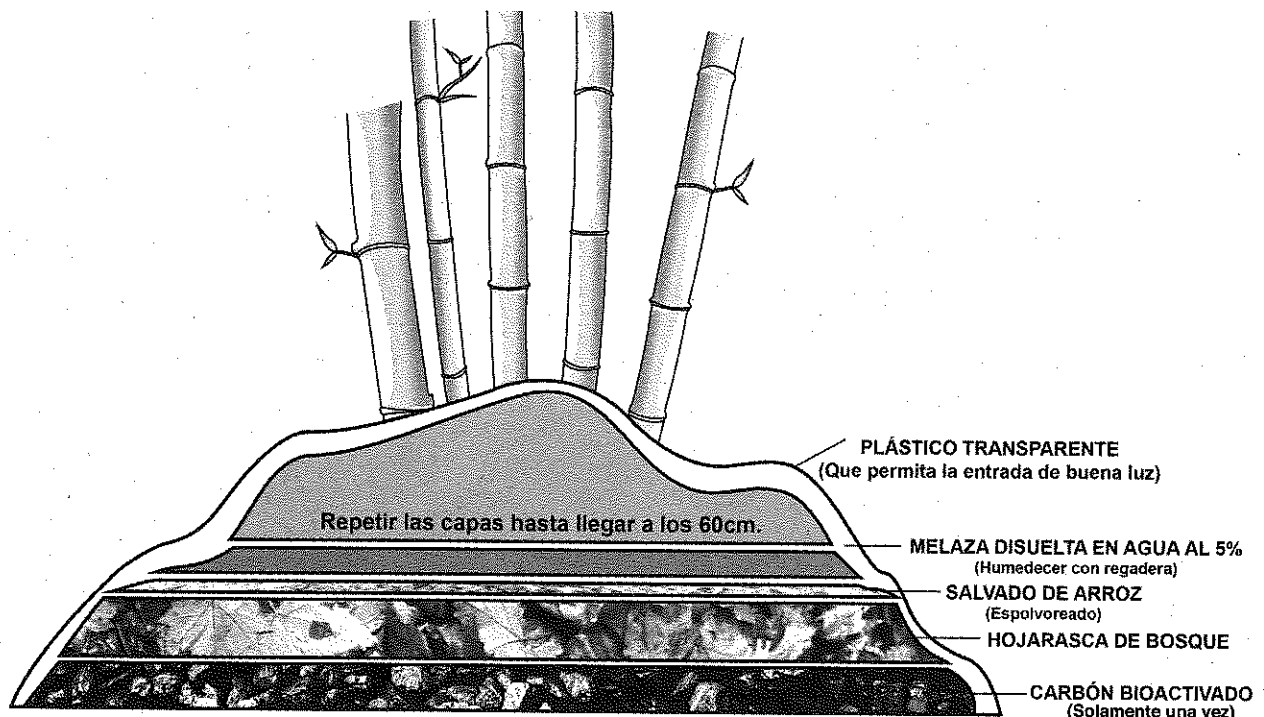


### ! Recomendación

Para la práctica de la reproducción de microorganismos para nuestros fines agropecuarios y consumo humano, una vez hayamos reconocido el bosque o lugar idóneo para tomar la muestra del mantillo, recomendamos intentar hacer un medio de cultivo de microorganismos en el mismo bosque, donde podamos al menos reproducir lo más cercano a la realidad nuestra "materia prima". El incremento de esa práctica in situ, nos estaría "salvando o protegiendo" de acusaciones futuras de estar depredando el mantillo natural de los bosques. En un guadual o bambusal que esté mezclado con diversos árboles, logramos hacerlo muy bien. En la figura 11B tratamos de diseñar y explicar lo que se puede hacer, al tiempo que intentamos describir algunos materiales que se utilizan para esa práctica.



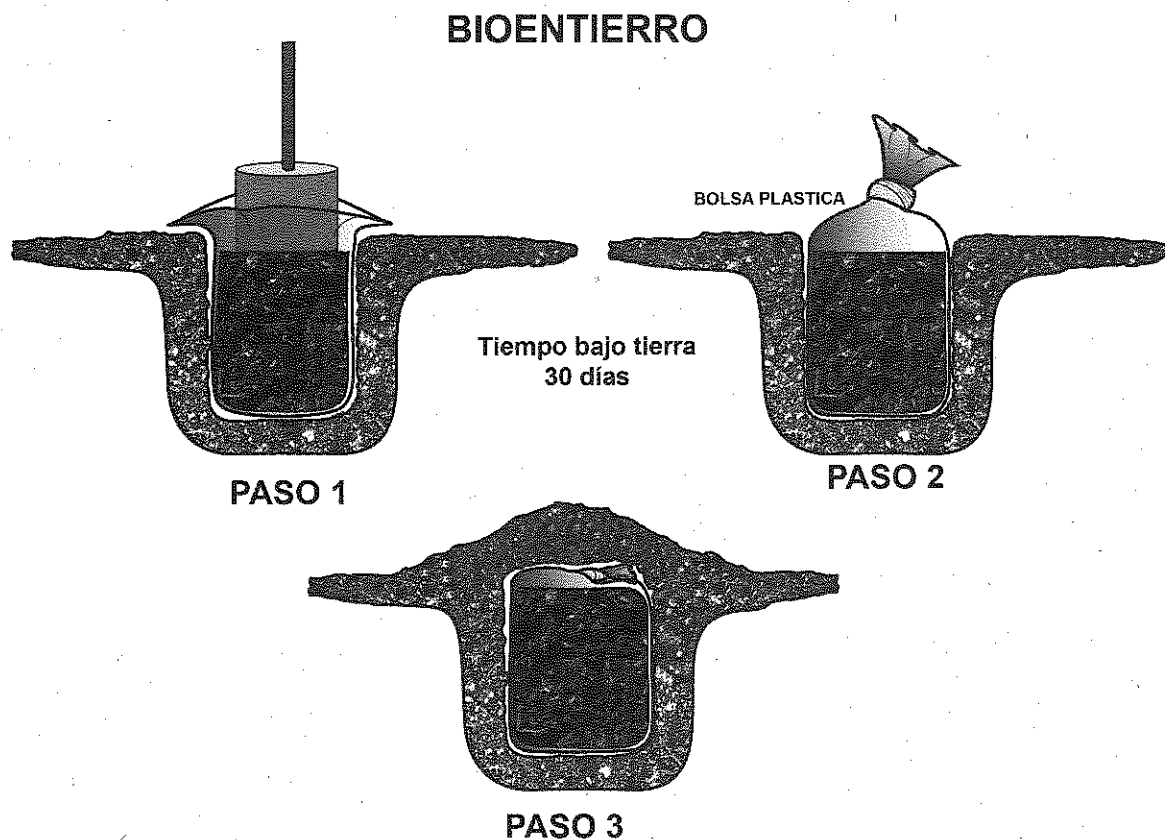
**Figura 11B: reproducción de microorganismos del bosque en el propio bosque**  
(Tiempo del proceso de 20 a 30 días)



**Observación práctica de campo:** en algunos lugares distantes en el medio rural, hay dificultades para conseguir recipientes de plástico de calidad y buena capacidad, para la práctica de reproducción de los microorganismos del bosque en forma sólida; frente a esa dificultad la creatividad surge como por encanto en el medio rural para enfrentar dificultades, esta vez para resolver como reproducir microorganismos de forma sólida, sin necesidad de usar el recipiente plástico, muchas veces caro y poco asequible. La solución es ingeniosa y sencilla: en un lugar de la finca se hace un hoyo, de preferencia cilíndrico, que puede oscilar entre 50 a 80 centímetros de diámetro y de 100 a 120 centímetros de profundidad, y se forra con dos bolsas de plástico, una entre la otra o sobrepuestas, toda cubrir toda la profundidad. Una vez preparados los microorganismos sólidos de la receta, se depositan en el agujero y se apisonan o compactan; luego con una cuerda plástica se amarra y se cierra la boca de la bolsa. Se le coloca tierra encima bien seca y apretada y se aísla de la posible interferencia de agua de lluvia. El biofertilizante está listo y los microorganismos están en un ambiente saludable, disfrutando de su reproducción cerca de la naturaleza. Después de 30 días, el preparado está listo, se puede abrir el biofertilizante y aplicarlo a las demás prácticas. (Figura 11C).



**Figura 11C: reproducción de microorganismos del mantillo del bosque bajo tierra**  
(Mantener los ingredientes originales para la preparación)



### ¿Cómo se utiliza el preparado de la reproducción de microorganismos cosechados en el bosque?

Una vez cumplidos los 30 días de reposo, el preparado con réplica de los microorganismos nativos cosechados en el bosque, está listo para ser utilizado de las siguientes formas:

#### Aplicaciones en sólido:

En la preparación de abonos orgánicos se pueden utilizar de 8 a 10 kilos por cada tonelada de abono *bocashi* o composta. La aplicación del preparado de microorganismos se debe hacer al final del proceso de fermentación del *bocashi* o compostaje; el abono *bocashi* o la composta que se quiere enriquecer, debe estar a temperatura ambiente, para no inhabilitar la actividad biológica del biopreparado.

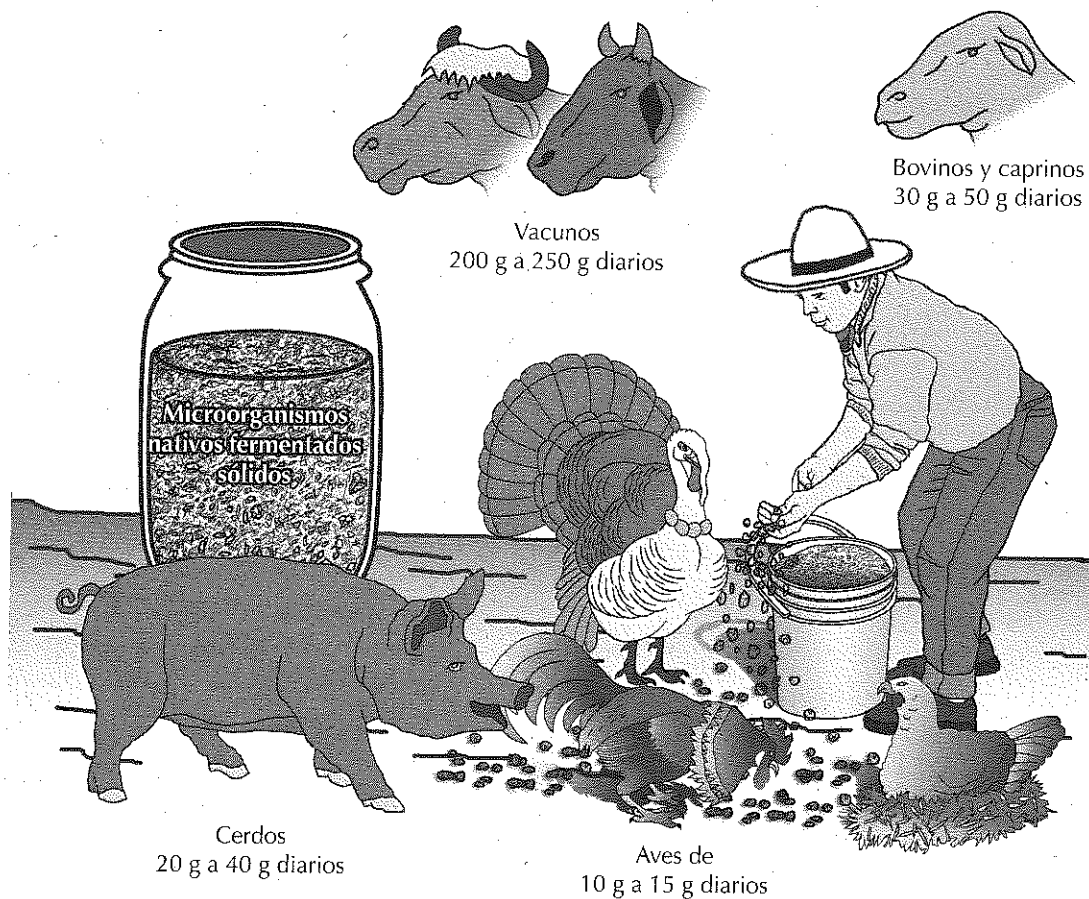
Sin embargo, con la finalidad de hacer más efectiva la respuesta del preparado en los abonos orgánicos y compostas, se recomienda enriquecerlos, de preferencia cuando estos materiales estén listos para ser aplicados en los terrenos que se quieren cultivar.

Por otro lado, el biopreparado sólido de los microorganismos del bosque que se multiplicaron en el recipiente, se viene utilizando con mucho éxito en la alimentación animal en forma de pre y probiótico. Una serie de experiencias se vienen desarrollando y ajustando con las siguientes cantidades diarias por especie: Bovinos adultos, entre 200 y 300 gramos por animal, caprinos y ovinos adultos de 30 a 50 gramos por animal; otra forma de calcular el suministro diario para animales rumiantes, es transformar la mitad del valor del peso vivo del animal como si fuesen gramos; por ejemplo, si una vaca de ordeño

pesara 500 kilos, entonces se le suministrarán hasta 250 gramos de microorganismos sólidos por día; para una oveja o cabra que pese 40 kilos, podemos suministrarle diariamente 20 gramos. Para gallinas y guajolotes (pavos) de 10 a 15 gramos por animal; conejos, de 8 a 12 gramos por animal; codornices 5 gramos por ave. Para el engorde de cerdos, se recomiendan de 20 a 40 gramos por animal. En muchos lugares es común darle a

los animales algunos desperdicios de cocina entonces recomendamos mezclar diariamente la porción de microorganismos activados en los desperdicios, unas 3 o 4 horas antes de suministrárselos. Pero recuerde, no se atenga a estas recomendaciones al pie de la letra, modifíquelas y experimentélas de acuerdo con las condiciones locales y ajústelas a la medida de su creatividad y su bolsillo, y del apetito de los animales. (Figura 12).

**Figura 12: utilización de microorganismos nativos del bosque en forma sólida, con 30 días de fermentación en la alimentación animal**



Cada día se descubren más formas para aplicar microorganismos sólidos en la nutrición animal con excelentes resultados; por ejemplo, podemos experimentar y ajustar de acuerdo a las necesidades y materiales disponibles, las siguientes formulaciones en la forma de pre y pro bióticos, principalmente para ser suministradas en animales que hacen rumia; y que por algún motivo se encuentran debilitados, o que demanden un tratamiento especial o que haya que recuperarlos por otros motivos.



## Pre y pro biótico para vacunos

Primera formulación

### Ingredientes

- 100 Kilos de humus de buena calidad
- 100 Kilos de salvado, semolina o pulido de arroz
- 20 a 50 Litros de microorganismos activados de forma líquida. Depende del grado de humedad que el material humificado tenga
- 10 Litros de melaza de caña

### ¿Cómo se prepara?

Se mezclan en seco, el material humificado junto con el salvado o el pulido de arroz, hasta obtener una mezcla homogénea, después se le agrega la melaza disuelta con los microorganismos activados de forma líquida, y nuevamente se homogeniza la mezcla, con el cuidado de no pasarnos en el grado de humedad, es preferible la mezcla más seca que húmeda. Se deposita en un recipiente de plástico y se va cuñando por capas, se cierra herméticamente con la tapa y el aro metálico del recipiente; se deja fermentar por 21 días, al cabo de los cuales está listo el fermentado para ser ofrecido a los animales, en cantidades que pueden oscilar entre medio y hasta dos kilos por día por animal, en el caso de bovinos; para borregos y cabras se les puede suministrar de 50 hasta 100 gramos día por animal.



## Segunda formulación

### Ingredientes

- Una tercera parte de mierda de vaca fresca
- Una tercera parte de salvado o pulido de arroz
- Una tercera parte de melaza bien espesa (densidad 1,3 a 1,4; o sea, un litro de melaza de caña de azúcar de buena calidad, puede pesar de un kilo y trescientos gramos a un kilo y cuatrocientos gramos)
- Por cada 100 kilos de la mezcla se agregan 5 kilos de microorganismos sólidos y un kilo de sales minerales al preparado

### ¿Cómo se prepara?

Se mezclan todos los ingredientes hasta obtener una masa homogénea no muy húmeda; en caso de exceso de humedad, se le puede agregar más salvado o pulido de arroz. Finalmente se deposita la mezcla en un recipiente de plástico y se va cuñando por capas, se cierra herméticamente con la tapa y el aro metálico del recipiente, con el cuidado de colocarle un sistema de salida de

gases con una botella, como se hace cuando preparamos el biofertilizante súper magro; se deja fermentar durante 21 días, al final de los cuales está listo para ser ofrecido a los animales, en cantidades que pueden oscilar entre medio y dos kilos por día por animal, en el caso de bovinos; para ovinos y caprinos se les puede suministrar de 30 a 100 gramos día por animal. Este preparado tiene como principal función recuperar la eficiencia de la rumia animal, en aquellos que la han perdido por algún tratamiento de enfermedades graves con antibióticos o porque son animales muy viejos, pero que tienen buena genética y vale la pena recuperarlos. Cuando terminamos la operación de colocar todo el preparado dentro del recipiente, podemos colocarle una capa muy fina de ceniza a modo de sello final. Sobre la calidad de la mierda de vaca lo ideal es que no esté muy húmeda. No se olvide, experimente y ajuste cada receta a su medida, y porque no decirlo, descarte y re invente, de eso se trata, estimular la creatividad y la curiosidad para buscar autonomía y autodeterminación en el medio rural con los campesinos y campesinas; por otro lado, no olvide, si la mierda de los animales que utilizamos para hacer los preparados proviene de animales criados en libre pastoreo y sostenible, el producto final será de mejor calidad.



**Alerta:** cuidado con la falsificación del salvado o pulido de arroz, en el mercado los usureros lo están vendiendo de forma adulterada, mezclándolo con cascarilla del arroz molida, práctica perjudicial para la calidad de los preparados, tanto para el consumo humano como animal.

### Recetas para preparar sales minerales para animales de rumia (vacas, cabras y ovejas); cerdos y gallinas



#### Preparación de sales minerales para bovinos, caprinos y ovinos

##### Ingredientes:

- 50 Kilos de sal gruesa de mar
- 30 Kilos de ceniza de madera (Leña)
- 20 Kilos de harina de huesos calcinados
- Por cada 100 kilos de la mezcla, agregarle hasta dos kilos de azufre en polvo

##### Dosificación

La cantidad de sal recomendada para suministrarle diariamente a los animales de rumia es aproximadamente un gramo de sal por cada 4 kilos de peso vivo del animal. Por ejemplo, si un toro pesa 600 kilos, se le debe ofrecer diariamente unos 150 gramos de sales; si una oveja o cabra pesan 40 kilos, se le ofrecen unos 10 gramos de sal diaria.

## Preparación de sales minerales, principalmente para gallinas y cerdos

### Ingredientes:

- 50 Kilos de sal gruesa de mar
- 30 Kilos de ceniza de madera (Leña)
- 20 Kilos de harina de huesos calcinados
- Por cada 100 kilos de esa mezcla agregarle 700 gramos de azufre en polvo

### Observación

La receta parece igual, pero no lo es, pues tanto la cantidad de azufre que se le coloca, como la cantidad que se recomienda suministrar a los animales es diferente.

### Dosificación

La cantidad de sal recomendada, principalmente para cerdos y gallinas, es diferente a la dosis recomendada para animales que hacen rumia. En ese caso, se recomienda mezclarla al 1% con los granos, o los alimentos que se destinen para cría y/o engorde. Por ejemplo, si deseamos preparar 100 kilos de alimentos con granos molidos, debemos colocar solamente un kilo de las sales minerales de la formulación descrita.

## Otras utilidades y aplicaciones de los microorganismos del bosque de forma sólida o en seco

### Formulaciones

#### Microorganismos mezclados con biochar

### Ingredientes:

- 100 Kilos de carbón vegetal o biochar
- 5 Litros de melaza de caña o buscar un sustituto energético.
- 10 a 20 Litros de agua
- 10 Kilos de microorganismos del bosque, fermentados de forma sólida
- 1 Tambo o recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, de boca ancha y aro metálico

### ¿Cómo prepararlo?

- **Primer paso:** previamente hay que hacer el carbón vegetal con el sistema de biochar en el recipiente o cilindro metálico (consultar el modo de la elaboración del carbón tipo biochar en el capítulo 6). Si no se dispone de condiciones para preparar el carbón tipo biochar en la propiedad, se puede adquirir con un vecino o en el mercado, carbón vegetal común y corriente.



- **Segundo paso:** pulverizar o triturar al máximo los 100 kilos de carbón tipo biochar u otro tipo de carbón comercial. El tamaño de las partículas del material puede también depender del destino final de su aplicación en el suelo, tipo de cultivo que se va a tratar con el mismo o sustrato que se desea preparar.
- **Tercer paso:** mezclar o disolver los 5 litros de melaza de caña de azúcar con los 10 o 20 litros de agua e irlos incorporando gradualmente al carbón triturado revolver la mezcla hasta lograr que la humedad penetre al máximo en la porosidad del carbón y quede totalmente homogénea o bien distribuida en todo el volumen del carbón. En la mayoría de las veces, esa mezcla se realiza de forma manual, en muchos casos, hay instrumentos mecánicos para realizarla; por ejemplo las mezcladoras de la construcción bien adaptadas facilitan esa actividad. Cuando se trata de reproducir y mezclar los microorganismos para el consumo humano, existe en el mercado maquinas mezcladoras de alimentos fabricadas en acero inoxidable, las cuales pueden ser adaptadas para realizar otras mezclas deseadas.
- **Cuarto paso:** agregar a la mezcla anterior los 10 kilos de microorganismos fermentados del bosque en la forma sólida (segundo paso) y mezclarlos homogéneamente.
- **Quinto paso:** colocar toda la preparación en el recipiente de plástico, sin compactarlo o apretarlo, cerrarlo herméticamente en lo mínimo por 30 días. Procurar dejarlo en la sombra, protegido del sol.

#### Observación

En el caso que exista dificultad para elaborar el carbón tipo biochar, se podrá utilizar carbón vegetal comercial común y corriente, pero existe el riesgo de no conocer la calidad del mismo.

#### ¿Cómo se aplica?

**En la preparación de sustratos:** la aplicación del biochar enriquecido y fermentado con microorganismos sólidos, se puede aplicar tanto en la preparación de tierra tipo sustratos para hortalizas y viveros de forma general, como en el momento del trasplante de árboles frutales y forestales. En la preparación de sustratos para el llenado de bandejas de hortalizas, se recomienda que sea bien molido, mezclándolo al 2%, o sea, para cada 100 kilos de tierra bien cernida, que contiene previamente entre un 15% y 18% de *bocashi*, se le agregan dos kilos de biocarbón. Para el caso que se preparen sustratos de tierra para el embolsado de árboles frutales y forestales, se recomienda aplicarlo al 4%, o sea, para cada 100 kilos de tierra que contiene previamente entre un 30% y 40% de *bocashi*, se le agregan 4 kilos de biocarbón. En el caso específico de hacer el trasplante definitivo de los árboles frutales y forestales, se recomienda mezclar en el fondo del hoyo, hasta 4 kilos de biochar activado con la tierra del hoyo donde será sembrado de forma definitiva el árbol.

#### Nota

Cuando se dispone de mucho material a base de carbón o biochar, se puede aplicar directamente en el abono *bocashi*, cuando el mismo este completamente seco y sin calor, en las proporciones que pueden variar entre los 150 y 200 kilos de biocarbón, por cada tonelada de *bocashi* a ser aplicado en el campo; no olvide, esa recomendación no es usual, son experiencias muy esporádicas o puntuales que pueden surgir cuando hay abundancia y disponibilidad de materiales en algunos lugares.



## Microorganismos para el baño seco

### Ingredientes:

- 80 Kilos de aserrín de madera
- 10 Kilos de harina de rocas o ceniza vegetal
- 10 Kilos de microorganismos de bosque reproducidos de forma sólida
- De preferencia todos los ingredientes mezclados se colocan en un recipiente plástico con tapa, con la finalidad de conservarlos mejor

### ¿Cómo prepararlo?

Preparar la mezcla de microorganismos sólidos del bosque para el tratamiento de baños secos o letrinas; es una tarea fácil de hacer y es muy efectiva para el control de malos olores que se pueden desprender por la humedad de la mierda y por la descomposición de la proteína que contiene:

**Como aplicarlos:** a cada defecación o cagada ponerle unos 100 a 150 gramos de la mezcla, que debe estar disponible dentro de un recipiente en el baño seco.

**Aprovechamiento del material del baño seco:** una vez el depósito con mierda esté lleno, se retira y se pone en un lugar donde se procede a colocarlos en un lugar, donde le podamos agregar un poco más de tierra o ceniza, para su descomposición y maduración final; es entonces cuando se utiliza en cultivos de hortalizas o en el sembrado de árboles.

## Microorganismos para tratamiento de residuos de cocina (cubocashi)

Los microorganismos sólidos del bosque también sirven para tratar residuos cocina y hacer un compost para el huerto familiar o urbano. Esta nueva práctica viene tomando fuerza, principalmente en las grandes ciudades. Es la llamada agricultura urbana y también se puede desarrollar con el auxilio de la aplicación de los microorganismos fermentados del bosque para procesar el sinnúmero de desechos orgánicos que generan las viviendas urbanas.

**¿Cómo se realiza esta práctica?** es necesario disponer de dos recipientes de plástico con capacidad mínima de 20 litros y con tapa. A uno de los recipientes se le perforan varios agujeros con una broca de 1/4 a 1/8 de pulgada y al otro recipiente se le adapta una llavecita o grifo de plástico hacia la base (ver Figura 13). La operación para procesar los desechos orgánicos de cocina consiste en poner el recipiente que tiene el fondo perforado dentro del recipiente que tiene adaptada la llave debe quedar un espacio entre las dos bases, como se puede apreciar en la Figura 13. El proceso con los microorganismos sólidos consiste en poner los desechos de la cocina bien picados por capas, dentro del balde perforado, con unos 50 a 100 gramos de microorganismos sólidos y se tapa. No es necesario cuñar haciendo esta operación todos los días, a las 24 o 48 horas más o menos (depende

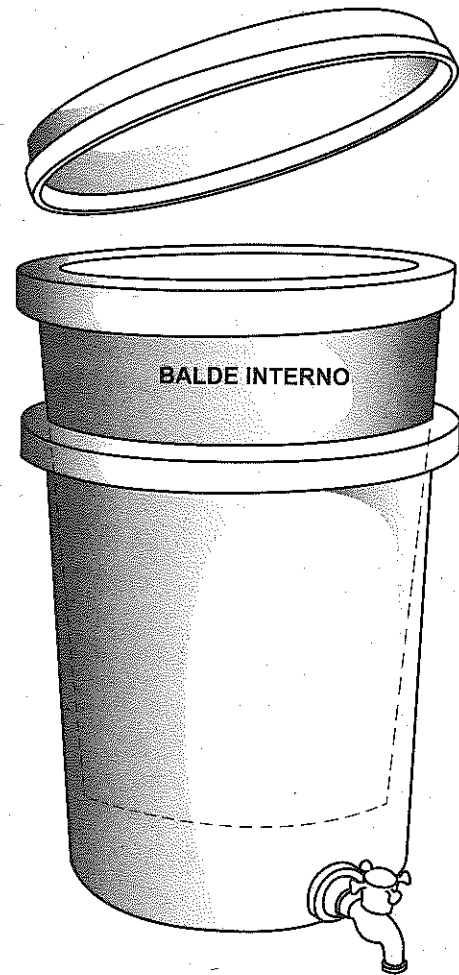
del tipo de material de cocina reciclado), comienza a desprender un líquido fermentado que va saliendo por los agujeros perforados y se va depositando en el espacio que queda entre los dos recipientes. Ese líquido se debe retirar constantemente con la finalidad que no se pudra; se puede utilizar de forma inmediata o se puede empaçar y conservar con adición de un poco de melaza al 5%, para ser utilizado más adelante en el huerto.



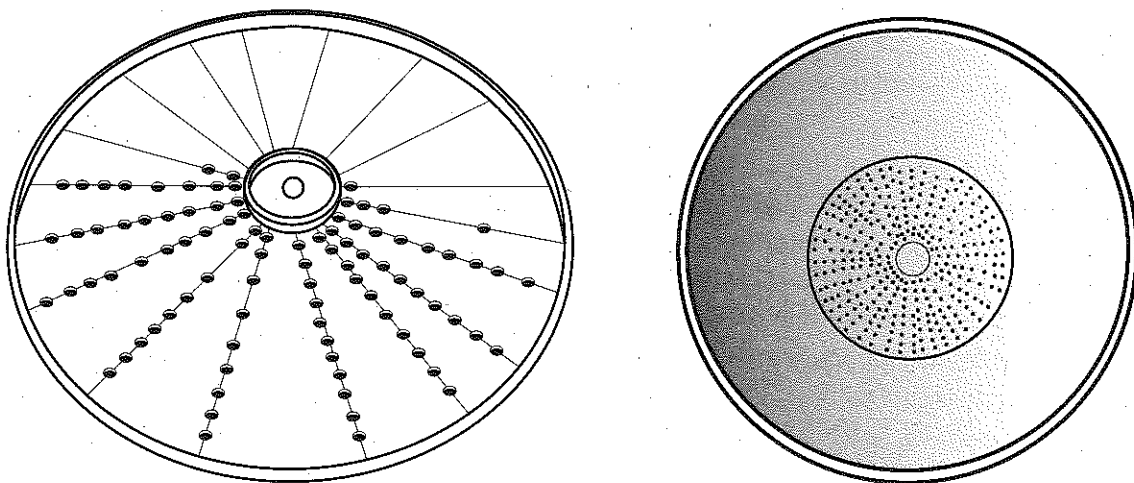
#### Truco

Al balde de la llave en el fondo se le puede impregnar un poco de melaza, fosfitos o ceniza, con la finalidad de darle una amortiguación al fermento líquido, para que no se pudra ni desprenda gases tóxicos o malos olores. En lugares donde se preparan y se reproducen bacterias ácido lácticas, también se le pueden aplicar estas al fondo del recipiente receptor, en el momento de iniciar el proceso, en un volumen de 50 mililitros es suficiente.

Figura 13: Cubocashi  
(para procesar desechos orgánicos)



Base perforada del balde interno del cubocashi



La dosificación para aplicar el biopreparado en jardinería o en el huerto casero o urbano puede oscilar entre 2% y 3% mezclado con agua.

### **Microorganismos para el tratamiento de fosas sépticas:**

Para las mal llamadas aguas negras o grises, se utilizan tanto los microorganismos sólidos como activados de forma líquida; si la fosa séptica es nueva, se puede inocular con microorganismos sólidos mezclados con microorganismos activados de forma líquida; las proporciones pueden variar entre medio a un kilo de microorganismos sólidos mezclados con 5 litros de microorganismos líquidos disueltos en agua, por cada metro cúbico de fosa, este preparado es una especie de bio arranque o start de la fosa. Cuando se dispone de reproducción de bacterias ácido lácticas también se recomienda enriquecer esa solución con 50 a 100 mililitros de bacterias.

### **Microorganismos para el tratamiento de chiqueros, apriscos, establos, gallineros, conejeras, etc**

Se recomienda tanto líquida como sólida. En instalaciones que por el manejo de los animales no tengan condiciones para acumular material orgánico como orines, mierda y la cobertura seca y los tengan que estar removiendo constantemente en periodos de tiempo cortos, se deben hacer tratamientos alternados entre microorganismos activados de forma líquida y aplicación de bacterias ácido lácticas. En caso de tener que manejar instalaciones de forma seca o con poca humedad, debido al manejo sanitario de los animales, lo mejor es aplicar los fermentos de microorganismos de forma sólida, al piso y en algunos casos, mezclados con harina de rocas.

### **Microorganismos para el consumo humano**

Otra idea práctica que se viene desarrollando con éxito a nivel mundial es la reproducción y preparación de microorganismos de bosque de forma sólida para el consumo humano (prebióticos y pro bióticos). Esta práctica consiste en llevar la reproducción de la primera preparación de los microorganismos de forma sólida, hasta una tercera o cuarta réplica o generación, como se le denomina en el medio rural a la misma.

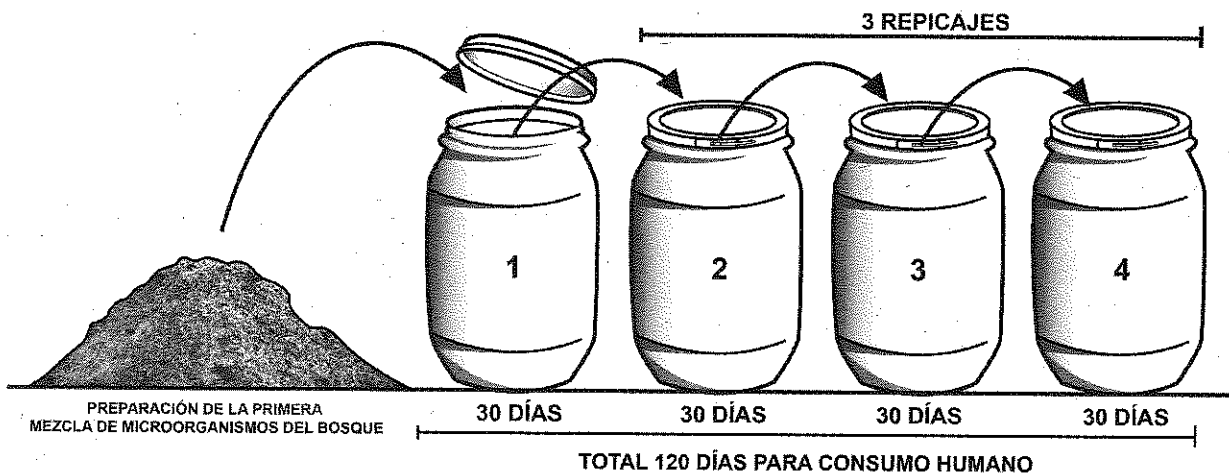
#### **Cómo se hace**

Una vez reproducidos los microorganismos sólidos en el recipiente de plástico por primera vez y luego de haberlos dejado fermentar de forma hermética por 30 días, ya no es necesario volver al bosque para extraer más mantillo con microorganismos, para nuevas preparaciones el paso siguiente, después de los 30 días del primer proceso, es abrir el recipiente y verificar la calidad debe tener un olor agradable, semejante al de un pastel muy aromático, de sabor ácido. De ser así, se toman de 30 a 40 kilos del material aromático y se repite la reproducción como lo hicimos por primera vez, o sea, mezclamos nuevamente en seco con 80 kilos de salvado, semolina o pulido de arroz, hasta conseguir una mezcla homogénea; después le agregamos nuevamente melaza de caña de azúcar, disuelta en un poco de agua de buena calidad, en las mismas cantidades anteriores, y se revuelve nuevamente con las manos o con una pala limpia, hasta lograr una mezcla homogénea con poca humedad y conservando el agradable olor afrutado original. Se pone de nuevo en un recipiente de plástico limpio y se va depositando gradualmente el nuevo preparado, por capas y se cuña con un pisón, para extraer al máximo el oxígeno de mezcla; se recomienda no llenar totalmente el recipiente con la mezcla, se pueden dejar

unos 10 centímetros de espacio entre la tapa y la última capa del preparado que se apisonó. Por último, se tapa nuevamente el recipiente de forma hermética, dejándolo a la sombra y en absoluto reposo nuevamente por 30 días. A esta operación que acabamos de describir, se le denomina repicaje o nueva generación

de microorganismos. Entre campesinos se le llama primera limpia. Ese proceso se puede volver a repetir dos veces más, sumando todo el proceso 120 días (30 días de la primera preparación, 30 días del primer y 30 días del segundo, 30 días del tercero y último. Figura 14

Figura 14: Reproducción de microorganismos del bosque para el consumo humano



**¿Cómo se consumen los microorganismos fermentados?** La forma como se vienen consumiendo es variada. Hay experiencias de consumo de 20 a 30 gramos diarios, sobre todo con el desayuno, mezclados con granolas, frutas, jugos, yogurt y otros fermentos. No hay receta única, ni recomendaciones milagrosas; lo que podemos asegurar es el constante aumento de su consumo a nivel mundial. Lo más importante de este producto es que hoy lo podemos encontrar fácilmente dominado y preparado por las manos de las campesinas más humildes del medio rural de América Latina. Es una verdadera biorevolución lo que está ocurriendo con los fermentos, principalmente en manos de mujeres del campo mexicano y de Centro América; ellas los están convirtiendo

en una poderosa herramienta de biopoder anti farmacéutico y anti especulativo para tratar muchas enfermedades crónicas y degenerativas, sobre todo relacionadas con el tracto digestivo; luchan contra la medicina convencional y sus médicos alópatas, tan vinculados al marketing y contra el trinomio enfermedad, hospital y farmacia. Hay algunos trucos para la preparación de microorganismos destinados al consumo humano; para agregarle un sabor diferente al producto final, por ejemplo, al momento de hacer el último repicaje se le agrega entre 1% y 2% de chocolate o cocoa, mezclado con miel de abejas.

Donde no hay disponibilidad de melaza, se puede utilizar azúcar morena o mascabado, dulce de panela, chancaca, melado o



piloncillos hechos de jugo de la misma caña. Otro truco, consiste en moler la mezcla de los microorganismos en un molino de acero inoxidable a partir de la segunda generación o repicaje, con la finalidad de homogenizar la mezcla en términos de microbiología y mejorar la calidad final del preparado para consumir con jugos y frutas. No olvide, cada persona hace y ajusta la dosificación que estime más conveniente y que mejor se adapte.

Finalmente, en algunos casos es recomendable, hervir o pasteurizar la melaza de caña de azúcar con un poco de agua limpia, para ser agregada en la última generación, limpia o último repicaje del biopreparado esto con el fin de evitar la sensibilidad digestiva que muchas personas pueden tener a las levaduras que pueden estar presentes. (Ocasionan gases digestivos y pedos).

**Conservación y empaqueo de los microorganismos para el consumo humano:** una vez esté lista la preparación, se puede conservar en el recipiente original; sin embargo, lo ideal es empacarlo al vacío o conservarlo en frascos de vidrio a una temperatura fresca o en nevera, cámara fría o refrigerador.

### **Microorganismos para el consumo humano, mezclados con harina deshidratada de aloe y/o nopal**

Una vez esté lista la penúltima mezcla para la preparación de microorganismos del bosque para consumo humano, se puede moler y tamizar toda la preparación, agregándole 5% de harina deshidratada de nopal o aloe, o la mezcla de las dos, el salvado de arroz y la melaza; luego se pone nuevamente en el recipiente para su última etapa de reposo (30 días), para luego consumir.

**Nota curiosa:** nuevamente, en caso de querer darle mayor refinamiento al sabor final de los microorganismos para el consumo humano, en la penúltima mezcla de los ingredientes podemos cambiar la cantidad de melaza

(10 litros) por 10 litros de miel de abejas y al empacarlos o envasarlo de forma definitiva podemos agregar del 1% al 2% de cacao o cocoa en polvo; algunas experiencias en el trópico lo vienen haciendo con el sabor natural de vainilla.

#### **Nota**

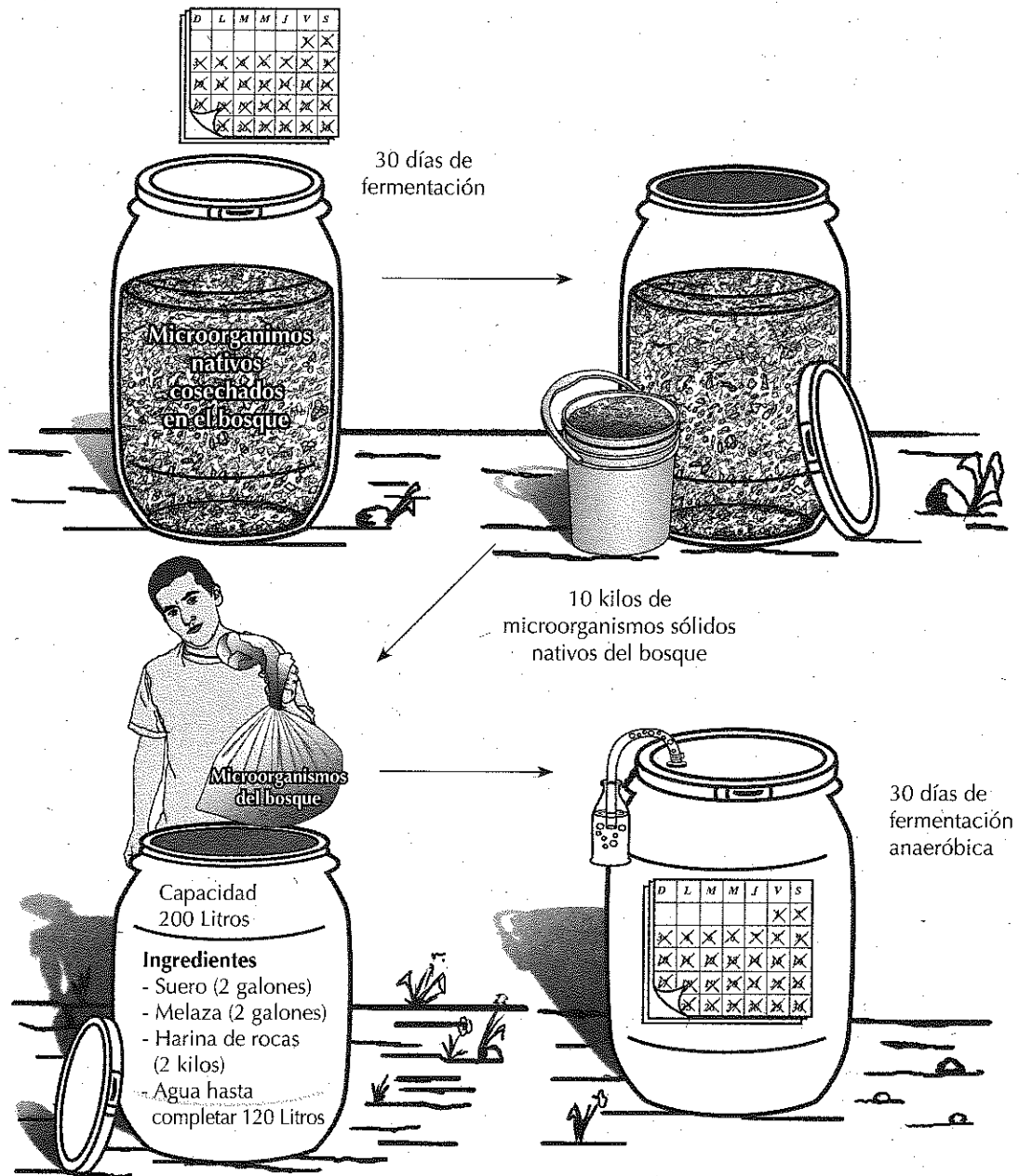
En la preparación de microorganismos para el consumo humano, por precaución, debemos eliminar los dos kilos de harina de rocas recomendados en la receta original.

*“En las prácticas de la agricultura orgánica no existe la finitud, en ella nada está terminado; no existe la receta perfecta, acabada, ni la recomendación precisa; lo que existe es un aprendizaje riguroso, diario, lleno de la incertidumbre microbiológica que jamás seremos capaces de descifrar, donde la rutina se rompe para ir al reencuentro de la curiosidad como herramienta vital para el estímulo de la libertad”*

### **Aplicación de la reproducción de microorganismos del bosque en forma líquida**

Para realizar esta aplicación es necesario reactivar una determinada porción sólida de microorganismos del bosque en un medio líquido y someterlos a un proceso de fermentación anaeróbica por 30 días, tipo biofertilizante sencillo o Súper Magro. (Figura 15)

Figura 15: Activación de la reproducción de los microorganismos nativos del bosque en forma líquida y su aplicación





### Activación de la reproducción de microorganismos del bosque en forma de biofertilizante sencillo o Súper Magro

#### Ingredientes:

- 10 Kilos de microorganismos
- 2 Galones de melaza de caña
- 2 Galones de suero de leche.
- 1 Galón de EM activado. (Microorganismos del bosque activados)
- 100 Litros de agua no tratada

Tiempo de fermentación anaeróbica: 30 días

#### Preparación

En una bolsa de tela de algodón o costal de fibra vegetal se depositan los 10 kilos de microorganismos que se reactivarán dentro de un recipiente o tambor plástico de 200 litros de capacidad, con tapa y aro metálico para el sellado hermético y fermentación anaeróbica por 30 días, tipo biofertilizante sencillo o Súper Magro.



### Activación de microorganismos del bosque para producir el EM de forma local

#### Ingredientes

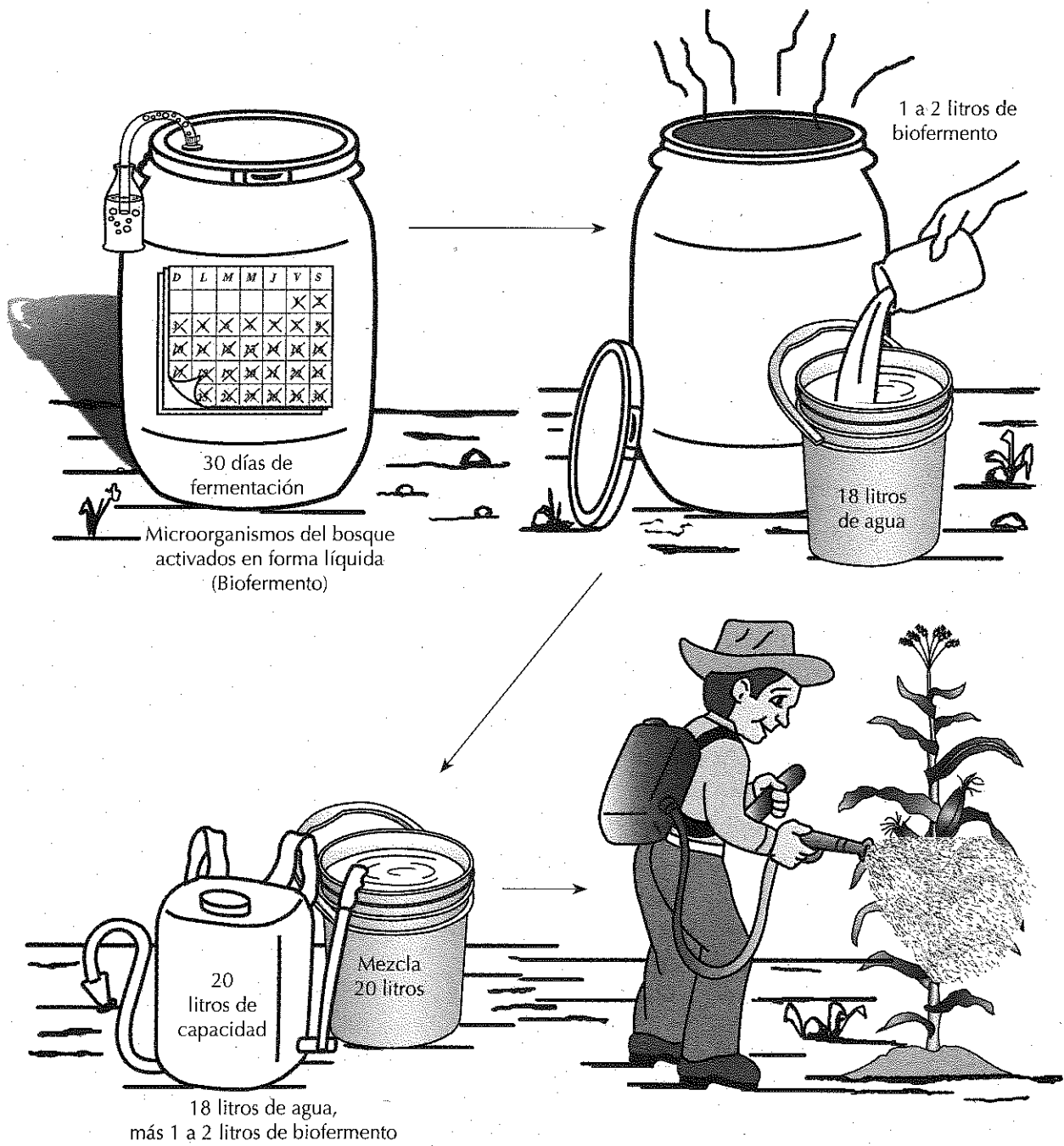
#### Cantidad

- |                        |            |
|------------------------|------------|
| • Microorganismos..... | 5 Kilos    |
| • Melaza de caña.....  | 1 Galón    |
| • Agua no tratada..... | 175 Litros |

#### Preparación

Se mezclan los ingredientes en un recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, poniendo los microorganismos en suspensión, dentro de un saco de algodón o fibra, tipo té y se dejan fermentar de forma anaeróbica por 5 a 10 días, al estilo del biofertilizante sencillo o Súper Magro. Este preparado es una especie autóctona de EM nativo del bosque o territorial, que no requiere estarlo comprando en casas comerciales. Los microorganismos más eficaces para el campesino son aquellos que él puede preparar a partir de recursos biológicos locales, y que fácilmente puede encontrar en un bosque cercano a su cultivo. Esa especie de EM se puede agregar al volumen del agua que se utilizará para la preparación del abono orgánico fermentado tipo *bocashi*; se recomienda usar hasta 200 litros por cada 2 a 3 toneladas de abono a preparar. Cuando los cultivos sufren ataques muy drásticos de enfermedades fungosas y bacterianas se recomienda aplicar el EM el bosque en forma pura, sin mezclarlo con agua. En los cultivos donde se apliquen fertilizantes foliares, los microorganismos EM del bosque se pueden emplear al 2% en la mezcla final de cualquier biopreparado foliar.

Figura 16: Aplicación en cultivos de los microorganismos nativos del bosque activados en forma líquida



*“Podemos afirmar, de forma muy optimista, que es más lo que infinitamente desconocemos de la micro vida en la tierra, que lo poco que conocemos de la misma”.*

## Otra forma práctica de trabajar con biofermentos tanto sólidos como líquidos, es trabajar en la producción de pasto ensilado



### Producción de pasto ensilado con microorganismos para el tratamiento de praderas

Ingredientes	Cantidad
• Pasto tratado*	20 Kilos
• Semolina, salvado o pulidura de arroz	80 Kilos
• Melaza o miel de caña de azúcar	2 a 4 Galones**
• EM	1 Galón
• Harina de rocas	2 Kilos

\* El pasto tratado con microorganismos debe ser cosechado de preferencia en el punto en el punto ideal de maduración para elaborar un silo para el ganado y debe ser bien picado o molido.

\*\* La cantidad de melaza para la fermentación del pasto ensilado, varía entre 2 y 4 galones, porque su calidad depende de lo espesa que la ofrezca el mercado; lo importante es hacer la prueba del puño para el control de la humedad final del preparado; debe quedar con el aspecto de una masa suelta y un olor agradable, al estilo del pan fermentado con frutas.

### Preparación

La forma como se prepara y se aplica la producción de pasto ensilado es idéntica a como se utiliza el preparado de la reproducción de los microorganismos que se cosecharon en el bosque.

## Segunda forma práctica de trabajar biofermentos tanto sólidos como líquidos, a partir de silo de maíz maduro para suministrar al ganado, en climas fríos y estacionales



### Producción de Silo maduro de maíz con microorganismos para el tratamiento de praderas

Ingredientes	Cantidad
• Silo maduro de maíz*	20 Kilos
• Semolina, salvado o pulidura de arroz	80 Kilos
• Melaza o miel de caña de azúcar	2 a 4 Galones**
• EM	1 Galón
• Harina de rocas	2 Kilos

\*El silo tratado con microorganismos debe tomarse de un material ensilado maduro, que esté listo para el consumo, o que este siendo consumido por el ganado. Regularmente ese material es preparado a base de maíz tierno o pasto triticale.

\*\*La cantidad de melaza que se emplea para la fermentación a base del material ensilado, varía de 2 a 4 galones, porque su calidad depende de lo espesa que la ofrezca el mercado; lo importante es hacer la prueba del puño para el control de la humedad final del preparado, que debe quedar con el aspecto de una masa suelta y de olor agradable, al estilo del pan fermentado con frutas.



## Preparación

La forma como se prepara y se aplica la producción de silo de maíz es idéntica al proceso de reproducción de microorganismos cosechados en el bosque.

## Recomendaciones

**Aplicación de microorganismos del bosque, activados mediante procesos de fermentación líquida:** todos los biofermentos activados de forma líquida que provienen de la captura y reproducción de microorganismos del bosque, pueden ser aplicados en cualquier cultivo o espacio agrícola, por cuanto las fermentaciones activadas a partir del pasto ensilado fermentado son viables y más eficientes para el tratamiento de praderas y pasturas en la producción de leche y carne bovina. Para aplicar los biofermentos activados, ocasiones se pueden experimentar dosis muy bajas o muy altas, que pueden oscilar entre 2 y 7 litros del fermentado, disueltos en 100 litros de agua. De preferencia la aplicación es foliar. En algunos casos, los biopreparados líquidos se pueden aplicar directamente sobre la tierra trabajada, pero lo ideal es que esté bajo alguna cobertura verde o que posea un buen porcentaje o contenido de materia orgánica, para hacer más eficiente su retención, evitar el lixiviado y obtener una mejor respuesta de los cultivos al producto. Al hacer la mezcla de la dosis escogida del producto con los 100 litros de agua se recomienda adicionar 2 litros de melaza para estimular su adherencia y fortalecer la respuesta energética del biopreparado en las plantas. Los horarios más adecuados para aplicar el producto son las primeras horas de la madrugada o las horas de la tarde, cuando el sol está próximo a ocultarse.

*“La fuerza de todo lo que se desarrolla arriba de la tierra, depende de la vitalidad del inframundo microscópico que se desarrolla entre las raíces y la microbiología”*

**Otras recomendaciones para aplicar de biofermentados activados:** cada día se descubren nuevas formas y lugares dónde aplicar las preparaciones a base de fermentos, entre ellos destacamos aplicaciones para el tratamiento de instalaciones de animales, con el fin de hacer una buena recolección de la mierda y maximizar su calidad; establos, apriscos, gallineros y conejeras entre otras construcciones, pueden ser tratadas simultáneamente con una mezcla de harina de rocas y una rociada de biofermentos disueltos a una concentración entre 3% y 5%. Las aplicaciones de harinas de rocas a base de fósforo, potasio, basaltos, serpentinos, algunas cenizas volcánicas, arcillas sedimentarias, zeolitas, y otros materiales a base de silicatos en las proporciones de 1 a 2 kilos por metro cuadrado de piso, se constituyen en una excelente herramienta complementaria para incorporar y enriquecer la mierda con otros elementos de importancia nutricional para los cultivos. De otra parte, los malos olores que se desprenden en esas instalaciones, debido a excesos de humedad y evaporación del nitrógeno en la forma de amoníaco, son

amortiguados en forma milagrosa para beneficio de la salud de animales y personas que trabajan en estas instalaciones. Para el caso de aves ponedoras y de engorde, la aplicación de harina de rocas en la recolección de la mierda, elimina en gran parte las enfermedades y mortalidad de los animales, ya que la concentración de amoníaco en el ambiente de los criaderos provoca daños en el tracto respiratorio, pérdida de peso y disminución en la producción de huevos.

También se recomienda aplicar biofermentos en todo proceso donde se muelan o trituren materiales orgánicos destinados para la fabricación de grandes volúmenes de aboneras o compostas, pues los biofermentos fuera de maximizar y diversificar la inoculación biológica de los materiales, aceleran la descomposición de los mismos y mejoran la calidad final del compostaje.

Otra recomendación ideal es aplicar biofermentos tanto en pasturas frescas como en forrajes secos al momento de servirlo a los animales cuando el ganado es criado en forma de libre pastoreo con rotación de potreros, se recomiendan biofermentos en dosificación de 2% a 4%, aplicándolo directamente sobre la biomasa o la pastura antes de que el ganado entre a consumirla y después de que sale del potrero para dejarlo recuperar; también es conveniente hacer una segunda aplicación de biofermentados en el transcurso de la recuperación para rehabilitar nuevamente la calidad nutracéutica del forraje para animales.



*“La vitalidad de un cultivo está íntimamente ligada al conjunto de sus relaciones; la debilidad radica en la simplificación”*



### Activación de los microorganismos del bosque enriquecido con minerales y fermentación anaeróbica al estilo del biofertilizante Súper Magro

Ingredientes	Cantidad
• Tambor plástico de 200 litros de capacidad .....	1
• Microorganismos nativos del bosque sólidos .....	10 a 15 Kilos
• Suero de leche .....	2 Galones
• Melaza de caña .....	4 Galones
• EM activado .....	2 Galones
• Sulfato de zinc* .....	1 Kilo
• Sulfato de magnesio* .....	1 Kilo
• Sulfato de hierro* .....	300 Gramos
• Sulfato de potasio* .....	2 Kilos
• Óxido de manganeso* .....	300 Gramos
• Bórax* .....	1 Kilo
• Molibdato de sodio** .....	100 Gramos
• Cloruro de cobalto** .....	20 Gramos
• Roca fosfórica o fosfitos .....	3 Kilos
Agua hasta completar el volumen del tambor ...	a 175 litros de su capacidad total

### **Preparación**

En una bolsa de tela de algodón o saco de fibra, se ponen los 10 a 15 kilos de microorganismos a reactivar y se mete en un recipiente o tambor plástico de 200 litros de capacidad, en el cual se encuentran en forma líquida los demás ingredientes de la mezcla. Es necesario sellar de forma hermética el recipiente con la tapa y el aro metálico, para que el proceso de fermentación anaeróbica transcurra con éxito por 30 días, como en el biofertilizante Súper Magro.

\* Todas las cantidades de los ingredientes a base de sulfatos, el óxido de manganeso y el bórax, se pueden agregar juntos a la fermentación de los microorganismos del bosque que se están activando en medio líquido en el recipiente de plástico; esto se hace al cuarto día de haber iniciado la fermentación anaeróbica tipo Súper Magro. Una vez realizada el primer día la mezcla de todos los ingredientes básicos, como son: los 15 kilos de los microorganismos, los 2 galones de melaza, los 2 galones de suero, los 2 galones de EM y el agua, se dejan fermentar de forma anaeróbica por 4 días y después se abre el recipiente para agregarle los minerales en su conjunto, y antes de proceder a tapar de nuevo el recipiente, se recomienda aplicar nuevamente melaza en la proporción de dos galones para toda la mezcla.

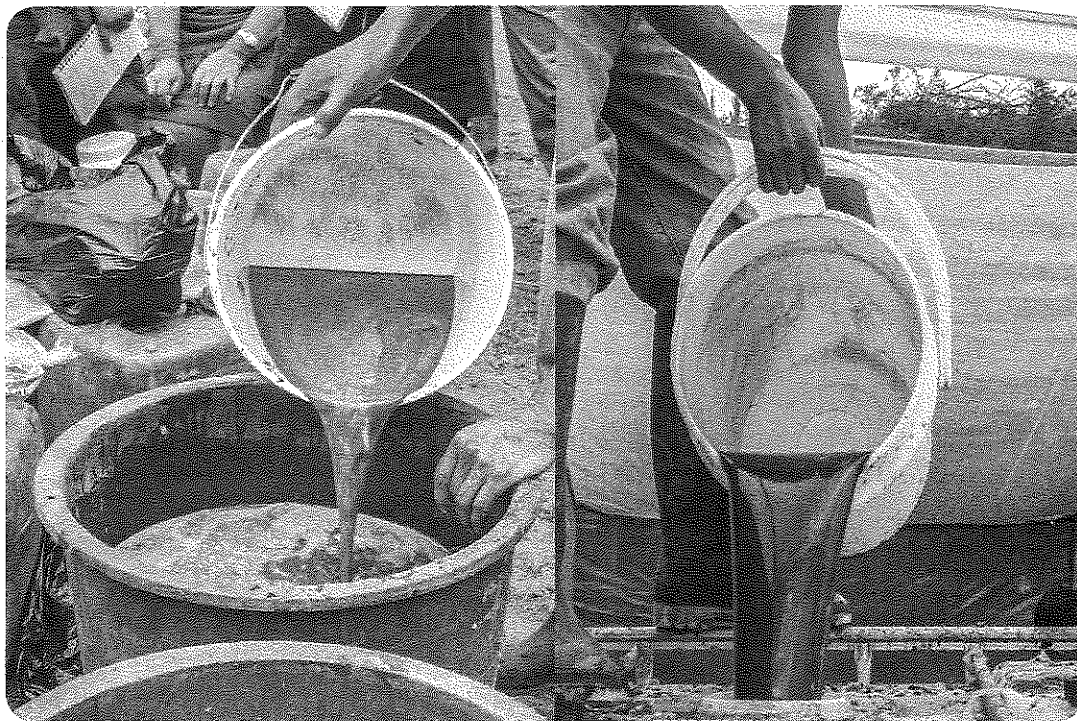
\*\* Algunos elementos se pueden aplicar en la activación de microorganismos del bosque para tratamiento específico de algunos cultivos a los que se les quiera dar prioridad; por ejemplo, para el cultivo de alfalfa y otras leguminosas, fuera de enriquecer los biopreparados con los sulfatos, también podemos hacer énfasis en otros elementos como el fosfito, el boro, el molibdeno y el cobalto. Lo ideal es conocer la demanda de cada cultivo en cada momento del desarrollo fisiológico de la planta, al menos, conocer el momento más apropiado en el desarrollo del vegetal para hacer dicha aplicación. Con el objetivo de ser más prácticos con el trabajo en el campo, recomendamos en la medida de las posibilidades económicas de cada productor, enriquecer los biopreparados con cada elemento en recipientes separados, y así tenerlos disponibles para aplicarlos de acuerdo a la necesidad del cultivo. Con este manejo, evitaríamos aplicaciones innecesarias de algunos elementos que el cultivo no demanda en esas etapas de su desarrollo. La concentración de las aplicaciones de este biopreparado son foliares y pueden oscilar entre 3% y 10% para todos los cultivos; si el biopreparado se quisiera aplicar directamente sobre la tierra cultivada, esta debe ser rica en materia orgánica y las concentraciones pueden ser una mezcla del 10% al 15% del biopreparado y el resto de agua.

Todas las mezclas de la activación y de las fermentaciones anaeróbicas de los microorganismos del bosque se pueden hacer sin agregar sulfatos. Tanto la aplicación de fosfitos, como la de harina de rocas y cenizas, o la mezcla proporcional entre ellas, son suficientes para el logro de resultados satisfactorios dentro de la agricultura orgánica en manos campesinas. Finalmente, por la disponibilidad de altos volúmenes de suero en regiones ganaderas, podemos sustituir el agua por suero en la activación de estos biofermentos a base de microorganismos del bosque.

### **Fermentaciones y formulaciones exitosas en América Latina**

Con resultados exitosos, los campesinos de América Latina hace varias décadas desarrollan diversas prácticas con la preparación de biofertilizantes fermentados a base de mierda de vaca, que superan en la actualidad las 500 formulaciones. Con base en los principios del biopreparado Súper Magro, de origen brasilero, el espíritu creador de los campesinos interviene en la reproducción de microorganismos nativos de bosque, enriquecidos con harina de rocas y otros ingredientes al alcance de su bolsillo, para salirle al paso a las crisis socio económicas que los agobian y expulsan a la ciudad.

Entre las formulaciones más exitosas que los campesinos están preparando a partir de fermentaciones anaeróbicas, con activación de microorganismos del bosque, destacamos a continuación algunas de sus experiencias.





## Bio-roca

### Ingredientes

	Cantidad
• Multimezcla de harina de rocas y fosfitos .....	8 Kilos
• Suero .....	50 Litros
• Microorganismos del bosque sólidos .....	10 Kilos
• Melaza de caña .....	4 Galones
• EM .....	1 Galón

Agua suficiente para completar 180 litros de mezcla en un recipiente de 200 litros de capacidad

### Preparación

Se prepara en un tambor o recipiente plástico de 200 litros de capacidad, en el que se mezclan los 50 litros de suero con los 10 kilos de microorganismos del bosque colocados en una bolsa de tela o fibra en suspensión y 2 galones de melaza de caña disuelta en 50 litros de agua; luego se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días.

Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente agregándole los 8 kilos de la multimezclas de la harina de rocas, y los otros 2 galones de melaza de caña disueltos en 20 litros de agua y finalmente el galón de EM. Se termina de completar el volumen del tambor con agua, teniendo el cuidado de dejar un espacio de 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo de 15 a 30 días, para después comenzar sus aplicaciones en los cultivos.

### ¿Cuánto se aplica?

En la mayoría de los casos se recomiendan aplicaciones que varían entre 2% y 3%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 2 a 3 litros del biopreparado. Este producto es recomendado para todos los cultivos. Para el cultivo de papa, aguacate, mango, leguminosas y hortalizas como la coliflor y el brócoli se pueden experimentar dosificaciones mayores.



*“El sol es el padre responsable por cualquier movimiento de la vida en la tierra; sin él, los minerales que nos nutren no se animarían a penetrar los tejidos de las plantas que comemos”*





## Bio-fuego (Fósforo)

### Ingredientes

	Cantidad
• Roca fosfórica.....	12 Kilos
• Suero.....	50 Litros
• Microorganismos del bosque sólidos.....	10 Kilos
• Melaza de caña.....	4 Galones
• EM.....	1 Galón

Agua suficiente para completar 180 litros de mezcla en un recipiente de 200 litros de capacidad

### Preparación:

En un tambor o recipiente plástico de 200 litros de capacidad, se mezclan los 50 litros de suero con los 10 kilos de microorganismos del bosque colocados en una bolsa de tela o fibra en suspensión y 2 galones de melaza de caña disuelta en 50 litros de agua; luego se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días.

Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente agregándole los 12 kilos de roca fosfórica, los otros 2 galones de melaza de caña disueltos en 20 litros de agua y finalmente el galón de EM. Se llena el resto del tambor con agua, teniendo el cuidado de dejar un espacio de 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo de 15 a 30 días, para después comenzar las aplicaciones en los cultivos.

### ¿Cuánto se aplica?

Regularmente, se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 2% y 3%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 2 a 3 litros del biopreparado. Este producto es recomendado para todos los cultivos. Para el caso de cultivos ricos en asociaciones de microorganismos y abundante materia orgánica a nivel del suelo, como es el caso de muchas especies de leguminosas, las aplicaciones de este producto sobre la superficie de la tierra dan excelentes resultados, sobre todo cuando se hacen asociaciones o rotaciones de cultivos.



*“La especie humana desaparecerá, será imposible que consiga el monopolio genético de los animales y los vegetales”.*



## Bio-llenado (Potasio)

### Ingredientes

### Cantidad

- Ceniza de fogón de leña ..... 8 Kilos
- Suero ..... 50 Litros
- Microorganismos del bosque sólidos ..... 10 Kilos
- Melaza de caña ..... 4 Galones
- EM ..... 1 Galón

Agua suficiente para completar 180 litros de mezcla en un recipiente de 200 litros de capacidad

### Preparación:

Se prepara en un tambor o recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, en el que se mezclan los 50 litros de suero con los 10 kilos de microorganismos del bosque colocados en una bolsa o fibra en suspensión y 2 galones de melaza de caña disuelta en 50 litros de agua; luego se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días.

Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente y se agregan los 8 kilos de ceniza de fogón de leña, los otros 2 galones de melaza de caña disueltos en 20 litros de agua y el galón de EM. Se llena el resto del tambor con agua, dejando un espacio de 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 15 a 30 días, antes de comenzar sus aplicaciones en los cultivos.

### ¿Cuánto se aplica?

Regularmente en la mayoría de los casos se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre un 2% y 3%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 2 a 3 litros del biopreparado. Este producto es recomendado para todos los cultivos. Para cultivos de papa, plátano, banano y algunas raíces se pueden experimentar dosificaciones mayores, entre 6% y 8%.



*“Una tierra llena de esperanza es un lugar lleno de gente que regresa al campo para entonar con los campesinos el himno de las cosechas y cantar por la resurrección de las semillas”*



## Bio-cal (Calcio)

Ingredientes	Cantidad
• Carbonato de calcio.....	6 Kilos
• Suero.....	50 Litros
• Microorganismos del bosque sólidos.....	10 Kilos
• Melaza de caña.....	4 Galones
• EM.....	1 Galón

Agua suficiente para completar 180 litros de mezcla en un recipiente de 200 litros de capacidad

### Preparación

Se prepara en un tambor o recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, en el que se mezclan los 50 litros de suero con los 10 kilos de microorganismos del bosque colocados en una bolsa de tela o fibra en suspensión y 2 galones de melaza de caña disuelta en 50 litros de agua; luego se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días.

Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente agregándole los 6 kilos de carbonato de calcio, los otros 2 galones de melaza de caña disueltos en 20 litros de agua y el galón de EM. Se llena el resto del tambor con agua, dejando un espacio de 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 15 a 30 días, antes de comenzar a aplicar en los cultivos.

### ¿Cuánto se aplica?

En la mayoría de los casos se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 2% y 3%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 2 a 3 litros del biopreparado. Este producto es recomendado para todos los cultivos. Para el tratamiento y la prevención de la enfermedad conocida como "culillo negro" que afecta el cultivo de tomate, se recomiendan dosis superiores, que pueden variar entre 4% y 6%. Experiencias realizadas con cloruro de calcio en sustitución del carbonato de calcio de la formulación original, han arrojado buenos resultados, principalmente en cultivos de tomate, pimientos y papa.



*"Una agricultura que continua interpretándose bajo la óptica de lo artificial, no es sana"*



## Bio-verde (Magnesio)

Ingredientes	Cantidad
• Sulfato de magnesio.....	4 Kilos
• Suero.....	50 Litros
• Microorganismos del bosque sólidos.....	10 Kilos
• Melaza de caña.....	4 Galones
• EM.....	1 Galón

Agua suficiente para completar 180 litros de mezcla en un recipiente de 200 litros de capacidad

### Preparación

Se prepara en un tambor o recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, en el que se mezclan los 50 litros de suero con los 10 kilos de microorganismos del bosque colocados en una bolsa de tela o fibra en suspensión y 2 galones de melaza de caña disuelta en 50 litros de agua; luego se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días.

Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente y se agregan los 4 kilos de sulfato de magnesio, los otros 2 galones de melaza de caña disueltos en 20 litros de agua y el galón de EM. Se llena el resto del tambor con agua, dejando un espacio de 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 15 a 30 días, para después comenzar sus aplicaciones.

### ¿Cuánto se aplica?

En la mayoría de los casos se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 2% y 3%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 2 a 3 litros del biopreparado. Este producto es recomendado para todos los cultivos. En climas muy húmedos y de grandes precipitaciones, muchos elementos son fácilmente lixiviados y el magnesio no se escapa a ese fenómeno, por lo cual es importante estar atento para cubrir esa necesidad o deficiencia en los cultivos, con dosis que pueden variar entre 4% y 6%.

*“Con los transgénicos la agroindustria quiere llegar con las plantas a donde ellas de forma natural no pueden llegar; por lo tanto, la tendencia de la naturaleza es a hacerlos desaparecer tarde o temprano”*



## Bio-chatarra (Hierro)

Ingredientes	Cantidad
• Pedazos de hierro oxidado.....	10 Kilos
• Suero.....	50 Litros
• Microorganismos del bosque sólidos.....	10 Kilos
• Melaza de caña.....	4 Galones
• EM.....	1 Galón

Agua suficiente para completar 180 litros de mezcla en un recipiente de 200 litros de capacidad

### Preparación

Se prepara en un tambor o recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, en el que se mezclan los 50 litros de suero con los 10 kilos de microorganismos del bosque colocados en una bolsa de tela o fibra en suspensión y 2 galones de melaza de caña disuelta en 50 litros de agua; luego se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días.

Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente y se agregan los 10 kilos de pedazos de hierro oxidados, los otros 2 galones de melaza de caña disueltos en 20 litros de agua y el galón de EM. Se llena el resto del tambor con agua, dejando un espacio de 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 15 a 30 días, para después comenzar sus aplicaciones.

### ¿Cuánto se aplica?

En la mayoría de los casos se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 2% y 3%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 2 a 3 litros del biopreparado. Este producto es recomendado para todos los cultivos.

### Recomendación

Este preparado se recomienda para cultivos que están establecidos en terrenos de pH alcalino.





## Bio-vidrio (Silicio)

Ingredientes	Cantidad
• Cenizas volcánicas o tezontle rojo.....	12 Kilos
• Suero.....	50 Litros
• Microorganismos del bosque sólidos.....	10 Kilos
• Melaza de caña.....	4 Galones
• EM.....	1 Galón

Agua suficiente para completar 180 litros de mezcla en un recipiente de 200 litros de capacidad

### Preparación

Se prepara en un tambor o recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, donde se mezclan los 50 litros de suero con los 10 kilos de microorganismos del bosque colocados en una bolsa de tela o fibra en suspensión y 2 galones de melaza de caña disuelta en 50 litros de agua, se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días.

Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente y se agregan los 12 kilos de cenizas volcánicas, los otros 2 galones de melaza de caña disueltos en 20 litros de agua y el galón de EM. Se llena el resto del tambor con agua, dejando un espacio de 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 15 a 30 días.

### ¿Cuánto se aplica?

En la mayoría de los casos se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 2% y 3%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 2 a 3 litros del biopreparado. Este producto es recomendado para todos los cultivos.

### Recomendación

Tiene la finalidad de fortalecer el sistema inmunológico de las plantas, al tiempo que las hace más resistentes contra las sequías y aumenta la eficiencia de la fotosíntesis al concentrar los rayos solares como lo hace una lupa.



## Bio-fósil (Diatomeas)

Ingredientes	Cantidad
• Polvo de diatomeas.....	10 Kilos
• Suero.....	50 Litros
• Microorganismos del bosque sólidos.....	10 Kilos
• Melaza de caña.....	4 Galones
• EM.....	1 Galón

Agua suficiente para completar 180 litros de mezcla en un recipiente de 200 litros de capacidad

### Preparación

Se prepara en un tambor o recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, en el que se mezclan los 50 litros de suero con los 10 kilos de microorganismos del bosque colocados en una bolsa de tela o fibra en suspensión y 2 galones de melaza de caña disuelta en 50 litros de agua; luego se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días.

Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente y se agregan los 10 kilos de polvo de diatomeas, los otros 2 galones de melaza de caña disueltos en 20 litros de agua y el galón de EM. Se llena el resto del tambor con agua, dejando un espacio de 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 15 a 30 días, para después comenzar sus aplicaciones en los cultivos.

### ¿Cuánto se aplica?

En la mayoría de los casos se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 2% y 3%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 2 a 3 litros del biopreparado. Este producto es recomendado para todos los cultivos.



*“La certificación nació como el ángel de la guarda para los consumidores, con el tiempo, se convirtió en el ángel de alas caídas (El lucifer del mercado)”*



## Bio-carbón (Leonardita)

Ingredientes	Cantidad
• Hidrolato de leonardita.....	2 Litros
• Suero.....	50 Litros
• Microorganismos del bosque sólidos.....	10 Kilos
• Melaza de caña.....	4 Galones
• EM.....	1 Galón

Agua suficiente para completar 180 litros de mezcla en un recipiente de 200 litros de capacidad

### Preparación

Se prepara en un tambor o recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, en el que se mezclan los 50 litros de suero con los 10 kilos de microorganismos del bosque colocados en una bolsa de tela o fibra en suspensión y 2 galones de melaza de caña disuelta en 50 litros de agua; luego se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días.

Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente y se agregan los 2 kilos de polvo de leonarditas, los otros 2 galones de melaza de caña disueltos en 20 litros de agua y el galón de EM. Se llena el resto del tambor con agua, dejando un espacio de 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 15 a 30 días, para después comenzar sus aplicaciones en los cultivos.

### ¿Cuánto se aplica?

En la mayoría de los casos se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 2% y 3%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 2 a 3 litros del biopreparado del hidrolato de leonardita. Este producto es recomendado para todos los cultivos. Es apropiado para la maduración de materiales orgánicos para alimentar lombrices y para enriquecer restos post cosechas, rastrojos o coberturas tipo Mulch o acolchado.

En algunas preparaciones podemos hacer la mezcla de dos o más elementos con la finalidad de suplir necesidades o deficiencias múltiples en algunos cultivos; por otro lado, cuando se tiene la certeza de cuáles elementos son indispensables para el cultivo, entonces podemos prepararlos conjuntamente.



## Bio-fogón (Roca y potasio)

Ingredientes	Cantidad
• Multimezclas de harina de rocas.....	4 Kilos
• Cenizas de fogón a leña.....	8 Kilos
• Suero.....	50 Litros
• Microorganismos del bosque sólidos.....	10 Kilos
• Melaza de caña.....	4 Galones
• EM.....	1 Galón

Agua suficiente para completar 180 litros de mezcla en un recipiente de 200 litros de capacidad

### Preparación

Se prepara en un tambor o recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, en el que se mezclan los 50 litros de suero con los 10 kilos de microorganismos del bosque colocados en una bolsa de tela o fibra en suspensión y 2 galones de melaza de caña disuelta en 50 litros de agua; luego se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días.

Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente agregándole los 4 kilos de la multimezcla de harina de rocas, los 8 kilos de cenizas de fogón a leña y los otros 2 galones de melaza de caña disueltos en 20 litros de agua y finalmente el galón de EM. Se llena el resto del tambor con agua, dejando un espacio de 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 15 a 30 días.

### ¿Cuánto se aplica?

En la mayoría de los casos se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 2% y 3%, con énfasis en el llenado de los granos del cultivo del café; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 2 a 3 litros del biopreparado. Este producto es recomendado para todos los cultivos. Para cultivos de papa, yuca, aguacate, mango, leguminosas y hortalizas como la coliflor y el brócoli se pueden experimentar dosificaciones mayores, principalmente para el llenado de frutos en los cultivos de banano y plátano.



*“Los transgénicos son organismos enfermos y generan alimentos programados nutricionalmente para ser deficientes”*

## Bio preparado para el mantenimiento vegetativo de cultivos

Mantenimiento vegetativo foliar			
Pasos	Ingredientes	Cantidad	Aplicación
Primer paso	Agua	100 litros	<b>Para frutales:</b> 2 litros para bomba o mochila de 20 litros
	Melaza	20 litros	
	Microorganismos activados de forma líquida.	40 litros	
Opcional	Suero de leche	20 litros	<b>Para hortalizas:</b> 0,5 a 1 litro para bomba o mochila de 20 litros
Segundo paso	Ceniza	2 kilos	<b>Plátano, banano, café:</b> 2 litros por bomba o mochila de 20 litros
	Roca fosfórica	2 kilos	
	Microorganismos sólidos	10 kilos	
	Bolsa de tela o funda	1	
	Fosfitos	3 kilos	
Tercer paso, 4 días después	Sulfato de manganeso	1 kilo	De forma general, las aplicaciones pueden oscilar entre el 5 y el 10%
	Sulfato de magnesio	3 kilos	
	Sulfato de zinc	2 kilos	
	Bórax	2 kilos	
	Sulfato ferroso	1 kilo	
	Molibdato de sodio.	100 gramos	
	Cloruro de cobalto	25 gramos	

### Preparación

- **Primer paso:** en un recipiente de 200 litros de capacidad colocar los 100 litros de agua, los 40 litros de microorganismos activados, disolver la melaza y agregar el suero.
- **Segundo paso:** en un recipiente de 20 litros de capacidad, disolver la ceniza, la harina de roca fosfórica y los fosfitos, utilizando una parte de la mezcla líquida anterior y la volvemos a verter en el recipiente de 200 litros; después, en una bolsa de tela de algodón o de fibra, colocar los 10 kilos de microorganismos sólidos y dejarla en suspensión dentro del recipiente. Enseguida, cerramos el recipiente con la tapa y el aro metálico; de inmediato, adaptamos la botella como un sello de agua, para la captura de gases. La fermentación debe ocurrir totalmente de forma anaeróbica, o sea, sin presencia de oxígeno, de la misma forma como se hace con el Súper Magro. Dejamos fermentar a la sombra por 4 días.

- **Tercer paso:** pasados los 4 días de la primera fermentación anaeróbica disolvemos en un recipiente de 20 litros, todos los sulfatos, las sales de bórax y molibdeno y el cloruro de cobalto, utilizando el líquido de la mezcla anterior y la volvemos a verter en el recipiente original de 200 litros donde se está preparando el biofertilizante; cerramos el recipiente con la tapa y el aro metálico y dejamos fermentar la preparación de forma definitiva por 30 días. Finalmente, el biopreparado está listo para ser utilizado en los cultivos.

### Observación

Se debe tener cuidado especial a la hora de dosificar ese biopreparado, especialmente para aplicarlo en cultivos de lechuga, cilantro, perejil, zapallo y pepino; lo ideal es comenzar aplicando una dosis de 500 ml por cada 20 litros de agua; debido a que el follaje de estas hortalizas es más delicado. Recomendamos hacer las aplicaciones bien tempranas en la mañana y al final de la tarde, se puede alternar con aplicaciones de otros biofermentos, e incluso, se pueden mezclar entre ellos, incluida la mezcla con el Súper Magro, la que beneficia los cultivos de árboles frutales, en especial el aguacate y los cítricos; cultivos como remolacha, tomate, rábanos, pepinos y calabacines también se benefician en el cultivo del café es clave para su desarrollo y protección. Este producto también es compatible con la aplicación de los caldos de ceniza y sulfocálcico.

**Anotación y curiosidad válida para todos los biofertilizantes:** cuando se dinamizan y estructura los biopreparados al momento de su aplicación, las plantas lucen más vigorosas y saludables; por otro lado, las aplicaciones se vuelven más eficientes en relación con el volumen por aplicación. En algunos casos, es posible reducir tanto la cantidad del producto a ser aplicado como el número de aplicaciones durante el ciclo de producción del cultivo.



*“Respetar la vida no es ninguna estrategia ideada por la especie humana, es una necesidad natural de cualquier especie para sobrevivir”*



## Biofertilizante "bomba mineral" enriquecido con fosfitos

Biofertilizante	"La bomba mineral"		
Función	Mantenimiento, desarrollo vegetativo, defensa		
Pasos	Ingredientes	Cantidad	Aplicación
Primer paso	Suero	60 litros	1 a 2 litros por bomba o mochila de 20 litros de agua
	Microorganismos activados	60 litros	
	Melaza	20 litros	
Segundo paso	Ceniza	2 kilos	5 a 10 litros por cada 100 litros de agua  De forma general, las aplicaciones pueden oscilar entre el 5% y el 10%
	Carbonato de calcio	2 kilos	
	Roca fosfórica	2 kilos	
	Fosfitos	3 kilos	
	Harina de rocas	3 kilos	
	Microorganismos sólidos.	10 kilos	
	Bolsa o funda de tela	1	
Tercer paso, 4 días después	Sulfato de zinc	2 kilos	
	Sulfato de manganeso	2 kilos	
	Sulfato ferroso	1 kilos	
	Sulfato de magnesio	3 kilos	
	Bórax	3 kilos	
	Microorganismos activados.	40 litros	

### Preparación

- **Primer paso:** en un recipiente de 200 litros de capacidad colocar los primeros 60 litros de microorganismos activados de forma líquida y el suero con los 20 litros de melaza disueltos.
- **Segundo paso:** en un recipiente de 20 litros de capacidad, disolver la ceniza, el carbonato de calcio, la roca fosfórica, los fosfitos y la harina de rocas, utilizando una parte de la mezcla líquida anterior y volvemos a verter en el recipiente original; después, en una bolsa de tela de algodón o de fibra, poner los 10 kilos de microorganismos sólidos y dejarla en suspensión dentro del recipiente. Cerramos el recipiente con la tapa y el aro metálico y le adaptamos una botella como sello de agua, para captura de gases. La fermentación debe ocurrir de forma anaeróbica, o sea, sin presencia de oxígeno, igual que como se hace al elaborar el Súper Magro. Dejamos fermentar a la sombra por 4 días.

- **Tercer paso:** pasados los 4 días de la fermentación anaeróbica ponemos en un recipiente los 40 litros de microorganismos activados, todos los sulfatos y el bórax, para luego verterlos en el recipiente de 200 litros donde se está preparando el biofertilizante; de nuevo, cerramos el recipiente con la tapa y el aro metálico y dejamos fermentar la preparación de forma definitiva por 30 días, al final de los cuales el biopreparado está listo para ser utilizado en los cultivos.

Como se aprecia, al preparar este biofertilizante no se usa agua, sino que es remplazada por microorganismos activados de forma líquida y suero.

### Observación

Los resultados con este biopreparado son casi que inmediatos; en general, la respuesta de la mayoría de cultivos es a corto plazo, destacándose un rápido desarrollo del follaje y crecimiento de las plantas.

Las aplicaciones de este biopreparado se pueden alternar con aplicaciones de otros biofermentos, e incluso se pueden mezclar entre ellos, incluida la mezcla con el Súper Magro, bacterias ácido lácticas, fermentos de calabaza y preparados a base de quitosano (cáscara de camarón bien molida y fermentada de forma anaeróbica con microorganismos).



*“La agricultura industrial le hace un daño irreversible a la humanidad, pues ignora el misterio sagrado del vínculo entre las raíces de una planta, la microbiología del suelo y la salud”*

## Biofertilizante para desarrollo y llenado de frutos

Desarrollo de frutos			
Pasos	Ingredientes	Cantidad	Aplicación
Primer paso	Agua	100 litros	1 a 2 litros por bomba o mochila de 20 litros de agua  De forma general las aplicaciones pueden oscilar entre un 5 y 10%
	Melaza	20 litros	
	Microorganismos activados	40 litros	
	Microorganismos sólidos.	10 kilos	
	Bolsa o funda de tela.	1	
Opcional	Suero de leche	20 litros	
Segundo paso	Roca fosfórica	3 kilos	
	Ceniza	3 kilos	
	Sulfato de potasio	3 Kilos	
Tercer paso, 4 días después	Sulfato de Zinc	2 kilos	
	Bórax	3 kilos	
	Sulfato de potasio	3 kilos	

### Preparación

- **Primer paso:** en un recipiente de 200 litros de capacidad colocar los 100 litros de agua, los 40 litros de microorganismos activados, disolver la melaza y agregar el suero.
- **Segundo paso:** en un recipiente de 20 litros disolver la ceniza y la harina de rocas fosfórica, utilizando un volumen de la mezcla líquida anterior y volvemos a verter en el recipiente de 200 litros; después, en una bolsa de tela de algodón o de fibra, colocar los 10 kilos de microorganismos sólidos y dejarla en suspensión dentro del recipiente. Enseguida cerramos el recipiente con la tapa y el aro metálico y de inmediato le adaptamos una botella como un sello de agua, para la captura de gases. La fermentación debe ocurrir de forma anaeróbica, o sea, sin presencia de oxígeno, de la misma forma como se hace con el Súper Magro. Dejamos fermentar la preparación a la sombra por 4 días.
- **Tercer paso:** pasados los 4 días de la primera fermentación anaeróbica, disolvemos en un recipiente de 20 litros los dos sulfatos y el bórax, utilizando el líquido de la mezcla anterior y la volvemos a verter en el recipiente de 200 litros donde se prepara el biofertilizante; de nuevo, cerramos el recipiente con la tapa y el aro metálico y dejamos fermentar la preparación de forma definitiva por 30 días. Finalmente, el biopreparado estará listo para ser utilizado en el fructificado de los cultivos.

## Biofertilizante para la formación vegetativa de los cultivos

Función desarrollo del follaje			
Pasos.	Ingredientes	Cantidades	Aplicación
Primer paso	Agua	100 litros	1 a 2 litros por bomba o mochila de 20 litros de agua 5 a 7 litros por cada 100 litros de agua
	Melaza	20 litros	
	Microorganismos activados	40 litros	
	Microorganismos sólidos.	10 kilos	
	Bolsa o funda de tela	1	
Opcional	Suero de leche	20 litros	
Segundo paso	Harina de rocas	3 kilos	
	Fosfitos	3 kilos	
Tercer paso, 4 días después	Magnesio	3 kilos	
	Manganeso	1 kilo	
	Zinc	2 kilos	
	Sulfato de cobre	500 gramos	
	Sulfato ferroso.	800 gramos	
	Molibdato de sodio	150 gramos	
	Bórax	3 kilos	

### Preparación

- **Primer paso:** en un recipiente de 200 litros de capacidad colocar los 100 litros de agua, los 40 litros de microorganismos activados, disolver la melaza y agregar el suero.
- **Segundo paso:** en un recipiente de 20 litros de capacidad, disolver los fosfitos y la harina de roca fosfórica, utilizando un volumen de la mezcla líquida anterior y la volvemos a verter en el recipiente de 200 litros; después, en una bolsa de tela de algodón o de fibra, poner los 10 kilos de microorganismos sólidos y dejarla en suspensión dentro del recipiente. Cerramos el recipiente con la tapa y el aro metálico; de inmediato, le adaptamos una botella como un sello de agua, para capturar los gases. La fermentación debe ocurrir de forma anaeróbica, o sea, sin presencia de oxígeno; al igual que en la elaboración del Súper Magro. Dejamos fermentar a la sombra por 4 días.
- **Tercer paso:** pasados los 4 días de la primera fermentación anaeróbica, disolvemos en un recipiente de 20 litros los sulfatos, las sales de bórax y el molibdato, utilizando el líquido de la mezcla anterior y la volvemos a verter en el recipiente de 200 litros donde se está preparando el biofertilizante; cerramos de nuevo el recipiente con la tapa y el aro metálico y dejamos fermentar de forma definitiva por 30 días. Finalmente, el biopreparado está listo para ser utilizado en el fructificado de los cultivos.

## Biofermento de guayaba enriquecido con minerales

		Estimular el desarrollo vegetativo de todos los cultivos	
Pasos	Ingredientes	Cantidad	Aplicación
Primer paso	Agua	100 litros	De forma general se recomienda aplicar de 5 hasta 10 litros por cada 100 litros de agua
	Melaza	20 litros	
	Microorganismos activados	40 litros	
Segundo paso	Harina de rocas	1 kilo	
	Ceniza	2 kilos	
	Fosfitos	3 kilos	
	Microorganismos sólidos	10 kilos	
	Bolsa o funda de tela	1	
	Guayaba	10 kilos	
	Sulfato de zinc	1 kilo	
	Sulfato ferroso	1 kilo	
	Bórax	1 kilo	
Sulfato magnesio	1 kilo		

### Preparación

- **Primer paso:** en un recipiente de 200 litros de capacidad colocar los 100 litros de agua, los 40 litros de microorganismos activados, disolver la melaza, agregar el suero, y colocar los 10 kilos de guayaba madura molida.
- **Segundo paso:** en un recipiente de 20 litros disolver la ceniza, la harina de rocas y los fosfitos, utilizando un volumen de la mezcla líquida anterior y la volvemos a verter en el recipiente de 200 litros; después, en una bolsa de tela de algodón o de fibra, poner los 10 kilos de microorganismos sólidos y dejarla en suspensión dentro del recipiente. Cerramos el recipiente con la tapa y el aro metálico y de inmediato, le adaptamos la botella como un sello de agua, para la captura de gases. La fermentación debe ocurrir de forma anaeróbica, o sea, sin presencia de oxígeno, de la misma forma que como se elabora el Súper Magro. Dejamos fermentar a la sombra por 4 días.
- **Tercer paso:** Pasados los 4 días de la primera fermentación anaeróbica, disolvemos en un recipiente de 20 litros todos los sulfatos y la sal bórax, utilizando el líquido de la mezcla anterior y la volvemos a verter en el recipiente de 200 litros donde se está preparando el biofertilizante; nuevamente cerramos el recipiente con la tapa y el aro metálico y dejamos fermentar de forma definitiva por 30 días. Finalmente, el biopreparado está listo para ser utilizado en los cultivos.

**Observación:** los mejores momentos para las aplicaciones son los horarios bien tempranos de la mañana y al fin de la tarde. Este biopreparado se puede alternar con aplicaciones de otros biofermentos, inclusive, se pueden mezclar entre ellos, incluida la mezcla con el Súper Magro. También hay compatibilidad con la aplicación de los caldos de ceniza y sulfocálcico.

**Biopreparado para control de insectos  
(Ajo+Pimienta+Chile) / (A+PI+CHI=APICHI)**

Biopreparado		APICHI	
Función		Control de insectos	
Pasos	Ingredientes para 35 litros de APICHI	Cantidad	Aplicación
Primer paso	Ajo	2 kilos	200 - 500ml a 1 litro por cada 20 litros de agua
	Pimienta	1 kilo	
	Ají o Chile	3 kilos	
	Alcohol	10 litros	
Segundo paso	Microorganismos activados	5 litros	
	Agua	20 litros	
<b>Ingredientes para preparar 100 litros</b>			
Primer paso Para 115 litros	Agua	50 litros	200- 500ml a 1 litro por cada 20 litros de agua. Para que sea más eficiente, se puede mezclar con un adherente a base de aloe o baba de nopal o harina de trigo
	Microorganismos activados	50 litros	
Segundo paso Para 100 litros	Ajo	8 kilos	
	Pimienta	5 kilos	
	Ají o Chile	12 kilos	
	Alcohol	15 litros	

**Preparación**

- **Primer paso:** para preparar el APICHI, es mejor moler todos los ingredientes, comenzando por el ajo, seguido de la pimienta y por último el ají o chile; se introducen en un recipiente de plástico y se agrega el alcohol, se tapa y se deja en reposo por 3 días, para lograr una mejor extracción de los principios activos de los ingredientes.
- **Segundo paso:** después de los tres días se agrega el agua junto con los microorganismos activados de forma líquida, se sella el recipiente y se deja fermentar por un periodo de 15 días. El preparado estará listo para ser utilizado.

**Recomendaciones**

Las aplicaciones de ese preparado, en la dosis de 500 ml, se pueden alternar o mezclar con un litro del preparado de neem; se logran buenos resultados en frutales, café y hortalizas. También para el control de insectos que afectan el tomate, el pepino, el pimiento, las habichuelas o el frijol verde. Se pueden experimentar hasta dos aplicaciones por semana en los casos más drásticos de ataque de algunos insectos; en muchos casos hemos observado que un par de aplicaciones de forma preventiva, arrojan buenos resultados, principalmente en cultivos de hortalizas.



## Preparado de caldo de NEEM

Preparado	Caldo de NEEM	
Función	Control insectos	
Ingredientes	Cantidad	Aplicación
Agua sin tratar	20 litros	1 litro por cada 20 litros de agua
hojas de NEEM	2 kilos	

### Preparación

La preparación del caldo de NEEM se hace en un fogón en un recipiente metálico. Primero se ponen a hervir los veinte litros de agua y cuando haya hervido se le agregan los dos kilos de hojas de NEEM, revolviendo constantemente con un bastón de madera. La cocción puede ser de 10 minutos, hasta cuando el agua toma una coloración verde homogénea, señal de que está listo; se deja en reposo, se filtra y se puede envasar, en recipientes oscuros, para protegerlo de la luz.

### Preparación de multimezclas a partir de minerales bioactivados con microorganismos del bosque

Los campesinos, con el biopoder en sus manos, vienen divulgando de forma masiva las multimezclas nutricionales para diferentes cultivos, especialmente para cultivos de hortalizas, de acuerdo a necesidades o deficiencias que estos tengan. Cultivos de hortalizas. Estas multimezclas se hacen, una vez los minerales hayan pasado de forma individual por el proceso de los 15 a 30 días de la fermentación con los microorganismos del bosque activados.

Por otro lado, son comprensibles las dificultades por las que pasan la gran mayoría de campesinos en América Latina, por cuenta del saqueo de sus economías y por el escaso o ningún interés del Estado para ayudarles a permanecer en sus parcelas o territorios sin convertirse en esclavos de la agricultura industrial, depredadora y deshumanizada. En

esas condiciones, es natural la imposibilidad de muchas comunidades rurales para acceder a muchos de los insumos aquí recomendados, principalmente algunos sulfatos; no obstante la creatividad de la gente del campo los hace más autónomos para elaborar sus propios biopreparados a partir de los recursos más próximos sus parcelas. Así cada vez más, en lugar de los sulfatos que no están a su alcance, utilizan con mucho éxito las cenizas de sus fogones de leña, mezclándolas con algunos polvos o harina de rocas de empresas de triturados que están cerca de sus parcelas.

*“El bienestar humano, depende de lo más básico de la naturaleza, del bienestar de la microbiología y demás formas de vida”.*

## 📌 Recomendaciones

Para la aplicación de los microorganismos nativos del bosque, activados mediante el proceso de fermentación anaeróbica, enriquecida con minerales, en la forma de biofertilizante Súper Magro:

Los biofermentos activados de forma líquida que provienen de la captura o reproducción de microorganismos nativos del bosque, enriquecidos con minerales, son aptos para cualquier cultivo o espacio agrícola. Se pueden experimentar dosis muy bajas o muy altas, que pueden oscilar entre 2 y 7 litros del fermentado, disueltos en 100 litros de agua. De preferencia la aplicación es foliar. En algunos casos, se pueden aplicar directamente sobre la tierra trabajada, pero lo ideal es que esta tenga alguna cobertura verde o un buen contenido de materia orgánica, para de hacer más eficiente su retención, evitar el lixiviado y obtener una mejor respuesta de los cultivos al producto. Al hacer la mezcla de la dosis escogida del producto con los 100 litros de agua, se recomienda adicionar 2 litros de melaza, para estimular su adherencia y fortalecer la respuesta energética del biopreparado en las plantas. Los horarios más adecuados para aplicar el producto son las primeras horas de la mañana o cuando el sol está próximo a ocultarse.

Los agricultores que no tienen la posibilidad de conseguir el mantillo del bosque para

preparar y multiplicar su propia semilla de microorganismos nativos, tienen la alternativa de recolectar y reproducir microorganismos de su propio terreno: La recolección se hace enterrando botellas de plástico que se cortan a la mitad, o se pueden usar recipientes semejantes, de 10 centímetros de altura se llenan parcialmente (5 centímetros) con una mezcla de arroz precocido cubierto con un superficial baño de melaza de caña; luego se tapan con un pedazo de tul o malla de mosquitero y se entierran hasta una profundidad que puede variar de 10 a 15 centímetros, de acuerdo a la mayor o menor actividad del suelo. La experiencia en cada parcela es diferente, no hay que olvidar esto. Hay que identificar o marcar con estacas el lugar donde quedaron enterrados los recipientes, que se desentierran a los 10 o 15 días (usted tiene en sus manos la identidad biológica de su tierra); en los recipientes se verá una gran cantidad de colonias de microorganismos que se están desarrollando. Hay que buscar la manera de identificar y reproducir estos microorganismos para incorporarlos a la elaboración de sus abonos o a la descomposición de la materia orgánica que tiene disponible en su parcela. Para profundizar más sobre esta práctica, recomendamos consultar la publicación de Jesús Ignacio Simón Zamora, *Microbiótica y remineralización de suelos en manos campesinas*, 2019 - México



## Trofobiosis

**"Un mayor o menor ataque a las plantas por los insectos y microorganismos depende de su estado de equilibrio nutricional"**

Francis Chaboussou

Durante años de investigación, Chaboussou comprueba en Francia, que la acción de los venenos utilizados para controlar los gusanos de los racimos de las uvas, así como los funguicidas, repercutían sobre los ácaros. Chaboussou comprobó que los venenos (principalmente insecticidas, acaricidas, fungicidas y fertilizantes químicos altamente solubles, entre otros), modifica el metabolismo de la planta, produciendo un enriquecimiento de los líquidos celulares o circulantes en azúcares solubles y aminoácidos libres. Por lo tanto, los ácaros fitófagos, picadores, chupadores y otros insectos de los tejidos vegetales son favorecidos en su alimentación, traduciéndose esto, de acuerdo a las especies, en:

1. Aumento de la fecundidad.
2. Aumento de la longevidad.
3. Aumento del número de generaciones.
4. Aumento en la velocidad del desarrollo.
5. Ciclos reproductivos más cortos.
6. Precocidad reproductiva.
7. Más descendientes por generaciones.
8. Aumento de la relación del número de hembras, en relación a los machos. (Más hembras que machos).

De la misma forma que los insectos, los hongos son organismos osmotróficos, es decir, se alimentan de la savia de plantas ricas en azúcares y aminoácidos libres que están en los tejidos vegetales. Chaboussou, llama la atención y dice que siempre que hay

un fenómeno de ataque de parásitos en los cultivos, hay desequilibrio entre dos procesos fundamentales y complejos de la fisiología vegetal: proteo-síntesis y proteo-lisis.

Chaboussou en sus investigaciones comprueba que un factor trófico está detrás del origen de las proliferaciones de ácaros y otros insectos fitófagos en la parra. A esa estrecha relación de dependencia entre la calidad nutricional de la planta y el parásito la llamó **trofobiosis**.

Con el fin de aportar soluciones prácticas a problemas nutricionales que se presentan en el campo, en su mayoría provocados por la aplicación de venenos y fertilizantes industriales, se presentan algunas formulaciones de biopreparados, no milagrosos, pero si con la esperanza de que contribuyan a mejorar la salud de los cultivos afectados.

**No olvide:** con la agricultura orgánica, no hacemos milagros, intentamos salir del atolladero al que las multinacionales y sus aliados han llevado a los campesinos en el mundo, con su modelo de agricultura depredadora y deshumanizante.

No es fácil las diferentes relaciones que existen establecidas y están por suceder entre los diferentes factores, internos como externos, bióticos o abióticos, o como le queramos llamar, y que afectan sin ninguna duda la nutrición de un cultivo. Hoy, las recomendaciones para la nutrición de una planta, solo pasan por falsos intentos técnicos industriales. En estos momentos con la programación artificial de la nutrición de un vegetal o un animal, la incertidumbre es inevitable y la construcción intencional de la patología por parte de la agroindustria es la confirmación de la realidad actual en el campo.

Adivinar lo que sucede al interior de un vegetal cultivado con la ingerencia de una propuesta grosera ante la vida, como lo es la aplicación de venenos y fertilizantes solubles de síntesis industrial, no es tarea que se pueda lograr.

Las relaciones que se establecen entre el suelo y una raíz están llenas de una trama, viva, imposible de observar para un limitado científico y, en consecuencia, sus recomendaciones para nutrir un cultivo, tienen más posibilidades de errar que de acertar. Decidir desde la frivolidad, desde cierta síntesis química el futuro de un ser vivo, es algo que solamente la brutal mentalidad de algunos individuos de la especie humana es capaz de pensar, programar y ejecutar para lucrarse.

Intentar ver más allá de los agujeros negros requiere reconocer que existen. Así debería ser cuando pretendemos decidir sobre la nutrición de un cultivo, reconocer la imposibilidad de saberlo todo y aceptar las limitaciones que tenemos; como el tallo que mueve el viento, darle flexibilidad a los conceptos para que todo lo que tenga que ver con el entorno de la vida y la nutrición de una planta obedezca a la ley de que todo está por suceder en el paso siguiente de su transformación biológica.

Intentemos jugar. La invitación a la partida está hecha y el ajedrez genético con el que pretendemos jugar tiene millones de piezas, con diferentes características funcionales, dinámicas y sistémicas y el proteoma danza; los genes interactúan con su entorno y el entorno marca nuevas relaciones entre ellos, es la endosimbiosis de la vida que nos mencionó Lynn Margulis. Surge entonces la pregunta, la de siempre, acerca de quién ganará la partida. Nos atrevemos a opinar que la vida de forma natural no surgió como un juego de derrotados y ganadores, el milagro de la vida surgió de la cooperación, donde el uno puede estar en parte o totalmente integrado con otro, para dar el próximo paso hacia los continuos; el unicelular se convierte en pluricelular. Así es la nutrición, siempre que la intentamos, estamos construyendo la nueva incertidumbre. La nutrición de un cultivo está llena de micro y macro movimientos tanto en la interioridad como en la exterioridad de una planta y el

próximo movimiento del ajedrez nutricional puede ser un nuevo biopreparado que haya que ir ajustando a medida que lo experimentemos y que seamos flexibles para romper la rigidez de querer transformar en una cosa sólida lo que es infinitamente blando por naturaleza.

Atrévase a remontar el ajedrez nutricional de su cultivo, participe de la próxima jugada, por lo menos intente entender que significa la des-acomodación de una pieza, el sacrificio y el descarte de otra; si no lo hace, el mercado lo hará en su nombre y será nuevamente estafado con la ilusión de estar comprando la pieza que le faltaba o el insumo milagroso perfecto. Con los biopreparados que a continuación ponemos a su disposición juegue, es algo que puede hacer para entender, es algo que ayuda a reconducir al ser humano, a hacerlo humanamente sensible. Participe, defienda lo bello, lo que se mezcla en forma natural combinado o mezclado para que tengamos la posibilidad de existir. La posibilidad de ser una agricultora o un agricultor libres está en sus manos, no está disponible para las vitrinas de insumos agropecuarios, de la misma forma que estamos disponibles para los hospitales, para las manos de los médicos con sus medicinas y farmacias.

Avancemos; el bio tablero está sobre la mesa atrévase a mover las piezas, empiece haga sus biofertilizantes, la jugada está en sus manos y puede ir y venir cuantas veces lo desee.

Finalmente, amigos y amigas del campo, no depositen su confianza absoluta en las recetas y números aquí recomendados, experimenten sus propias dosificaciones, ajústelas a su medida y a las necesidades de cada cultivo; esté siempre atento al cultivo. No se dejen meter la mano en los bolsillos por comerciantes, agrónomos y certificadores que en muchos casos lo quieren desanimar para obligarlo a comprar servicios, insumos y venenos que acaban con las economía y con su vida.

## Seis biofertilizantes para restablecer la nutrición mineral y biológica de los cultivos, bloqueada por la aplicación de venenos y fertilizantes químicos solubles de la agricultura industrial



### Biofertilizante para restablecer la nutrición general y estimular el desarrollo vegetativo de diferentes cultivos

#### Ingredientes:

- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de sulfato ferroso
- 2 Kilos de sulfato de manganeso
- 500 Gramos de sulfato de cobre
- 50 Litros de suero
- 10 Kilos de microorganismos nativos del bosque sólidos
- 20 Litros de melaza de caña de azúcar
- 5 Litros de EM
- Una funda de tela de algodón
- Agua hasta completar 180 litros de mezcla, en un recipiente plástico de 200 litros de capacidad

#### Preparación

En el recipiente de plástico de 200 litros de capacidad se mezclan los 50 litros de suero con 50 litros de agua y 10 litros de melaza disueltos; después se ponen en suspensión los 10 kilos de microorganismos del bosque, en una bolsa o funda de tela de algodón o de fibra; se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días. Después de los 4 días de fermentación se abre el recipiente y se le agregan los sulfatos, los otros 10 litros de melaza de caña, disueltos en 20 litros de agua, junto con los 5 litros de EM. El resto del recipiente se llena con agua, dejando un espacio de 10 a 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica, tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 30 días, para luego aplicar en los cultivos.

#### Aplicación

Regularmente, se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 2% y 3%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 2 a 3 litros del biopreparado. Este producto es recomendado de forma general para todos los cultivos. En muchos casos, donde el bloqueo de los elementos en el suelo sea muy drástico, debido a los impactos de la agroquímica, es recomendable agregar a la mezcla de 2 a 4 litros de caldo sulfocálcico.

## Biofertilizante para reactivar la nutrición, formación y desarrollo de frutos por causa del bloqueo de elementos

### Ingredientes:

- 6 Kilos de sulfato de potasio
- 3 Kilos de sulfato de calcio o yeso agrícola
- 2 Kilos de bórax
- 200 Gramos de molibdato de sodio
- 50 Litros de suero
- 10 Kilos de microorganismos del bosque sólidos
- 20 Litros de melaza de caña de azúcar
- 5 Litros de EM
- 1 Kilo de fosfitos
- Una funda de tela de algodón o fibra
- Agua hasta completar 180 litros de mezcla, en un recipiente plástico de 200 litros de capacidad

### Preparación

En el recipiente plástico de 200 litros se mezclan los 50 litros de suero con 50 litros de agua y 10 litros de melaza disueltos; después se ponen en suspensión los 10 kilos de microorganismos del bosque, en una bolsa o funda de tela de algodón o de fibra; se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días. Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente y se agregan los sulfatos, las sales de bórax, el molibdato de sodio, el fosfito, y los otros 10 litros de melaza de caña, disueltos en 20 litros de agua los 5 litros del EM. Se completa el volumen del recipiente con agua, dejando un espacio de 10 a 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica, tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 30 días, para después comenzar sus aplicaciones en los cultivos.

### Aplicación

Regularmente, se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 2% y 3%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 2 a 3 litros del biopreparado. Este producto es recomendado de forma general para todos los cultivos. En muchos casos, donde el bloqueo de los elementos en el suelo sea muy drástico, debido a los impactos de la agroquímica, es recomendable agregarle a la mezcla de 1 a 2 litros de caldo sulfocálcico.



### **Biofertilizante para reactivar nutrición bloqueada en cultivos de mango, guanábana, naranja, limón, piña y maracuyá**

#### **Ingredientes:**

- 4 Kilos de sulfato ferroso
- 2 Kilos de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 200 Gramos de molibdato de sodio
- 2 Kilos de fosfitos
- 50 Litros de suero
- 10 Kilos de microorganismos del bosque sólidos
- 20 Litros de melaza de caña de azúcar
- 5 Litros de EM
- Una funda de tela de algodón o fibra
- Agua hasta completar 180 litros de mezcla, en un recipiente plástico de 200 litros de capacidad

#### **Preparación:**

En un recipiente plástico de 200 litros de capacidad se mezclan los 50 litros de suero con 50 litros de agua y 10 litros de melaza disueltos; después se ponen en suspensión los 10 kilos de microorganismos del bosque, en una bolsa o funda de tela de algodón o de fibra; se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días. Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente y se le agregan los sulfatos, el molibdato de sodio, el fosfito y los otros 10 litros de melaza de caña disueltos en 20 litros de agua junto con los 5 litros del EM. Se acaba de llenar el recipiente con agua, dejando un espacio de 10 a 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica, tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 30 días.

#### **Aplicación**

Regularmente, se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 4% y 8%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 4 a 8 litros del biopreparado. Cuando el bloqueo de los elementos en el suelo es muy drástico, debido a los impactos de la agroquímica, la compactación de los suelos y la poca o ninguna presencia de materia orgánica, es recomendable agregar a la mezcla de 2 a 4 litros de caldo sulfocálcico. No olvide comenzar de forma inmediata, en especial con la recuperación de la cobertura del suelo para su protección y recuperación de la materia orgánica.

#### **No olvide**

Siempre que se apliquen caldos o biofertilizantes, se deben respetar los momentos de mayor floración de las plantas, en cualquier tipo de cultivo, pues el mero impacto físico de las gotas de las aplicaciones es suficiente para provocar un alto porcentaje de pérdida de flores, lo que trae como consecuencia una menor cosecha.

## Biofertilizante para reactivar nutrición bloqueada en cultivos de tomate, papa, berenjena y pimientos

### Ingredientes:

- 3 Kilos de sulfato ferroso
  - 1 Kilo de sulfato de manganeso
  - 1 Kilo de sulfato de zinc
  - 2 Kilos de sulfato de cobre
  - 3 Kilos de fosfitos
  - 2 Kilos de cáscara seca y molida de camarón (chitosano)
  - 50 Litros de suero
  - 10 Kilos de microorganismos del bosque sólidos
  - 20 Litros de melaza de caña de azúcar
  - 5 Litros de EM
- Una funda de tela de algodón o fibra  
 Agua hasta completar 180 litros de mezcla, en un recipiente plástico de 200 litros de capacidad

### Preparación

En el recipiente plástico de 200 litros se mezclan los 50 litros de suero con 50 litros de agua y 10 litros de melaza disueltos; después se ponen en suspensión los 10 kilos de microorganismos del bosque, en una bolsa o funda de tela de algodón o de fibra; se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días. Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente y se agregan los sulfatos, el molibdato de sodio, el fosfito, la cascara de camarón molida y los otros 10 litros de melaza de caña, disueltos en 20 litros de agua junto con los 5 litros de EM. Se completa el volumen del recipiente con agua, dejando un espacio de 10 a 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica, tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 30 días, para después comenzar sus aplicaciones en los cultivos, sobre todo en los de la familia de las solanáceas.

### Aplicación

En la mayoría de casos se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 3% y 5%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 3 a 5 litros del biopreparado. Al cultivar solanáceas, lo ideal es hacer un plan de rotación con otros cultivos diferentes, para evitar patologías que provoquen grandes pérdidas económicas a los productores.

5

### **Biofertilizante para reactivar la nutrición bloqueada en producción de hortalizas**

#### **Ingredientes:**

- 1 Kilo de sulfato ferroso
  - 1 Kilo de sulfato de manganeso
  - 2 Kilos de sulfato de zinc
  - 2 Kilos de sulfato de magnesio
  - 1 Kilo de cloruro de calcio
  - 500 Gramos de sulfato de cobre
  - 100 Gramos de molibdato de sodio
  - 20 Gramos de cloruro de cobalto
  - 2 Kilos de bórax
  - 3 Kilos de fosfitos
  - 2 Kilos de cáscara seca y molida de camarón (quitosano)
  - 50 Litros de suero.
  - 10 Kilos de microorganismos del bosque sólidos
  - 20 Litros de melaza de caña de azúcar
  - 5 Litros de EM
- Una funda de tela de algodón o fibra  
Agua hasta completar 180 litros de mezcla, en un recipiente plástico de 200 litros de capacidad

#### **Preparación**

En el recipiente plástico de 200 litros se mezclan los 50 litros de suero con 50 litros de agua y 10 litros de melaza disueltos; después se ponen en suspensión los 10 kilos de microorganismos del bosque, en una bolsa o funda de tela de algodón o de fibra; se tapa la mezcla de forma anaeróbica, tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días. Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente y se agregan los sulfatos, las sales de bórax, el molibdato, el cloruro de calcio, los fosfitos, la cascara de camarón molida en otra bolsa de tela y los otros 10 litros de melaza de caña, disueltos en 20 litros de agua junto con los 5 litros del EM. Se acaba de llenar el recipiente original con agua, dejando de 10 a 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente con la mezcla de forma anaeróbica, tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 30 días, para después comenzar sus aplicaciones en los cultivos de hortalizas.



***“Rechazar la microbiología como nuestro origen primordial es rechazar un hecho evidente”***

### Aplicación

Regularmente, se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 3% y 5%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 3 a 5 litros del biopreparado. Cuando se trata de cultivar hortalizas de la familia de las crucíferas o brassicas, lo ideal es agregar a la mezcla de 2 a 4 litros de caldo sulfocálcico.

### 👁 Observación

Al utilizar cáscara de camarón molida y restos de cabezas (cefalotórax), en los biopreparados, se estimulan las defensas orgánicas de plantas como las fitoanticipinas, el sistema radicular, la lignificación y el vigor de los cultivos. El quitosano, presente en esos residuos, tiene acción de destrucción quitinolítica de nemátodos y hongos. Algunos biofertilizantes preparados solo a base de cascara de camarón y cabezas molidas, se pueden aplicar directamente al suelo por el sistema de riego, en dosis que pueden variar entre 1 y 2 litros por cada 1.000 litros de agua; lo ideal es hacer esas aplicaciones al final del último volumen del riego, para evitar el lavado o el lixiviado del producto hacia las capas más profundas del suelo. Para estimular el sistema radicular de las plantas se pueden trabajar dosis entre 5 a 10 litros por hectárea y para la aplicación foliar se recomienda entre 2 y 4 litros por hectárea.



### **Biofertilizante para recuperar, estimular y mantener las actividades enzimáticas de las plantas afectadas por aplicación de venenos y fertilizantes químicos altamente solubles**

#### **Ingredientes:**

- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 2 Kilos de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato ferroso
- 3 Kilos de cloruro de calcio
- 1 Kilo de sulfato de cobre
- 300 Gramos de molibdato de sodio
- 2 Kilos de bórax
- 3 Kilos de fosfitos
- 2 Kilos de cáscara seca y molida de camarón (chitosano)
- 30 Litros de suero
- 10 Kilos de microorganismos del bosque sólidos
- 30 Litros de melaza de caña de azúcar
- 5 Litros de EM

Una funda de tela de algodón o fibra

Agua hasta completar 180 litros de mezcla, en un recipiente plástico de 200 litros de capacidad

#### **Preparación**

En un recipiente plástico de 200 litros de capacidad se mezclan los 50 litros de suero con 70 litros de agua y 15 litros de melaza disueltos; después se colocan en suspensión los 10 kilos de microorganismos del bosque, en una bolsa o funda de tela de algodón o de fibra; se tapa la mezcla de forma anaeróbica tipo Súper Magro y se deja en reposo durante 4 días. Después de los 4 días de fermentación, se abre el recipiente y se agregan los sulfatos, las sales de bórax, el molibdato, el cloruro de calcio, los fosfitos, En otra bolsa pequeña de tela va la cascara de camarón molida y los otros 15 litros de melaza de caña, disueltos en 20 litros de agua junto con los 5 litros del EM. Se acaba de llenar el recipiente con agua, dejando un espacio de 10 a 15 centímetros entre la tapa y el líquido; se cierra el recipiente de forma anaeróbica, tipo Súper Magro y se deja en reposo definitivo por 30 días, para luego aplicarlo en los cultivos de hortalizas.



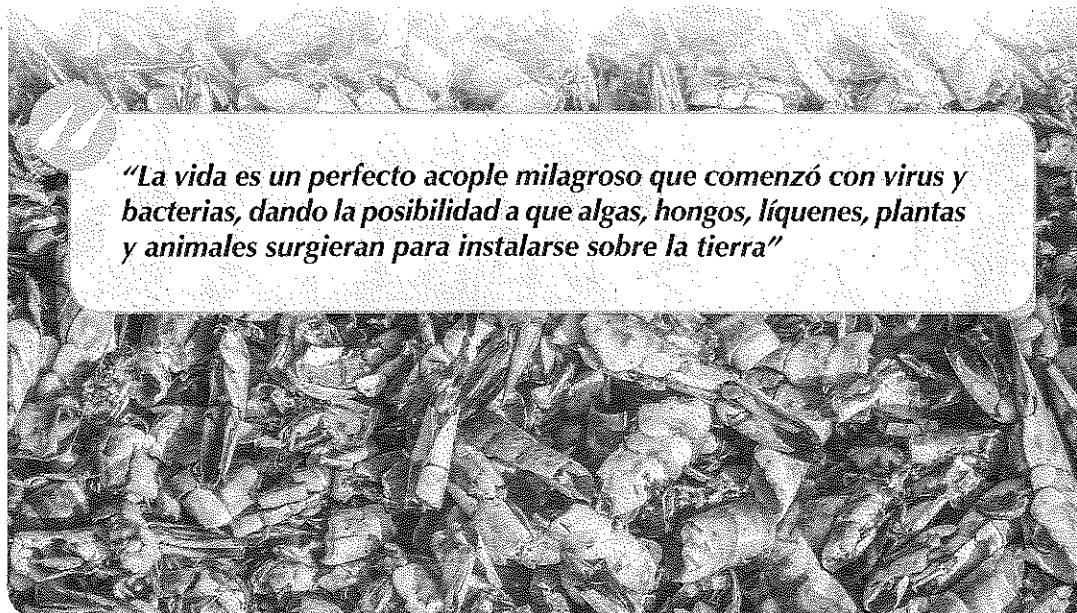
### Aplicación

Regularmente, se recomiendan aplicaciones que pueden variar entre 3% y 5%; o sea, en 100 litros de agua se mezclan de 3 a 5 litros del biopreparado. Cuando se cultivan hortalizas de la familia de las crucíferas o brassicas, lo ideal es agregar a la mezcla de 3 a 5 litros de caldo sulfocálcico. En todas las aplicaciones que se hagan para activar enzimas, recomendamos agregar el 1% de caldo sulfocálcico.

Elementos como hierro, zinc, cobre y molibdeno, presentes en ese biopreparado, son parte integral de las enzimas de las plantas. Por su parte, el magnesio, manganeso, yodo, calcio, cloro y azufre son los principales activadores enzimáticos de las plantas; incluyendo nuevamente en ese papel el hierro y el zinc.

### 👁 Observación

En los biopreparado a base de microorganismos activados de forma líquida, desde hace un tiempo hemos incorporado las cáscaras de camarón secas y pulverizadas para darle una doble función de protección al biopreparado: El quitosano, uno de los principales componentes de la cáscara de camarón viene siendo muy estudiada, principalmente para control de enfermedades provocadas por los hongos *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Colletotrichum* y *Botrytis* entre otros. Dentro de los cultivos en que se viene utilizando se destacan tomate, papa, uva, fresa, papaya, cítricos, apio y mango. También es investigado para control de nematodos, principalmente en los cultivos de solanáceas. En algunos cultivos se estudia su acción como estimulante de crecimiento, principalmente en orquídeas.



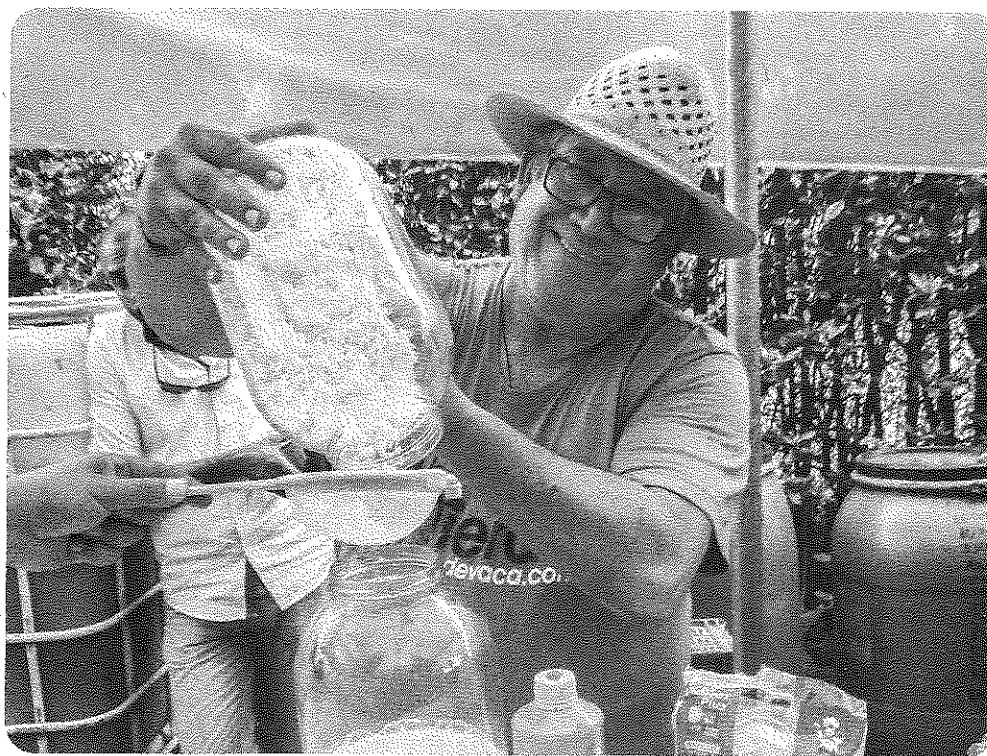
*"La vida es un perfecto acople milagroso que comenzó con virus y bacterias, dando la posibilidad a que algas, hongos, líquenes, plantas y animales surgieran para instalarse sobre la tierra"*



### Nota

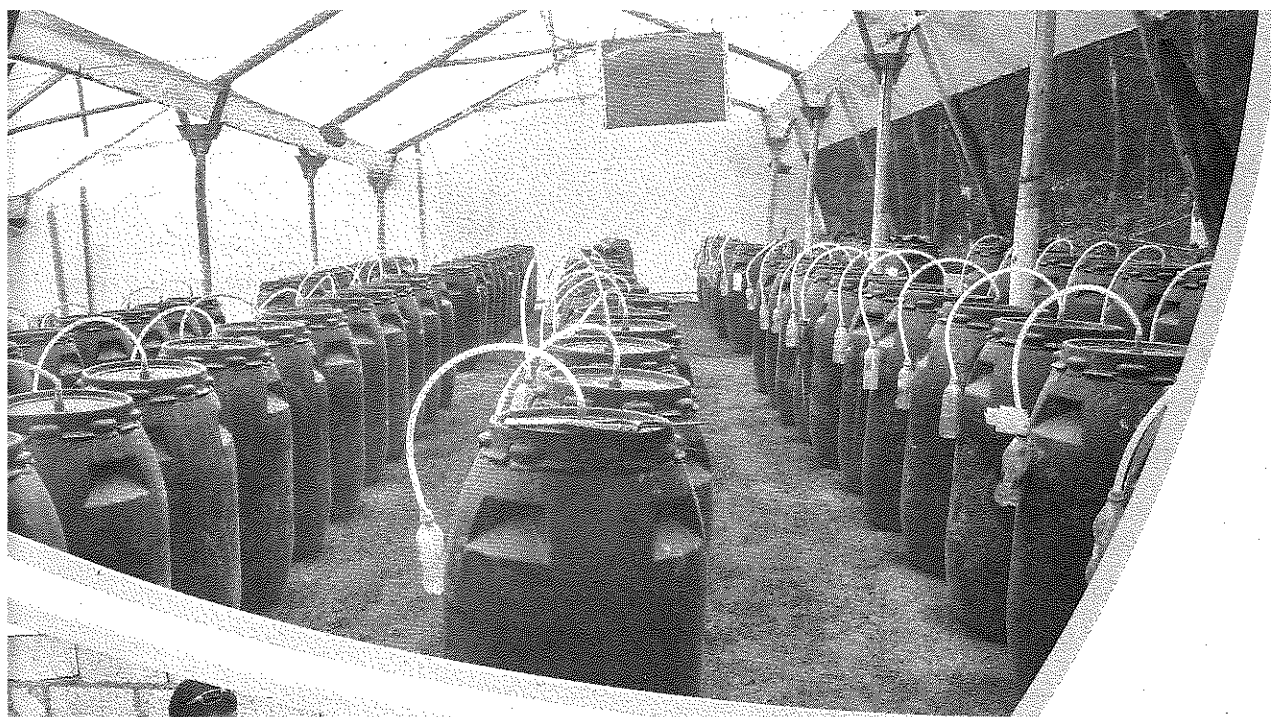
Algunas formulaciones de los biopreparados y multimezclas descritas, se han elaborado entre los autores del libro y las experiencias de campesinos y campesinas, principalmente de América Latina y África, acorde con los recursos locales disponibles en cada país y ajustados a la realidad nutricional de cada cultivo.

*“La sabiduría, el sentido común y la práctica de campesinos y campesinas, superan de lejos el entendimiento académico y están por encima de cualquier laboratorio, por complejo que sea; por más títulos que ostentemos, rara vez podremos atisbar el susurro de un microorganismo”*



Reproducción de bacterias Acido lácticas en Pachita a cargo de Nacho simón.





## CAPITULO 3

# **Biofertilizantes preparados y fermentados a base de mierda de vaca**

# Contenido

<b>Dedicado a los campesinos del mundo</b> .....	183
<b>Presentación</b> .....	184
<b>Insumos y recetas</b> .....	187
<b>Algunas preguntas y respuestas sobre la preparación</b>	
<b>Sobre la preparación y el uso de los biofertilizantes fermentados a base de mierda de vaca.</b> .....	188
1. ¿Qué son los biofertilizantes? .....	188
2. ¿Para qué sirven los biofertilizantes? .....	189
3. ¿Cómo funcionan los biofertilizantes? .....	189
4. ¿Qué materiales son permanentes y qué ingredientes son necesarios para preparar los biofertilizantes? .....	191
5. ¿Cuáles son las cantidades básicas de cada ingrediente para la preparación de los biofertilizantes? .....	194
6. ¿Cuál es el biofertilizante más sencillo y cómo se prepara? .....	195
7. ¿Cuánto tiempo demora la fermentación para que el biofertilizante esté listo para aplicarlo? .....	200
8. ¿Cuáles son las funciones de cada ingrediente al preparar los biofertilizantes? .....	201
9. ¿Cómo se preparan los biofertilizantes? .....	202
10. ¿Cuándo están listos los biofertilizantes para aplicarlos en los cultivos y en el suelo? .....	203
11. ¿Cómo se puede verificar la calidad final del biofertilizante que preparamos? .....	204
12. ¿Cómo se aplican los biofertilizantes en cultivos y suelo? .....	205
13. ¿Qué cantidad de los biofertilizantes se puede aplicar en los cultivos? .....	207
14. ¿Con qué frecuencia se aplican los biofertilizantes? .....	208
15. ¿Cuáles son los momentos ideales del cultivo y los mejores horarios para aplicar los biofertilizantes? .....	209
16. ¿Cuáles son las ventajas y los resultados más visibles que se logran con la aplicación de los biofertilizantes en los cultivos? .....	210
17. ¿Cuáles son los efectos que se pueden lograr con la aplicación de los biofertilizantes en el suelo? .....	211
18. Como fuente de nutrientes ¿qué contienen los biofertilizantes y qué otras sustancias están presentes en ellos? .....	212
19. ¿Siempre hay que aplicar los biofertilizantes a los cultivos y al suelo? .....	212

20. ¿Al preparar los biofertilizantes, se pueden modificar las cantidades de los ingredientes recomendados en algunas recetas? .....	213
21. Durante la preparación de los biofertilizantes, ¿se pueden sustituir algunos de los ingredientes por otros? .....	213
22. ¿Cómo se deben envasar los biofertilizantes y durante cuánto tiempo los podemos almacenar? .....	215
23. ¿En qué cultivos se vienen aplicando con mayor frecuencia los biofertilizantes? .....	215
24. ¿Quiénes vienen preparando y utilizando con mayor frecuencia los biofertilizantes y en qué lugares? .....	216
25. ¿Cuánto cuesta la preparación de los biofertilizantes? .....	217
26. ¿Se pueden mezclar y aplicar los biofertilizantes con otros productos? .....	217
27. ¿Por qué hay que aprender a preparar los biofertilizantes? .....	220
<b>Biofertilizante Súper Magro (Fórmula completa) .....</b>	<b>221</b>
¿Cómo prepararlo en la primera etapa? .....	223
Preparación de la segunda etapa: (Mezcla para la aplicación) .....	237
<b>Relaciones recíprocas entre los diferentes minerales .....</b>	<b>250</b>
Azufre (S) .....	251
Boro (B) .....	252
Calcio (Ca) .....	253
Cloro (Cl) .....	254
Cobre (Cu) .....	254
Cobalto (Co) .....	256
Fósforo (P) .....	256
Hierro (Fe) .....	258
Manganeso (Mn) .....	259
Magnesio (Mg) .....	261
Molibdeno (Mo) .....	261
Níquel (Ni) .....	262
Nitrógeno (N) .....	262
Potasio (K) .....	263
Selenio (Se) .....	263
Silicio (Si) .....	263
Sodio (Na) .....	263
Zinc (Zn) .....	263
"Compounds" .....	270
<b>Miscelánea de preparados .....</b>	<b>271</b>
Dos preparados a base de leonarditas para la regeneración de suelos degradados .....	271
Preparación de cenizas volcánicas a base de hidróxido de potasio .....	273



Preparación de té de humus hidrolizado.....	275
Preparación de crema de mierda de vaca fresca con sulfatos.....	276
Preparación de crema de mierda de vaca fresca con tezontle rojo de origen volcánico .....	278
Preparación de biofertilizante con mierda de vaca fresca de ternero recién nacido y calabaza.....	279
Preparación de mierda de vaca fresca con boro, melaza y suero, para el cultivo de alfalfa y otras leguminosas .....	280
<b>25 Biofertilizantes con mierda de vaca fresca para diferentes cultivos y suelos.....</b>	<b>281</b>
Bio-matemática, mierda y petróleo (Vida, tierra, agua, y poder).....	309
Hidrolato de pescado .....	312
Biopreparado de pescado, mezclado con biofertilizante de microorganismos del bosque activados.....	313
Biofertilizante preparado a base de restos de pescado pre-cocidos.....	314
<b>Biofertilizante preparado a base de lana de ovejas .....</b>	<b>315</b>
Preparado con cáscara de camarón como estimulante del sistema inmunológico y para el control de algunas enfermedades en los cultivos .....	316
Bio sangre .....	318
<b>Cuatro biopreparados a base de sangre, enriquecidos con micro elementos para cubrir necesidades de Fe, Mn, Cu, y Zn en los cultivos .....</b>	<b>320</b>
<b>Los jasmonatos.....</b>	<b>325</b>
<b>Bioaguardiente de caña.....</b>	<b>326</b>
<b>Bambubiol.....</b>	<b>326</b>
<b>Anexos</b>	
1. Lista de materiales alternativos que pueden ser empleados como adherentes en la aplicación de biofertilizantes y caldos minerales.....	331
2. Biofertilizante a base de minerales para enriquecer la descomposición de los desechos orgánicos .....	333
3. Biofertilizante hidrolizado con té de humus .....	336
4. Caracterización química de diferentes tipos de lombricompostos.....	337
5. Biofertilizante preparado a base de hierbas nativas y mierda de vaca .....	338
6. Cuatro biofertilizantes nutritivos para el cultivo de café a base de mierda de vaca fermentada enriquecida con minerales o harina de rocas.....	340
7. Factores que alteran la calidad de los estiércoles para elaborar y obtener abonos orgánicos de buena calidad .....	343
8. Un poco de historia sobre la biología molecular de la mierda de vaca fermentada y su empleo en la salud.....	344
9. Después de la fermentación de la mierda de vaca llegaron los orines .....	346
10. Cuadro 1. Resultados de análisis microbiológico de la planta de biofermentos de FIO (Análisis elaborado por el CIA, 2003).....	350
<b>Epílogo .....</b>	<b>354</b>





Cultivo en Orgaenik, Rionegro,  
Antioquia: Guille y Pedro.

## **Dedicado a los campesinos del mundo**

A los legítimos maestros y sabios del campo, los que enseñan sin títulos, pupitres, ni malicias académica.

A los campesinos, que sin burocracia y sin hipocresía permiten el aprendizaje y la reproducción del saber sin derechos de autor.

A los campesinos, que sin publicaciones técnicas brindan herramientas prácticas y saben perdonar la deformación académica, la traición y la inexperiencia de las universidades agrarias.

A los campesinos, que sin medir esfuerzos son solidarios en el momento que se necesite.

A los campesinos, que aun resisten para no dejarse quitar y expulsar de su tierra.

A los campesinos, que con valor y gallardía todavía no se dejan joder del Estado y los burócratas del agró.

A ellos, los campesinos, de quienes no se conoce corrupción, los que construyen Patria sin rapiña y politiquería.

A los que el silencio premia con la contemplación y sabiduría para producir lo más sagrado, los alimentos.

A los que construyen la esperanza de una nación libre y soberana para las generaciones futuras y sin robarles nada, a cambio del olvido.

A los que todavía creen, sueñan y construyen utopías de ojos abiertos desde el campo.

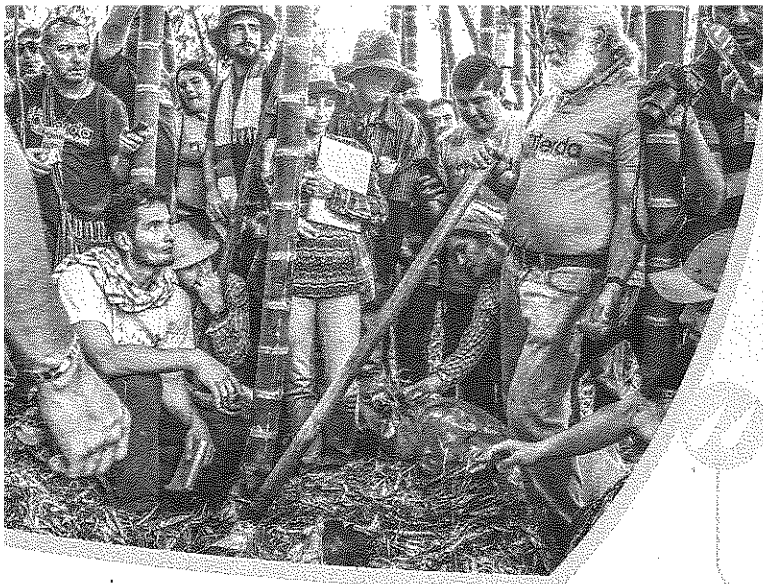
A los que construyen el canto de la libertad cuando siembran y cosechan.

A los que con sus propias manos, desde los cultivos, dictan las estrofas del himno de la independencia.

A todos ellos, campesinos del mundo, fuentes de inspiración y solidaridad en los momentos más difíciles de peregrinación de pueblo en pueblo.

A ellos, los escogidos para reproducir el milagro y la perpetuación de la vida con calidad, a través de sus manos y semillas nativas, todavía no mutiladas, modificadas y secuestradas.

A ellos, que con su silencio y arte, recrean y cuidan la vida, preparando la tierra para regresar a ella.



*“En un suelo rico en microbiología reinan la profundidad y la grandeza infinita”*

## Presentación

**A**migo agricultor, este capítulo es irreverente pero no se asuste; es liberador, pues restaura un poder que nunca debió salir de las manos de los agricultores.

Aquellos que son educados con nuestro dinero y sacrificio, aparentemente son finos, refinados y corteses, pero lo son para dominar y subyugar. Mientras que, a los dominados se les pinta como si fuesen feroces cuando se sublevan. O de insensibles cuando están calmados.

Los dominadores están por encima del análisis, pues ostentan el poder y todo lo pueden.

Nuestra meta va más allá de restaurar el poder del agricultor; en lo posible se propone transformarlo en un “científico sabio”, estudioso de la agricultura que practica.

Esto sucede no solo con los agricultores, sino también con ingenieros agrónomos como Nasser Nars, Jairo Restrepo Rivera, Jaime Carvalho y muchos otros a quienes ni siquiera les hace falta un título de Ingeniero Agrónomo de las escuelas de América Latina, formadoras de técnicos funcionales e inconsecuentes, utilitaristas y serviles.

Para explicar esto debemos recurrir al dominicano y brasilero Frei Betto de la Teología de la liberación. Él recuerda que la palabra humildad tiene su raíz en la palabra humus. El humus era lo que los agricultores que entraban en Roma tenían impregnado en sus pies, y su comportamiento llevó al surgimiento del término HUMILDAD, una noble virtud.

Lo que nosotros deseamos son agrónomos con humus en los pies...

Los agricultores saben que el principal formador de humus es la mierda de vaca. Agrónomos con mierda de vaca en los pies es raro encontrarlos

en las periferias del mundo, donde priman el consenso de Washington, los dictámenes del FMI y la OMC.

Antiguamente, un agricultor medía el valor de su trabajo por la cantidad del sudor que producía, primero el de su frente, después el de sus animales y finalmente el de él y sus herramientas. Sin embargo, cada vez más, él ve desvanecerse el valor de su sudor en favor de valores artificiales de una economía subyugada por un imperio lejano, que usa su tecnología como un instrumento de dominación, servidumbre y, principalmente de empobrecimiento.

Los pioneros en revalorar al agricultor como sujeto, y a la agricultura, preconizaban la utilización de la mierda de los animales en el campo, pero estratégicamente era despreciada por los interesados en las ventas de fertilizantes industriales y de venenos con procesos patentados y marcas registradas. Cuando estuve en "exilio técnico" en Alemania, por mi posición frente a las mafias de los venenos, pude aprender que los venenos agrícolas ya eran "cosa del pasado" y que el futuro sería de los microbios para producir los biofertilizantes.

Las empresas de agroquímicos tenían en esos momentos equipos hasta de 600 personas estudiando y patentando bacterias y hongos, para venderlos como mercancía para la fabricación industrial de biofertilizantes.

Nuestro asombro superó la fascinación. Asombro, pues ellos iban a cambiar los venenos por el uso de bacterias.

Ahora los seres vivos eran el equilibrio y la vida, como dicen los ambientalistas que le tienen horror al olor de la mierda... Como se dice popularmente, ellos quisieron cambiar seis por media docena, o como dicen los agricultores en Brasil, "cambian las moscas pero la mierda sigue igual".

Nuestra preocupación era trabajar con una bacteria de altísima seguridad para el agricultor y su familia, pues la tecnología

debe ser adecuada al ser humano y no al contrario. Nada mejor que el *Bacillus subtilis* que tenemos en piel, boca y estómago, o que lo encontramos en el aire y en cualquier parcela agrícola donde haya un mamífero.

Los trabajos iniciales en Brasil fueron hechos en pequeñas botellas de refrescos y después se le entregaron a un agricultor (Delvino Magro). Cuando él relató los resultados a un grupo de agrónomos, sin humus en los pies, pasaron a llamar el biofertilizante Súper Magro, con menosprecio.

Después del gran éxito del biofertilizante, de apenas dos litros de caldo fermentado de mierda de vaca con un agregado de minerales, que hacían más en una hectárea que todo lo que la agronomía moderna había hecho en cien años de dominación; como era de esperarse, los agrónomos empezaron a explotar el conocimiento del agricultor cobrando las conferencias que él daba gratuitamente a otros agricultores. Entonces, el nombre Súper Magro se volvió un símbolo internacional.

Continuamos nuestro trabajo, detonando la matriz química de los venenos e impidiendo que la matriz de la biotecnología introdujera su paquete. En el campo de los biofertilizantes se innovaron más de 150 tipos de biofertilizantes, con suero de leche, con caldo de fique o cabuya o henequén, con agua de coco, entre otros. El salto de calidad en la preparación de biofertilizantes se logró con la harina de roca molida.

Hoy estamos tristes al no encontrar interlocutores en facultades, universidades o centros de investigación; tal es la mediocridad académica. Pero rescatamos nuestro amor propio cuando tenemos que presentar a los agricultores explicaciones muy figuradas sobre las transformaciones energéticas, la entropía, la energía libre, sistemas en desequilibrio equilibrado, complejos, quelatos, biocoloides, hormonas, biocatalizadores, etc.



Podemos decir mucho de lo poco que estamos haciendo, pero esto no es lo que importa. Por ejemplo, todos saben que la materia orgánica en el suelo es fundamental y que ella demora hasta 20 años para equilibrarse. Antes, los profesores caricaturescamente enseñaban que el suelo era "inerte y sin vida". Ahora están obligados a decir que la materia orgánica es vital para la sostenibilidad. ¡Ay Dios!

Finalmente, lo que nos interesa es que la mierda de vaca, más que una revolución económica o política, sea una redención de una identidad cultural, todavía latente dentro de nosotros, de un hombre sujeto, amo y

señor de su destino y servidor de la naturaleza en la búsqueda de la felicidad.

El resto es onanismo academicista de agrónomos serviles que no quieren sumergir la cabeza en la mierda, queriendo cambiar seis por media docena con el nombre pomposo de la sostenibilidad y un doctorado en agroecología.

Por ellos rogamos: Pachamama, perdónalos, perdónalos...

**Sebastião Pinheiro**

Juquira Candirú, Satyagraha  
Porto Alegre, RS, Brasil



*"Todo lo que habita la interioridad del ser, alguna vez habito la interioridad del suelo"*



Equipo de 18 Conejo, Biocafé, Marcala, Honduras.



*“La agricultura industrial es funesta, es una tragedia para la humanidad”*

## Insumos y recetas

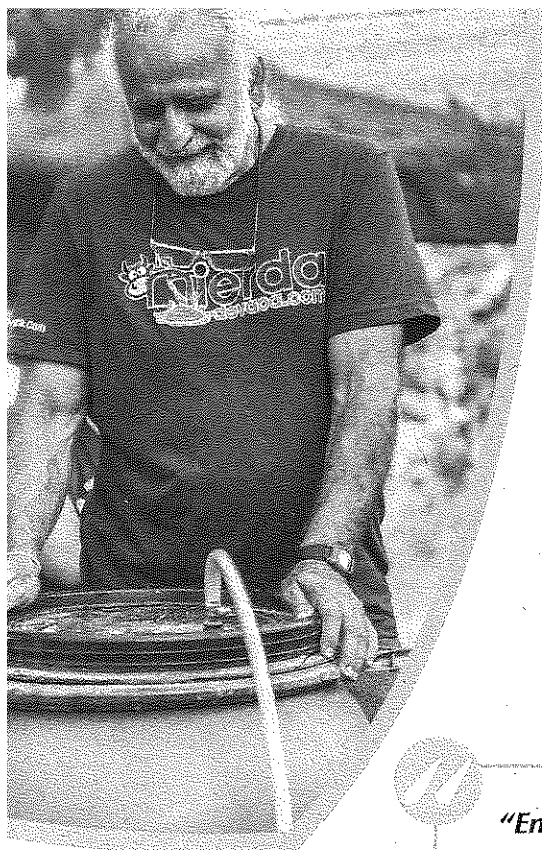
“ La agricultura orgánica no es un paquete definido de técnicas o recetas. No constituye una alternativa tecnológica para sustituir viejos por nuevos insumos. La agricultura orgánica es la conjugación de una serie de tecnologías aplicadas a la realidad y a la dinámica social, cultural, económica, ambiental y política de cada comunidad campesina con la que se pretenda trabajar”.

“En la agricultura orgánica no existe la receta o el insumo milagroso que todos esperan y que todo lo resuelva al instante; lo que existe son muchas dudas y preguntas por hacernos en el largo camino por experimentar, en el que redescubramos con la sabiduría campesina antiguos pero nuevos criterios de sostenibilidad y autodeterminación para el campo”.

La “revolución verde” para la agricultura representó mecanización, fertilizantes y venenos; consideró al suelo como un insumo más. No valoró la tierra como el organismo vivo e integral que es, ni a los vegetales como el alimento sano que debe ser; todavía menos, podía ver a los trabajadores agrícolas y sus familias como constructores de una riqueza que no pueden ni deben pagar con su salud.

“No existe desgracia o malos momentos en el campo donde no esté presente la mano directa de la industria de los venenos a través de la extensa deformación y el servilismo de la mayoría de profesionales del sector agropecuario, entre los que se destacan los agrónomos”.





## Algunas preguntas y respuestas

Sobre la preparación y el uso de biofertilizantes fermentados a base de mierda de vaca

*“En la agricultura orgánica, los biofertilizantes generan energía a partir de la fermentación natural de la vida, en tanto la agricultura química demanda un oneroso gasto de energía petrolera para la síntesis de insumos”*

### 1. ¿Qué son los biofertilizantes?

Los biofertilizantes son súper abonos líquidos con mucha energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base de mierda de vaca fresca, disuelta en agua y enriquecida con suero o leche, ceniza o fosfitos y melaza, que se ha puesto a fermentar por varios días en recipientes o tanques de plástico, bajo un sistema anaeróbico (sin presencia de oxígeno) y muchas veces enriquecidos con harina de rocas molidas, con algunas sales minerales o con sulfatos, como los sulfatos de magnesio, zinc, cobre, etc. (Figuras 1 y 2).

Figura 1. Los biofertilizantes recién preparados, con los ingredientes básicos

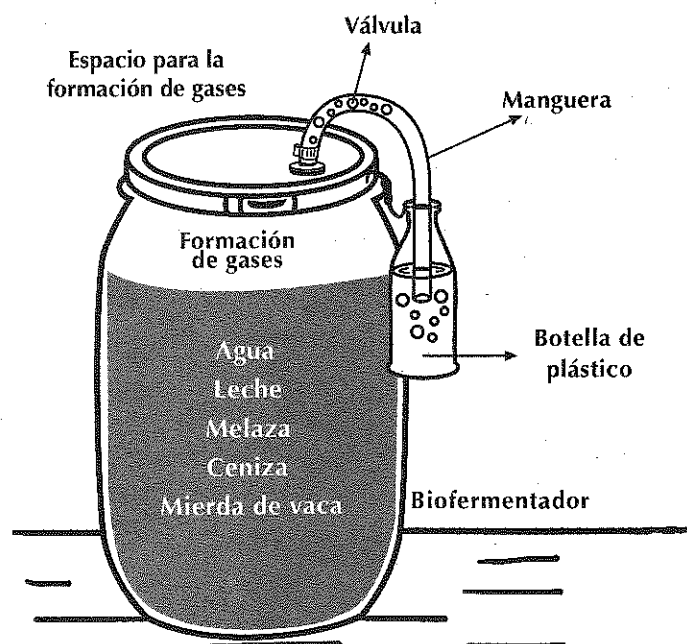
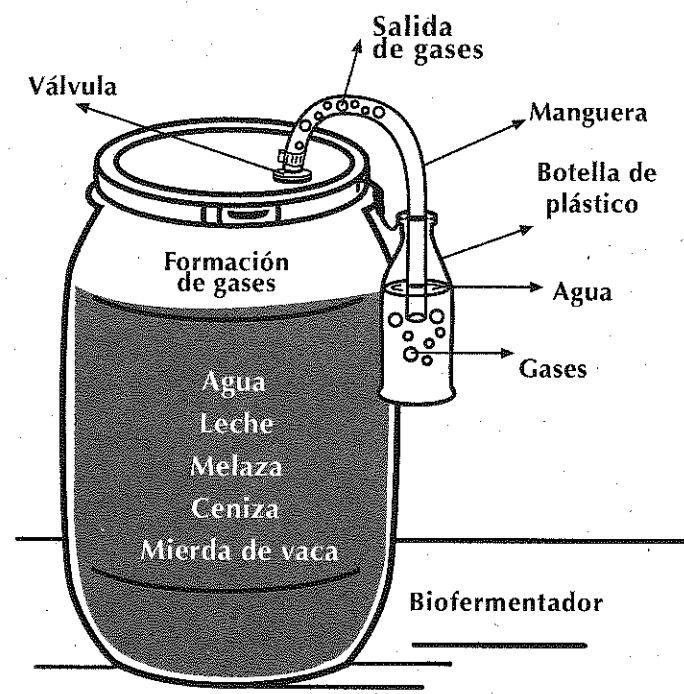




Figura 2. Ingredientes en fermentación



## 2. ¿Para qué sirven los biofertilizantes?

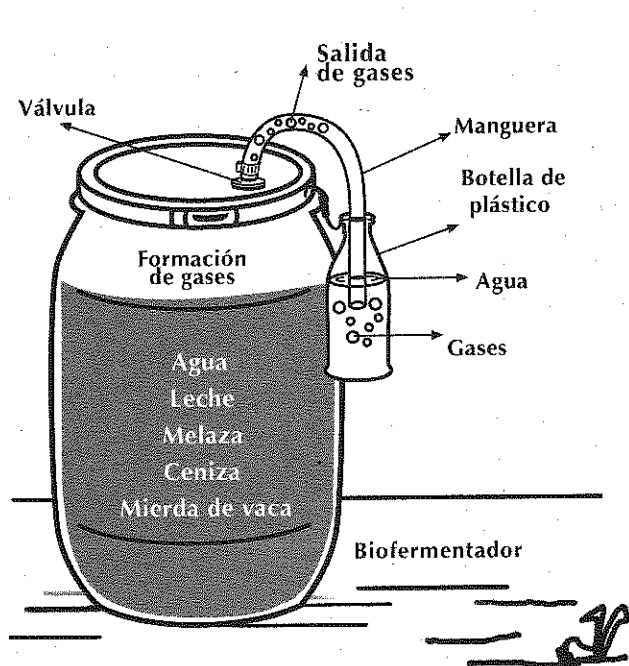
Sirven para nutrir, recuperar y reactivar la vida del suelo; fortalecen la fertilidad de las plantas y la salud de los animales, al tiempo que estimulan la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades. Los biofertilizantes sustituyen por completo el uso de fertilizantes químicos altamente solubles de la industria, que son muy caros y vuelven dependientes a los campesinos, haciéndolos cada vez más pobres.

## 3. ¿Cómo funcionan los biofertilizantes?

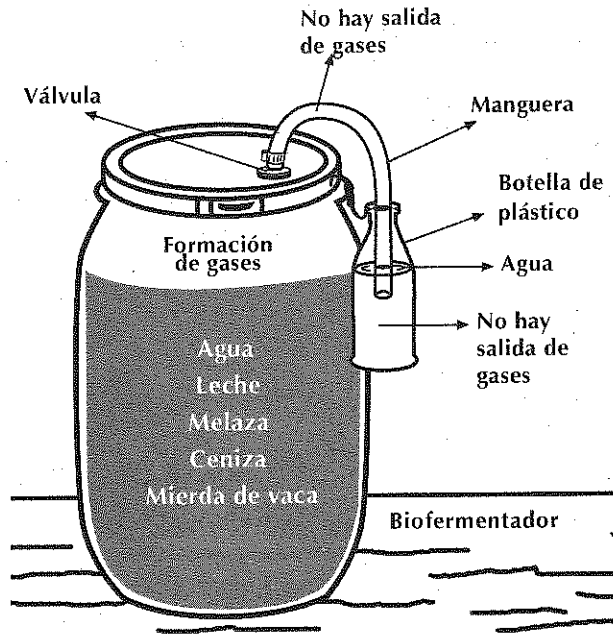
Funcionan al interior de las plantas, fortaleciendo la armonía nutricional como su mecanismo de defensa, a través de ácidos orgánicos, hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas y co-enzimas, carbohidratos, aminoácidos y azúcares, complejas y simplejas, siempre presentes en las reacciones y relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establecen entre las plantas y la vida del suelo.

Los biofertilizantes enriquecidos con cenizas, fosfitos, sales minerales, sulfatos o harina de rocas molidas, después del periodo de fermentación (30 a 90 días), estarán listos y equilibrados en una solución tampón y coloidal, cuyos efectos pueden ser superiores de 10 a 100.000 veces con respecto a las cantidades de micronutrientes que recomienda la agroindustria para aplicar al suelo y a los cultivos de forma foliar. (Figuras 3 y 4).

**Figura 3.** Recipiente con el biopreparado fermentado (observar burbujas de gas en la botella)



**Figura 4.** Recipiente con el biopreparado listo para usar después de 30 a 90 días de haber fermentado (observar salida de gases paralizada)



Mujer quechua en curso de capacitación de agricultura orgánica: elaboración de biofertilizantes. Florícola Nápoles. Cayambe, Quito, Ecuador.

#### 4. ¿Qué materiales son permanentes y qué ingredientes son necesarios para preparar los biofertilizantes?

Los materiales básicos para preparar biofertilizantes son:

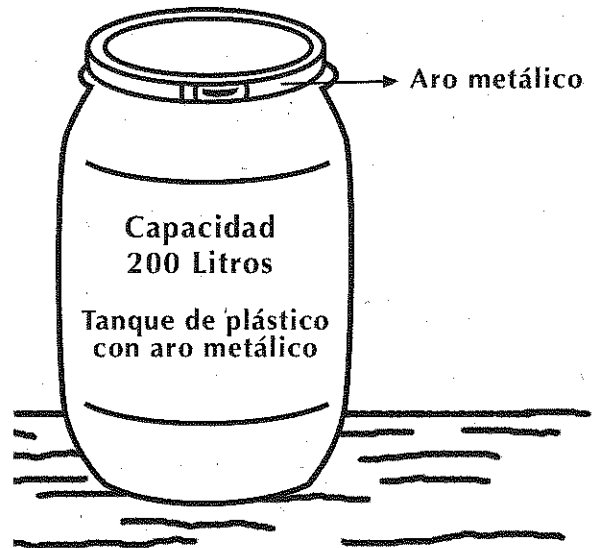
- A. Tanques, toneles o recipientes de plástico de 200 litros de capacidad, con aro metálico o tapas roscadas que garanticen un cierre hermético, para que haya una buena fermentación del biofertilizante.

Recuerde, la fermentación es anaeróbica, o sea, sin la presencia de oxígeno. (Figura 5).

- B. Una válvula metálica o un pedazo de niple roscado de 7 centímetros de largo y de  $\frac{3}{8}$  a  $\frac{1}{2}$  pulgada de diámetro, adaptado a la tapa, para permitir la salida de los gases (principalmente metano y sulfhídrico) que se forman durante la fermentación de la mierda de vaca.

Esta válvula los productores y campesinos la adaptan con materiales de PVC de media pulgada o con acoples terminales del sistema riego. (Figuras 6A y 6B).

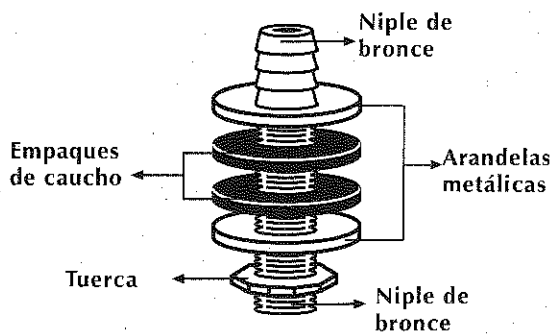
Figura 5. recipiente de plástico con aro metálico con cierre hermético para una buena fermentación.



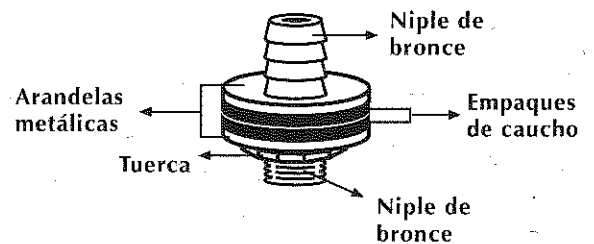
#### Observación

En el caso de que los campesinos o los productores no cuenten con tanques o toneles de plástico, con capacidad de 200 litros para preparar los biofertilizantes, pueden hacer cálculos proporcionales en tanques más grandes o más pequeños.

Figura 6A. Válvula / metálicas de 7 cm de largo y de  $\frac{3}{8}$  a  $\frac{1}{2}$  pulgada de diámetro

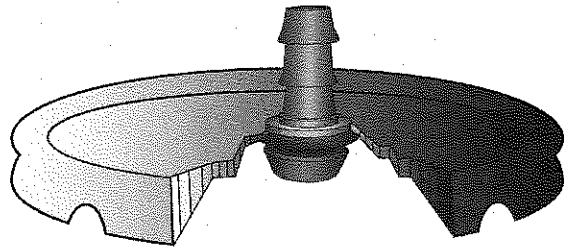
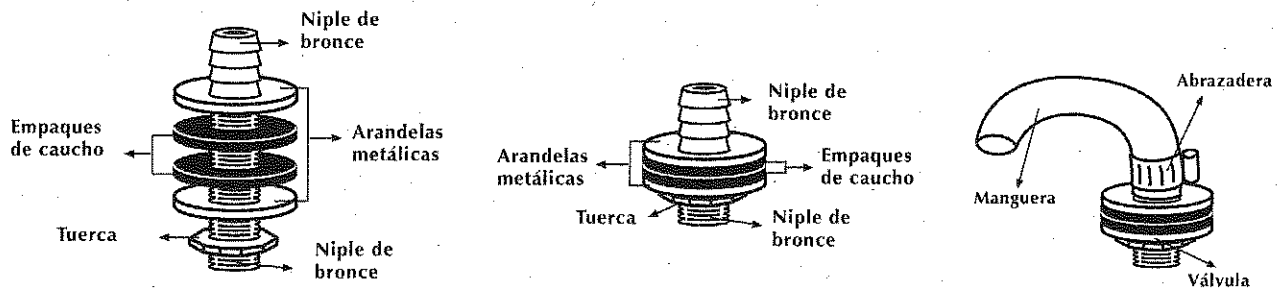


Válvula con partes separadas

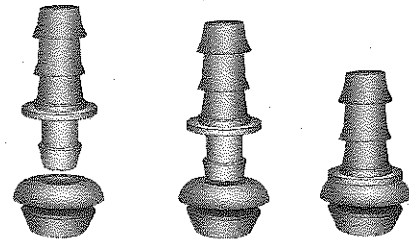


Válvula con partes ajustadas

**Figura 6B.** Válvula / metálicas de 7 cm de largo 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro



Tapa del tanque con válvula o niple

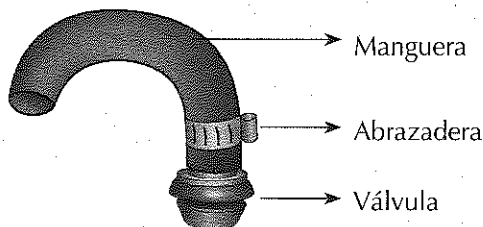


Acoples de terminales de riego que pueden ser utilizados como válvulas para los tanques de la fermentación de la mierda de vaca

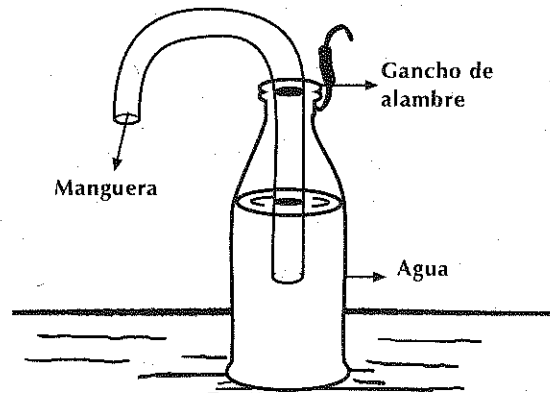
C. Un pedazo de manguera transparente, de más o menos un metro de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro, acoplada al niple con una abrazadera metálica, para evacuar los gases que se forman durante el proceso de fermentación en el tanque o barril plástico. (Figura 7).

D. Una botella de plástico de 1 a 2 litros de capacidad, donde irá un extremo de la manguera para evacuar los gases, formando un sello de agua. (Figura 8).

**Figura 7.** Manguera de 1 m de largo y 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro acoplada a la válvula o niple con una abrazadera metálica



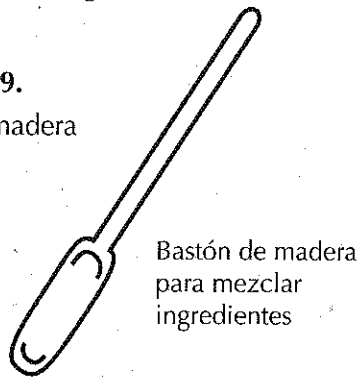
**Figura 8.** Botella de plástico desechable de 1 a 2 litros de agua



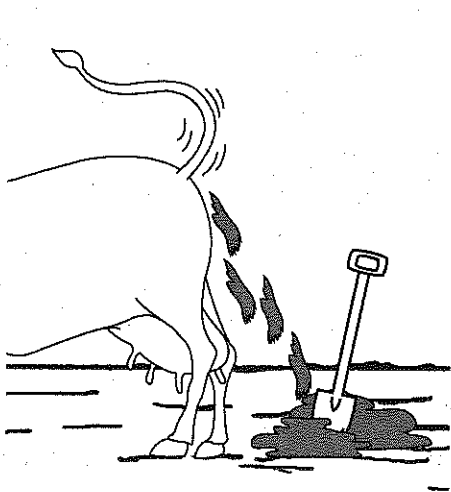
E. Un bastón de madera para mezclar los ingredientes. (Figura 9).

**Los ingredientes básicos necesarios para preparar los biofertilizantes sencillos en cualquier lugar son:**

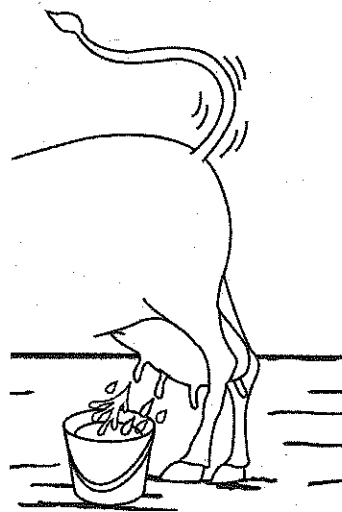
**Figura 9.**  
Bastón de madera



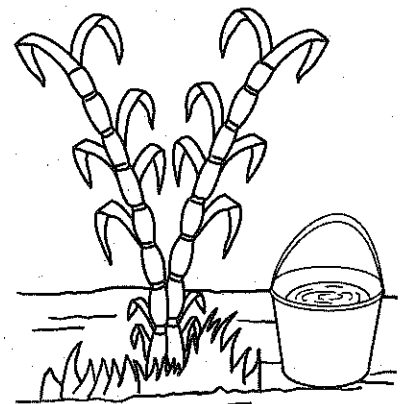
- Mierda de vaca muy fresca. (Figura 10)
- Leche o suero. (Figura 11)
- Melaza o jugo de caña. (Figura 12)
- Ceniza de leña. (Figura 13)
- Agua sin tratar, no contaminada. (Figura 14)



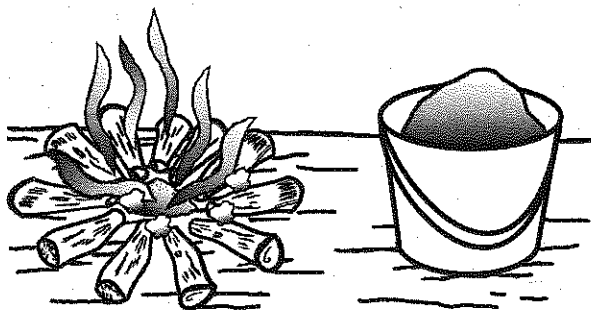
**Figura 10.** Mierda de vaca



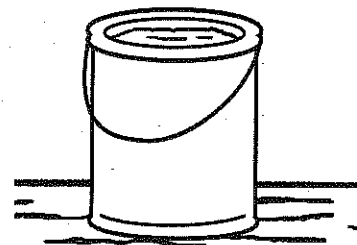
**Figura 11.** Leche o suero



**Figura 12.** Melaza o jugo de caña



**Figura 13.** Ceniza de leña



**Figura 14.** Agua sin tratar

### 👁 Observación

- A. Estos son los materiales e ingredientes básicos necesarios para preparar los biofertilizantes foliares más sencillos, para ser aplicados en cualquier cultivo y que pueden ser preparados por cualquier campesino o campesina en cualquier lugar.
- B. La adición de algunas sales minerales o sulfatos (zinc, magnesio, cobre, hierro, cobalto, molibdeno, etc.), para enriquecer los biofertilizantes, es opcional y se realiza de acuerdo con las necesidades y recomendaciones para cada cultivo en cada etapa de su desarrollo. Recuerde, las sales minerales o sulfatos pueden ser sustituidos por ceniza de leña o por harina de rocas molidas o fosfitos, con excelentes resultados. (Figura 15).

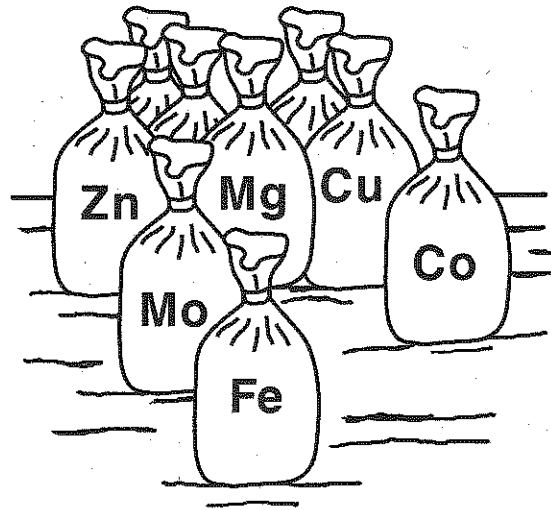


Figura 15.  
Sales minerales opcionales

## 5. ¿Cuáles son las cantidades básicas de cada ingrediente para la preparación de biofertilizantes?

Cantidades básicas de cada ingrediente para preparar hasta 180 litros de biofertilizante	
Ingredientes	Cantidad
Agua	180 Litros
Leche (o suero)	de 2 a 4 litros
Melaza (o jugo de caña)	de 2 a 4 litros
Mierda de vaca fresca	40 a 50 Kilos
Ceniza de leña o fosfitos	3 a 5 Kilos
Sales minerales (opcionales)	De acuerdo a las exigencias y recomendaciones para cada cultivo, cuando disponemos de la información. También se pueden sustituir por 3 a 4 kilos de harina de rocas molidas. Cuanto más diversas sean las rocas, mejor será el resultado final del biofertilizante.



## 6. ¿Cuál es el biofertilizante más sencillo y cómo se prepara?

Biofertilizante sencillo		
Fermentación de mierda de vaca con leche, melaza y ceniza - Sistema de fermentación anaeróbico		
Ingredientes	Cantidades	Otros Materiales
Agua (sin tratar) Mierda de vaca Melaza (o jugo de caña) Leche (o suero) Ceniza de leña	180 Litros 50 Kilos 2 a 4 Litros 2 a Litros 4 Kilos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Recipiente plástico de 200 litros de capacidad</li> <li>• 1 Recipiente plástico de 100 litros de capacidad</li> <li>• 1 Cubeta plástica de 10 litros de capacidad</li> <li>• 1 Manguera de 1 metro de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro</li> <li>• 1 Niple roscado de bronce o cobre de 5 centímetros de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro</li> <li>• 1 Botella desechable</li> <li>• 1 Colador o tul para colar la mezcla</li> <li>• 1 Palo para mover la mezcla</li> </ul>
Mezcla para la aplicación: Biofertilizante preparado en la 1a. etapa Agua	5 a 10 Litros 100 Litros	

### ¿Cómo prepararlo en la primera etapa?

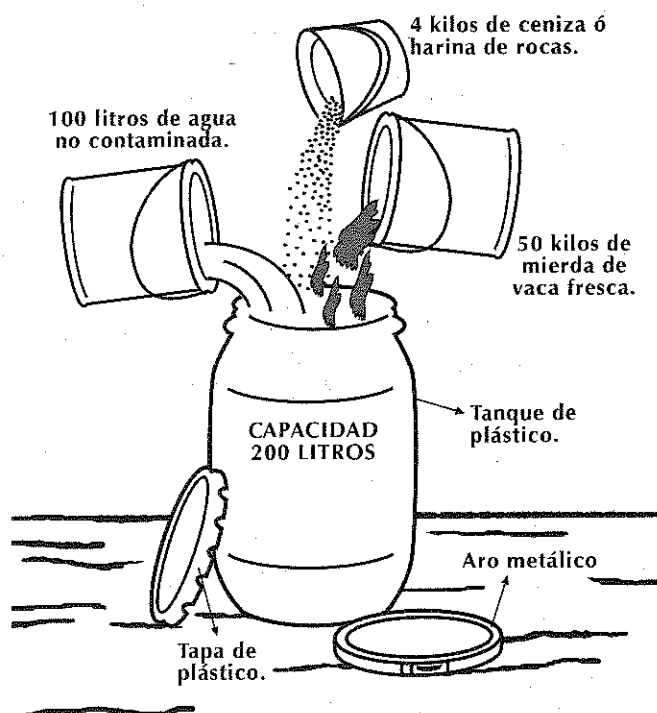
#### Paso 1

En el recipiente plástico de 200 litros de capacidad, en 100 litros de agua no contaminada disolver los 40 a 50 kilos de mierda fresca de vaca, los 4 kilos de ceniza y revolver hasta lograr una mezcla homogénea.

#### Observación

Conviene recolectar la mierda bien fresca durante la madrugada en los establos donde está el ganado, pues entre menos luz solar incida en la mierda, mejores resultados se obtienen con los biofertilizantes. (Figura 16).

Figura 16



### Paso 2

Disolver en la cubeta plástica, 10 litros de agua no contaminada, los 2 litros de leche cruda, los 4 litros de suero con los 2 litros de melaza y agregarlos en el recipiente plástico de 200 litros de capacidad donde está la mierda de vaca disuelta con la ceniza y revolver constantemente. (Figura 17).

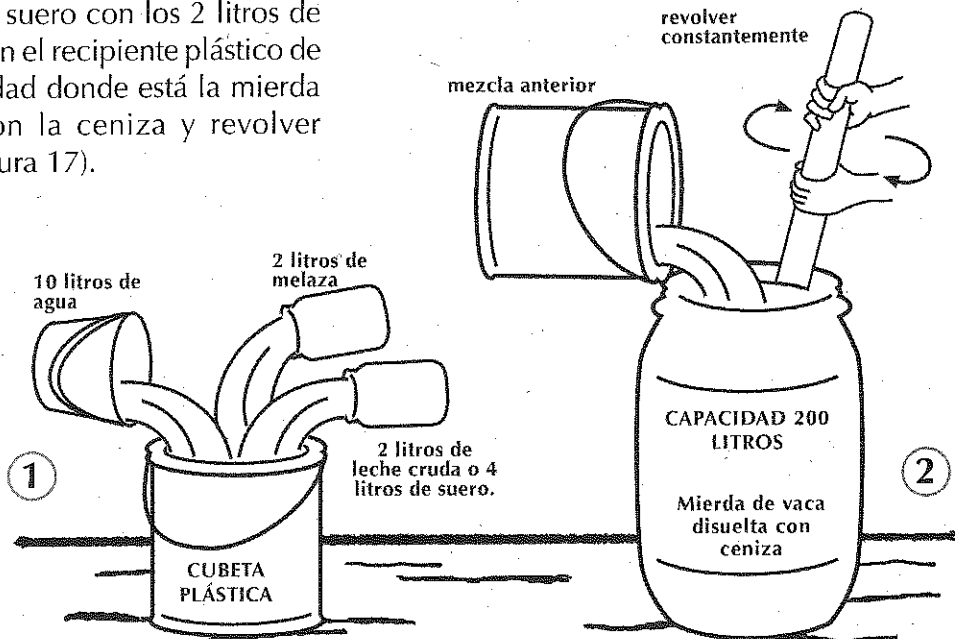
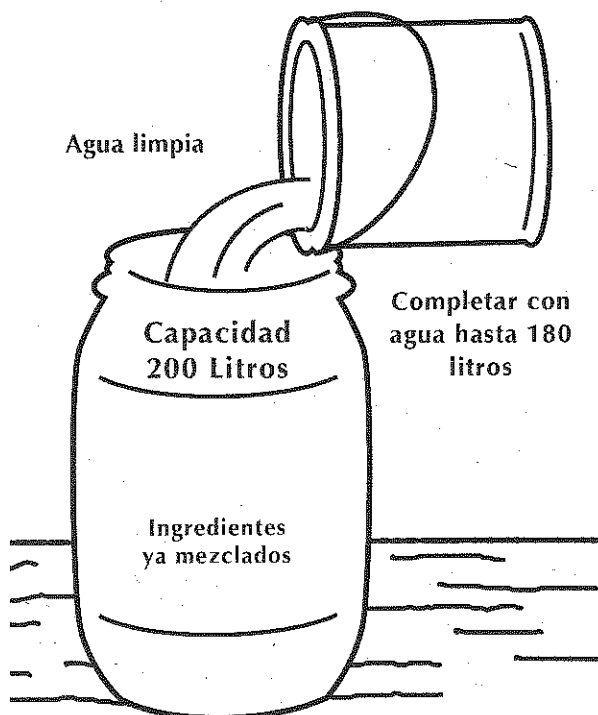


Figura 17.

Figura 18. Ingredientes ya mezclados



### Paso 3

Al recipiente de 200 litros, que contiene todos los ingredientes agregar agua limpia hasta completar 180 litros de su capacidad y revolver. (Figura 18)

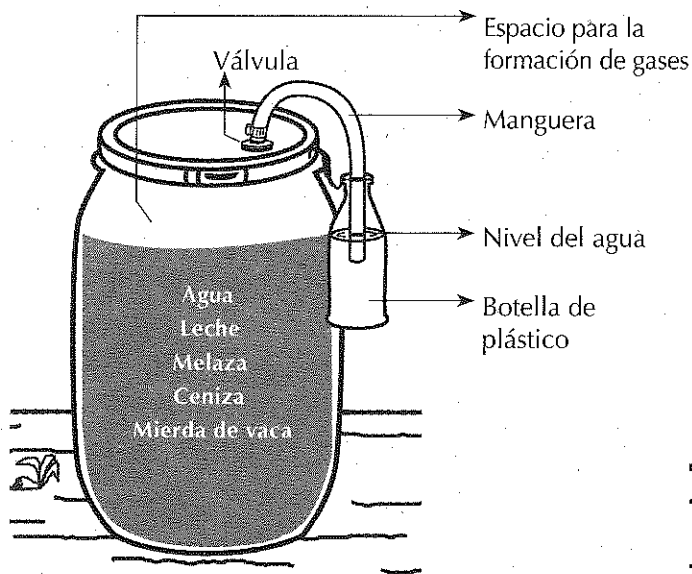


Mariano Sanricueta, Lujan, Argentina.

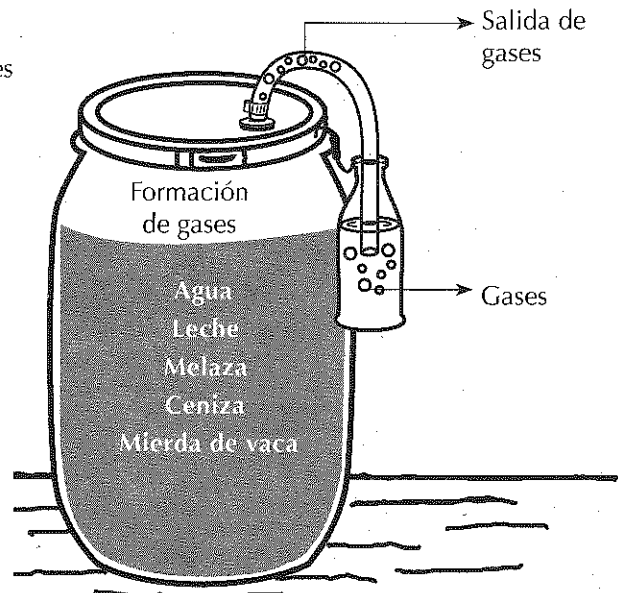
#### Paso 4

Tapar herméticamente el recipiente para una fermentación anaeróbica del biofertilizante y conectarle el sistema de evacuación de gases con la manguera (sello de agua). (Figuras 19 y 20).

**Figura 19.** Biofermentador con los ingredientes recién preparados



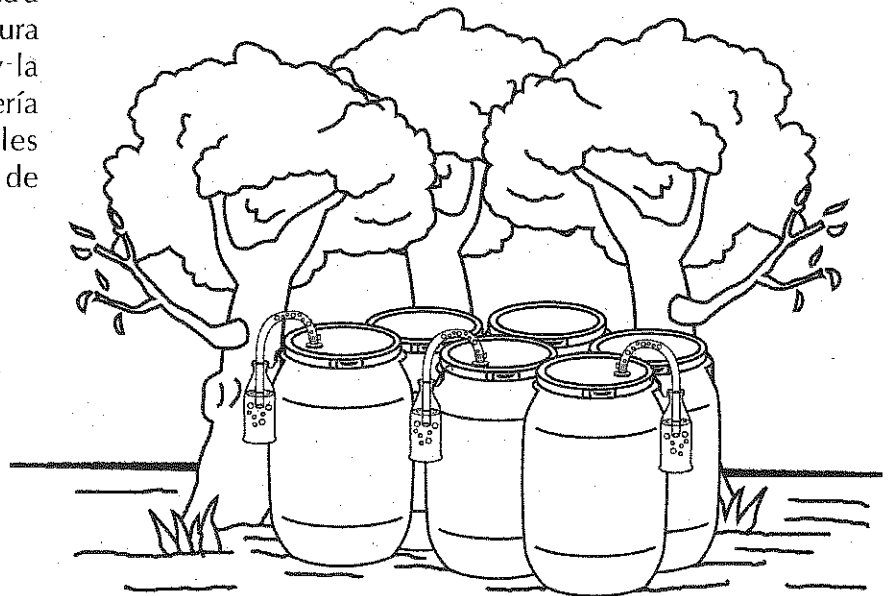
**Figura 20.** Recipiente con el biopreparado fermentando (observar burbujas de gas en la botella)



#### Paso 5

Poner el recipiente con la mezcla a reposar a la sombra a temperatura ambiente, protegido del sol y la lluvia. La temperatura ideal sería la del rumen de los animales rumiantes como las vacas, de 38°C a 40°C. (Figura 21).

**Figura 21.** Temperatura ideal 38° C a 40° C



**Paso 6**

Esperar de 20 a 30 días de fermentación anaeróbica, para luego abrir y verificar calidad por olor y color, antes de pasar a usar. (Figura 22)

**Figura 22.** 20 a 30 días de fermentación anaeróbica



**Biofertilizante**

D	L	M	M	J	V	S
					X	X
X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X

**20 a 30 días de fermentación.**

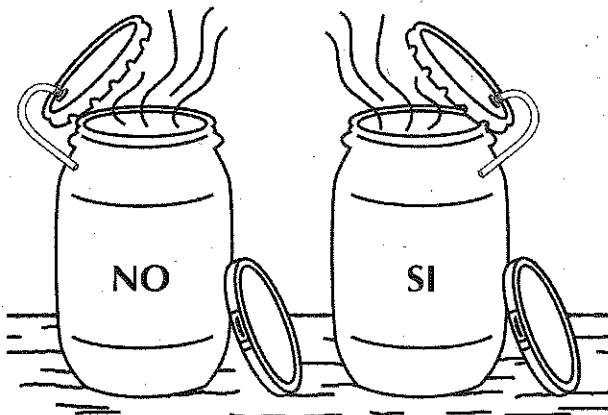
**Paso 7**

No debe haber olor a putrefacción, ni color azul violeta. El olor característico debe ser el de fermentación, de lo contrario tendríamos que descartarlo. El color debe ser ámbar brillante y traslucido. (Figuras 23)

**Figura 23.** Verificación de calidad por olor y color, antes de usar el biofermentado

**NO:** Olor a putrefacción color azul violeta.

**SI:** Olor a fermentación, color ámbar brillante y traslucido.

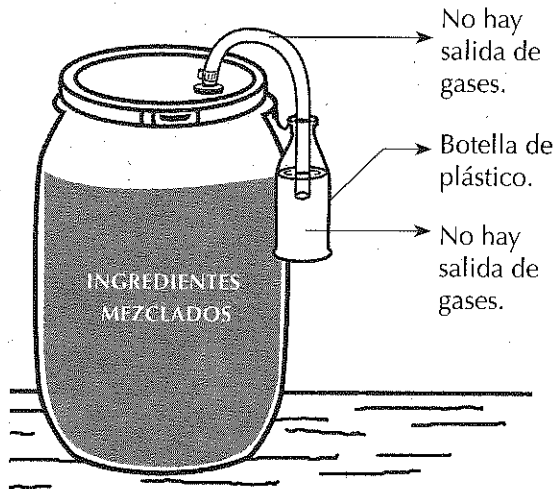


Emilce Quiñones, Promotora de la Agricultura Orgánica en Argentina

### Observación

En lugares fríos el tiempo de fermentación puede llevar de 60 hasta 90 días; por ello el mejor indicador para saber si el biofermentado está listo para usar es observar que no hay salida de gases en la botella con agua (Figura 24).

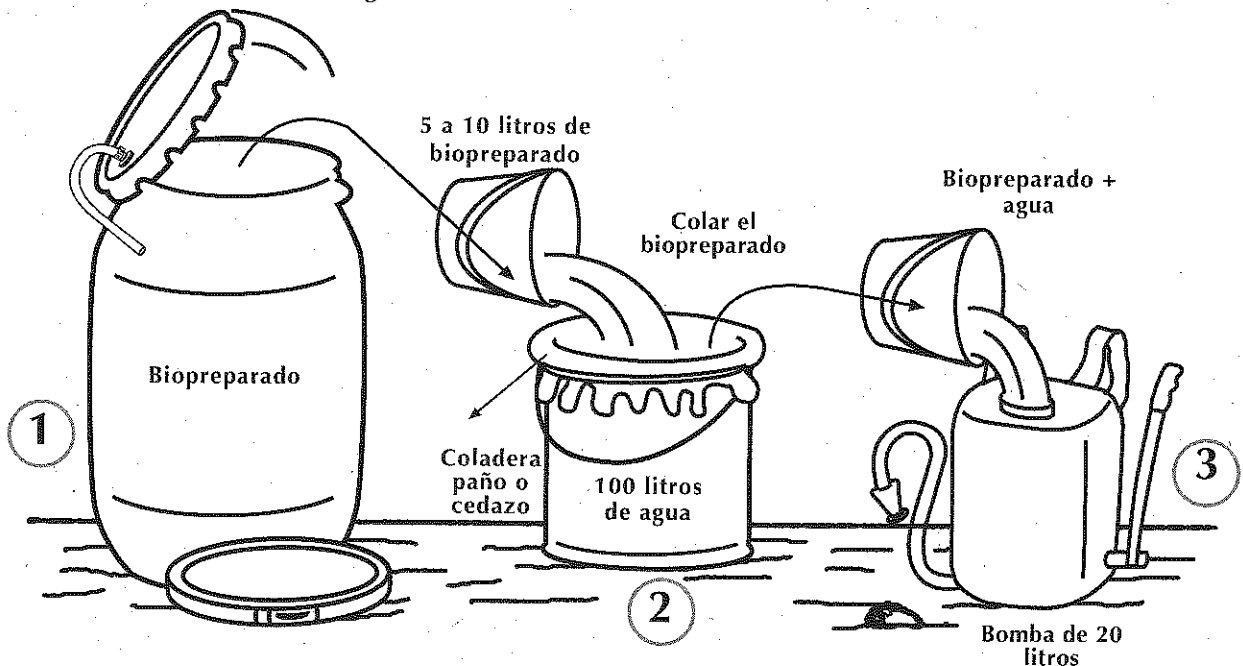
Figura 24. Biofermentador con salida de gases paralizada



### Preparación de la segunda etapa. (Mezcla para la aplicación en los cultivos)

En general, se recomienda este biofertilizante para lugares donde hay dificultades para conseguir los materiales para preparar biofertilizantes enriquecidos con sales minerales. También se recomienda para suelos o cultivos donde la realidad de los mismos no demuestre una necesidad específica de una determinada nutrición. La concentración de su aplicación en tratamientos foliares es de 5% a 10%, o sea, de 5 a 10 litros del biopreparado por cada 100 litros de agua. No olvidar colar el biofertilizante antes de aplicarlo. Otra medida para la aplicación es utilizar de 1 a 1 ½ litros del biofertilizante para las bombas de 20 litros de capacidad. (Figura 25).

Figura 25. Concentración en tratamientos foliares



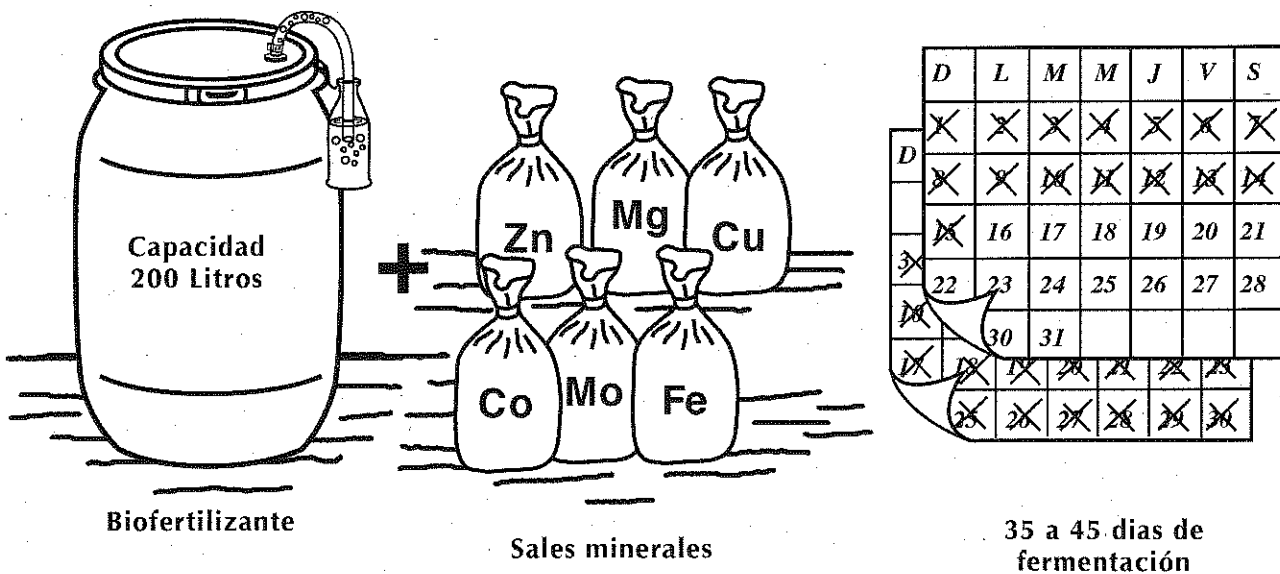
## 7. ¿Cuánto tiempo demora la fermentación para que el biofertilizante esté listo para aplicarlo?

El tiempo que demora la fermentación de los biofertilizantes es variado y depende en cierta manera de la habilidad, de las ganas de inversión de cada productor, de la cantidad que se necesita y del tipo de biofertilizante que se desea preparar para cada cultivo (si es enriquecido o no con sales minerales).

**Para tener una idea:** el biofertilizante más sencillo de preparar y fermentar es el de la pregunta 6 y demora entre 20 y 30 días de fermentación. Sin embargo, para preparar biofertilizantes enriquecidos con sales minerales podemos demorar de 35 hasta más

de 45 días. (Figura 26). Pero si disponemos mayor capacidad de inversión y adquirimos varios recipientes la fermentación de las sales minerales o sulfatos la podemos realizar por separado en menos tiempo. En este caso, en cada tanque o recipiente se ponen a fermentar los ingredientes básicos y una sal mineral o sulfato, acortando de esta manera el periodo de fermentación enriquecida con minerales. Después se calculan las dosis que necesita cada uno de los nutrientes para el cultivo y se mezclan en la bomba, al momento de su aplicación en los cultivos.

Figura 26. Biofertilizantes enriquecidos: 35 a 45 días de fermentación





## 8. ¿Cuáles son las funciones de cada ingrediente al preparar los biofertilizantes?

En los biofertilizantes, cada ingrediente actúa en función de aumentar la sinergia de la fermentación para optimizar la disponibilidad de los nutrientes para la vida de las plantas y del suelo.

**Leche:** tiene la función de reavivar el biopreparado de la misma forma que lo hace la melaza; aporta proteínas, vitaminas, grasa y aminoácidos para la formación de otros compuestos orgánicos que se generan durante la fermentación al tiempo que propicia el medio adecuado para la reproducción de la microbiología en dicha fermentación. (Figura 27)

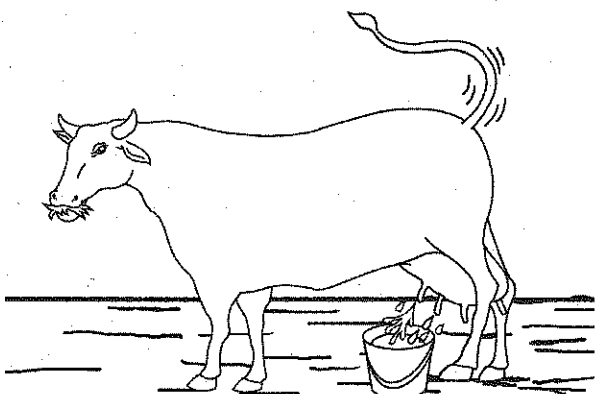


Figura 27. Leche o suero

**Melaza:** su principal función consiste en aportar la energía necesaria para activar el metabolismo microbiológico, de modo tal que el proceso de fermentación se potencialice; además aporta en menor escala minerales, entre ellos: calcio, potasio, fósforo, boro, hierro, azufre, manganeso, zinc y magnesio. (Figura 28)

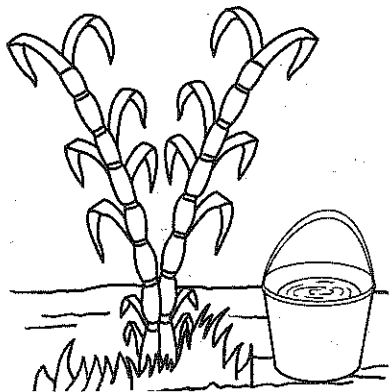


Figura 28. Melaza o jugo de caña

**Sales minerales:** activan y enriquecen la fermentación y tienen como función principal nutrir el suelo y fertilizar las plantas; al ser fermentadas cobran vida a través de la digestión y el metabolismo de los microorganismos que fueron incorporados a través de la mierda fresca de vaca. Cuando se dificulta encontrar los sulfatos o las sales minerales, se pueden sustituir por ceniza, harina de rocas molidas o fosfitos). (Figura 29)

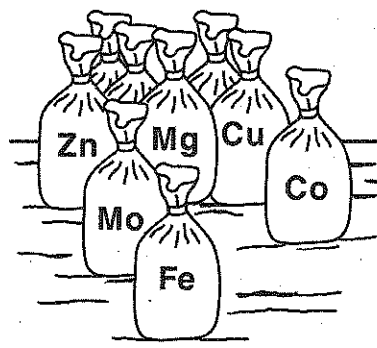


Figura 29. Sales minerales

**Ceniza o fosfitos:** su principal función es proporcionar minerales y elementos trazas al biofertilizante para activar y enriquecer la fermentación. Dependiendo de su origen y ante la falta de sulfatos o sales minerales, ésta puede sustituirlas. Las mejores cenizas para hacer biopreparados son las que se originan a partir de gramíneas, como: cascarilla de arroz, caña, bambú y maíz (Figura 30)

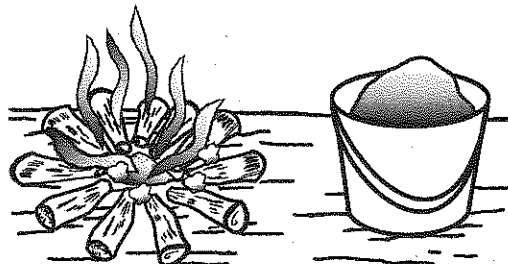


Figura 30. Ceniza de leña

**Mierda de vaca:** Su principal función es la de aportar los ingredientes vivos (microorganismos) que generan la fermentación del biofertilizante. También aporta inóculo o 'semillas de levaduras', hongos, protozoos y bacterias, que son los responsables de digerir, metabolizar y colocar en forma disponible para las plantas y el suelo todos los elementos nutritivos que hay en el caldo vivo que se fermenta en el tanque. Subir después del punto del párrafo anterior. Entre los microorganismos que aporta la mierda de vaca se destaca el *Bacillus subtilis*.

Otra gran ventaja al trabajar los biofertilizantes con mierda de vaca es que su microbiología tiene la facultad de desarrollarse tanto anaeróbicamente (sin presencia de oxígeno) como de forma aeróbica (en presencia de oxígeno), lo que facilita el manejo de la fermentación por parte de los agricultores. (Figura 31)

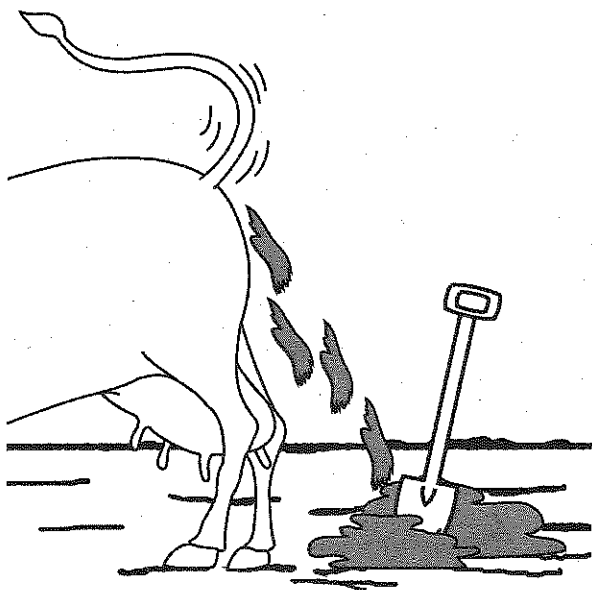


Figura 31. Mierda de vaca

**Agua:** Es el medio líquido en el que se multiplican todas las reacciones bioenergéticas y químicas de la fermentación anaeróbica del biofertilizante. Es importante resaltar que muchos microorganismos presentes en la fermentación, como levaduras y bacterias, viven más uniformemente en la masa líquida. Al mismo tiempo, productos sintetizados como enzimas, vitaminas, péptidos, promotores de crecimiento, etc., se transfieren más fácilmente. (Figura 32).

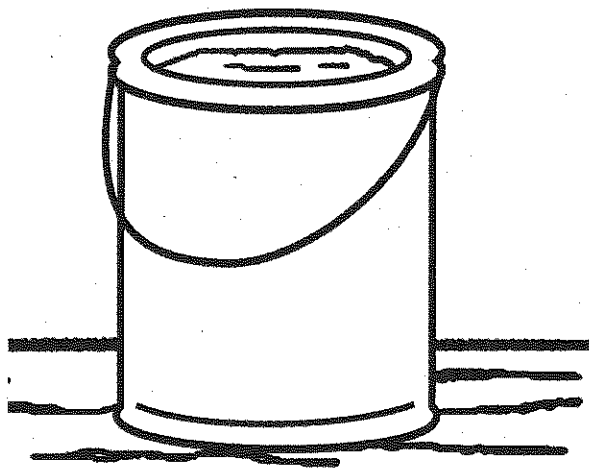


Figura 32. Agua sin tratar no contaminada

## 9. ¿Cómo se preparan los biofertilizantes?

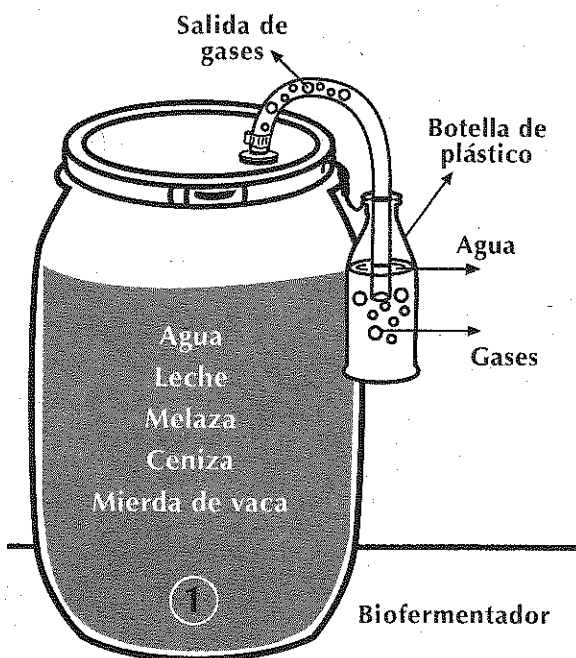
La forma como se preparan los biofertilizantes es variada y podemos retomar las preguntas y respuestas de los numerales 6 y 7 donde se describe la preparación del Súper Magro. Sin embargo, le recordamos tener a mano todos los ingredientes al momento de la preparación; no olvide, cuanto más fresca esté la mierda de vaca, mejor será la calidad del biofertilizante que obtendremos.

## 10. ¿Cuándo están listos los biofertilizantes para aplicarlos en los cultivos y en el suelo?

Los biofertilizantes estarán listos para ser utilizados cuando finalice el periodo más activo de la fermentación anaeróbica de la mierda de vaca, lo cual se verifica cuando se haya parado por completo la salida de gases por la manguera conectada a la botella atrapa gases, en la que no debe haber más formación de burbujas. Por experiencia, el periodo de mayor fermentación se da durante los primeros 15 a 20 días. Sin embargo, a este periodo le sigue un tiempo de

maduración, igual que sucede en la fabricación de vinos; por lo tanto, recomendamos que cuanto más tiempo se añeje o se envejezca el biofertilizante en el recipiente original, será de mejor calidad. El periodo de envejecimiento puede durar de 2 a 3 meses (Figura 33A y 33B). Pero haga su experiencia de acuerdo a sus condiciones y saque sus propias conclusiones. Y no olvide transmitir y compartir el éxito de sus experiencias con otros agricultores.

**Figura 33A.** Recipiente con el biopreparado fermentado  
(Observar burbujas de gas en la botella)



**Figura 33B.** Recipiente con el biopreparado listo para usar después de 20 a 30 días de haber fermentado  
(La salida de gases se ha detenido)



	D	D	L	M	M	J	V	S
	X							
X	X							
X	X							
X	X							
X	X							

2 a 3 meses, el periodo de maduración o envejecimiento



## 11. ¿Cómo se puede verificar la calidad final del biofertilizante que preparamos?

Hay varios aspectos o parámetros que vale la pena observar para verificar la calidad de los biofertilizantes fermentados a base de mierda fresca de vaca:

- **El olor:** al abrir el tanque fermentador no debe haber malos olores (putrefacción). La tendencia indica que cuanto más dejemos fermentar y añejar el biofertilizante, este será de mejor calidad y desprenderá un olor agradable de fermentación alcohólica y se conservará por más tiempo.
- **El color:** abrir el tanque fermentador, el biofertilizante puede presentar las siguientes características o una de ellas:

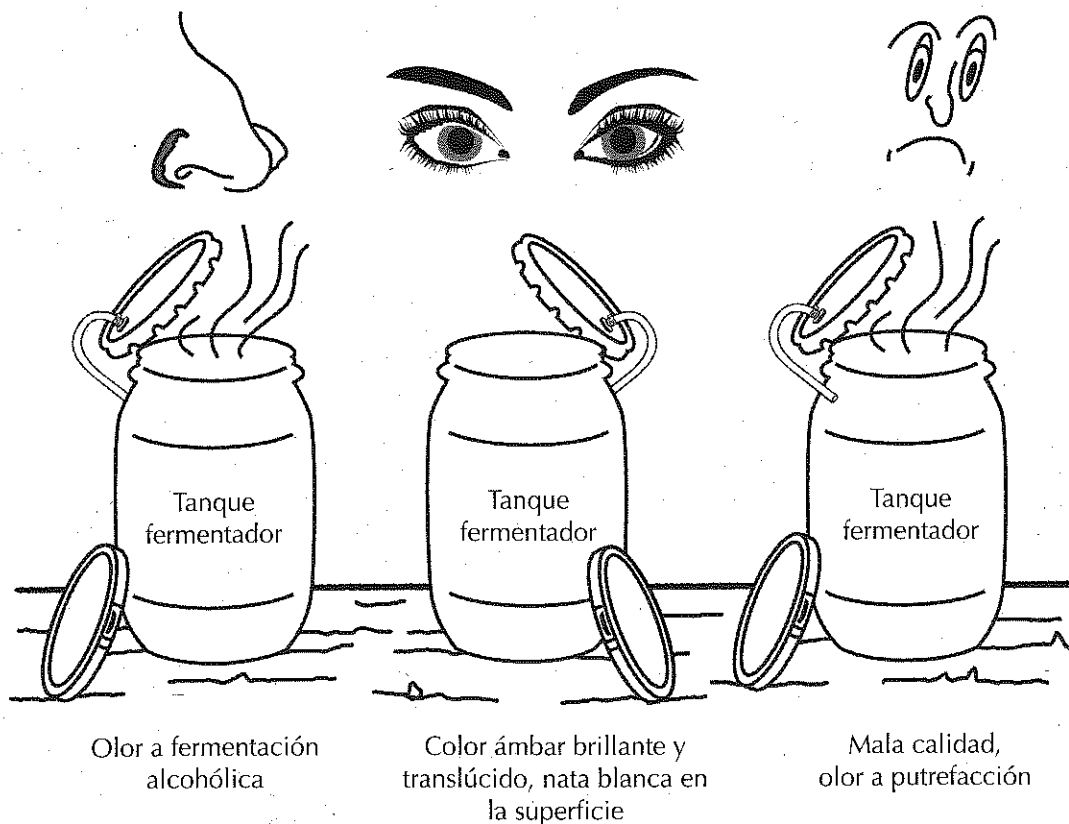
Formación de una nata blanca en la superficie, pues cuanto más añejo sea el biofertilizante más blanca será la nata

El contenido líquido será de un color ámbar brillante y traslúcido y en el fondo se debe encontrar algún sedimento.

Cuando los biofertilizantes no están bien maduros, o sea, que no se han dejado añejar por mucho tiempo, la nata superficial regularmente es de color verde espuma y el líquido es de color verde turbio, esto no quiere decir que el biopreparado no sirva, sino que cuando lo comparamos con el más añejo este último (el añejo) es de mejor calidad, inclusive más estable para su almacenamiento.

Los biofertilizantes serán de mala calidad cuando tengan olor a putrefacto y la espuma que se forma en la superficie tienda hacia un color negro, entonces es mejor descartarlos. (Figura 34).

Figura 34. Olor y color



### Observación

Todos los biopreparados que se descartan se pueden aplicar directamente sobre la tierra, de preferencia en lugares que tengan una buena cobertura de materia orgánica o mulch; en muchos casos se pueden reciclar, aplicándolos directamente sobre materiales orgánicos que estén en proceso de descomposición (aboneras); también se pueden depositar y mezclar con restos de aserrines de maderas o cenizas de fogón; al fin de cuentas, con el tiempo todo estará nuevamente puesto en orden por la microbiología, para volver a ser tierra fértil con armonía.



Daniela y Daniel en Pachita.

*“La innovación, la adaptación y la validación campesina de las prácticas propuestas por la agricultura orgánica, constituyen los pilares en los que reposan el éxito y la libertad para la construcción de una agricultura sana, justa y humana”*

## 12. ¿Cómo se aplican los biofertilizantes en cultivos y suelo?

La aplicación de biofertilizantes en los cultivos es foliar y los mejores horarios para hacer esa tarea son las primeras horas de la mañana, hasta más o menos las 10 de la mañana, y en las tardes después de las 4, para aprovechar que en estos horarios hay una mayor asimilación de los biofertilizantes porque hay una mayor apertura de estómatos (por donde las plantas comen vía foliar, equivale a nuestra boca) en las hojas de las plantas. Se recomienda que su aplicación sea realizada preferiblemente de la parte de abajo de las hojas, hacia arriba. Otra recomendación importante para la aplicación de los biofertilizantes es la de poderles agregar un adherente (ver Cuadro anexo N° 1) para maximizar su aplicación. Como adherentes recomendamos, sábila o aloe, tuna, goma laca o cola pez de madera,

ceniza, jabón y harina de trigo, melaza, suero, entre otros. Las aplicaciones de los biofertilizantes sobre el suelo se deben hacer sobre la cobertura verde del mismo o sobre la propia superficie del suelo después de una rozada o chapía de las buenazas (mal llamadas malezas), lo que estimulará la eco evolución mineral y biológica de la formación de suelos fértiles, nutritivamente diversificados y más profundos. La aplicación del biofertilizante sobre la superficie de los suelos se debe hacer cuando se están tratando los cultivos. Otra manera de aplicar los biofertilizantes sobre el suelo es aplicándolos sobre los abonos orgánicos tipo *Bocashi*, cuando se están preparando. Por ejemplo, en la preparación de 3 toneladas de *Bocashi* (60 quintales) podemos utilizar hasta 100 litros del biofertilizante sencillo

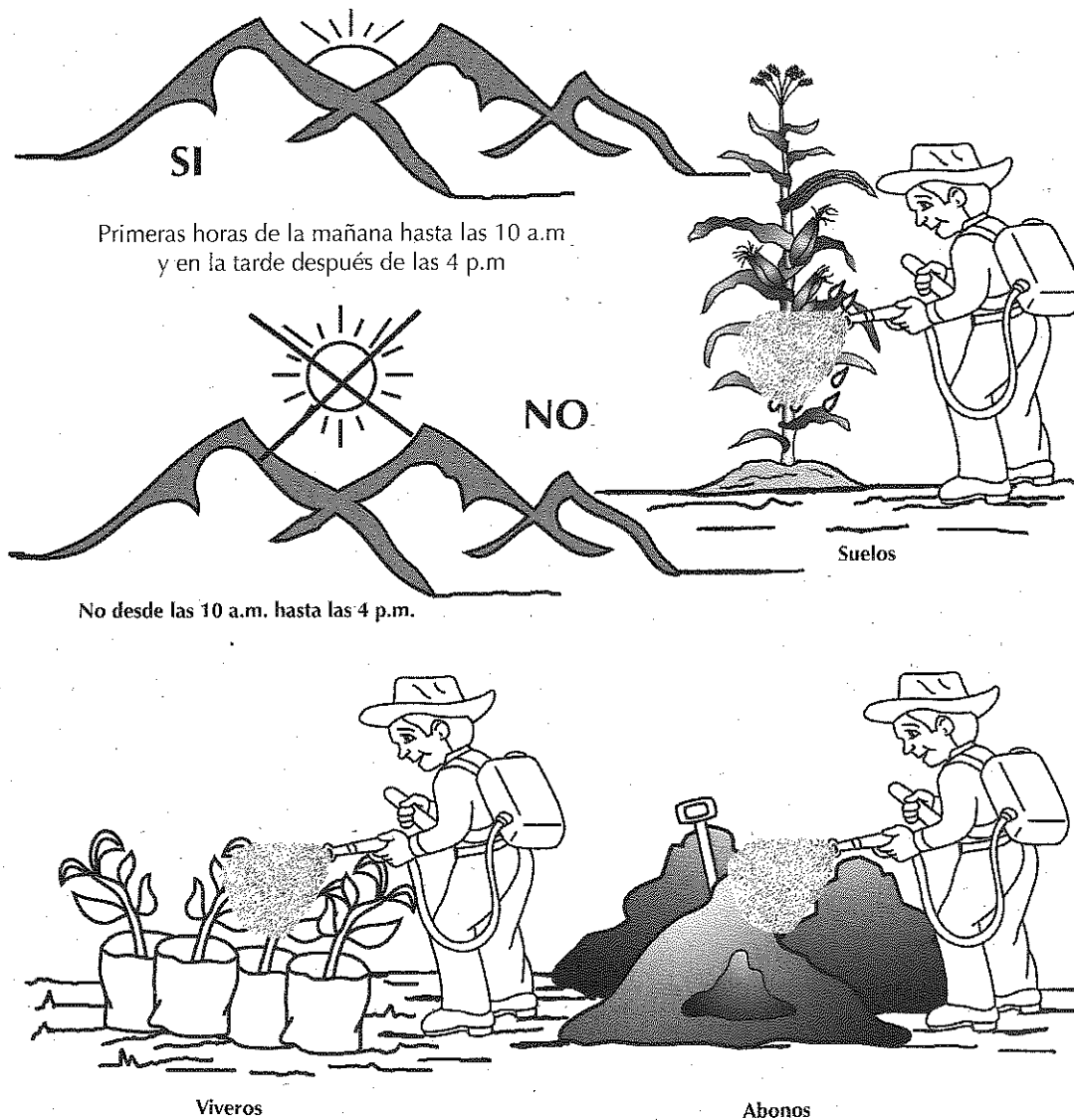


o Súper Magro, mezclándolo con el agua que requiere la preparación de este abono. Los biofertilizantes también pueden ser aplicados sobre materiales orgánicos destinados a la producción de lombricompostos (mal llamado humus de lombriz), ver Anexos 2, 3 y 4. Finalmente, los biofertilizantes también pueden ser aplicados vía ferti-riego, goteo dirigido y de forma nebulizada en invernaderos. Recuerde, los biofertilizantes no son recetas, pues su preparación varía de acuerdo a la finalidad de su aplicación en los cultivos o en el suelo. (Figura 35).

**Observación**

Al momento de tomar la decisión de realizar la aplicación de un biofertilizante recomendamos abrir el recipiente que contiene el producto, evitando al máximo agitar o revolver; pues hemos observado que al trabajar con la aplicación del volumen líquido que se encuentra en la capa superior del producto, hay mejores resultados, debido a la memoria cualitativa que la microbiología a partir de su trabajo fermentativo ha depositado en esa membrana biocoloidal.

Figura 35





### 13. ¿Qué cantidad de biofertilizante se puede aplicar en los cultivos?

Las cantidades que se pueden aplicar en los cultivos están relacionadas directamente con necesidades específicas de nutrimentos que cada cultivo exige en cada momento o etapa de su desarrollo (prefloración, floración, fructificación, poscosecha, desarrollo vegetativo, vivero y semillas, etc.) Sin embargo, por la experiencia y por la evidencia de resultados que los agricultores vienen obteniendo a nivel mundial, recomendamos iniciar con la preparación y la aplicación del biofertilizante más sencillo de elaborar, explicado en la respuesta a la pregunta No 6. La preparación y aplicación del biofertilizante brasilero Súper Magro, se viene haciendo de forma regular en la mayoría de cultivos de importancia económica para los agricultores. Tanto el biofertilizante sencillo, como el Súper Magro, emplean en concentraciones que varían de 3 a 7 litros del biofertilizante concentrado por 100 litros de agua; o sea, desde un 3% hasta un 7%. Otra forma sería experimentar la aplicación de  $\frac{3}{4}$  de litro o 750 cc hasta un litro y medio por mochila o bomba de 20 litros de agua.

Cuando se posee un conocimiento más detallado sobre el cultivo y el tipo de nutrientes que exige, ya sea porque poseemos análisis de suelos, análisis foliares o porque conocemos cada situación, entonces podemos preparar biofertilizantes con diferentes tipos de sales minerales o sulfatos y recomendar la dosis de aplicación de acuerdo a cada cultivo. El uso de sales minerales o sulfatos no debe crear dependencia del cultivo hacia esos insumos, su uso debe ser limitado. No olvide que las sales minerales o los sulfatos se pueden sustituir por cenizas o por harina de rocas molidas o fosfitos.

También se pueden aplicar biofertilizantes vía ferti-irrigación, goteo y nebulización en invernaderos, en cantidades que pueden variar de 3 a 5 litros por cada 100 litros de agua. Calcular las cantidades precisas de biofertilizantes que necesitan los cultivos, es más una tarea del día a día de la convivencia con el campo y los cultivos, que una labor académica y teórica.

*“Teoría es cuando se sabe todo, pero nada funciona, de esto es capaz la universidad (profesores y agrónomos); y práctica es cuando las cosas funcionan y no hay que explicar el porqué; de esto siempre se han ocupado los campesinos y campesinas en el campo”*

*“Experimente nuevas formas de preparar, dosificar y aplicar los biofertilizantes. Sea creativo y rediseñe las recetas de acuerdo con sus necesidades, recursos locales y el alcance de su imaginación”*

#### **Recomendaciones**

No olvidar colar o filtrar los biofertilizantes con un paño, tul, velo de novia o cedazo, antes de aplicarlos.

## 14. ¿Con qué frecuencia se aplican los biofertilizantes?

La frecuencia con que se aplican los biofertilizantes es muy variada y se deben considerar, entre otros, como:

- El tipo de cultivo
- El estado de desarrollo del cultivo
- La historia del cultivo
- El tipo de suelo y la cobertura del mismo
- El estado de reactivación biológica y mineral del suelo

No hay que olvidar que las plantas comen todos los días, hacen "fotosíntesis", almacenan y gastan energía, se reproducen, crecen, envejecen, mueren y biocirculan los minerales, transformándose constantemente hacia otros estados. Por tanto, lo ideal sería hacer un mayor número de aplicaciones, con intervalos cortos entre una aplicación y otra, en concentraciones bajas. Sin embargo, comprendemos que realizar o incrementar un mayor número de operaciones en un cultivo es oneroso y requiere de mucho tiempo del agricultor, por lo cual recomendamos las siguientes experiencias, con el ánimo de permitir mayor elasticidad de los espacios entre una aplicación y otra:

- A. Hortalizas en viveros o almácigos: hasta dos aplicaciones del biofertilizante, en concentraciones que pueden variar entre el 2% y el 3%, o sea, de 2 a 3 litros del biofertilizante por cada 100 litros de agua; otra forma de dosificar su aplicación es utilizar de ½ litro a 750 cc por bomba o mochila de 20 litros.
- B. Hortalizas trasplantadas al campo: de 3 a 6 aplicaciones del biofertilizante, en concentraciones que pueden variar entre el 3% y el 7%, o sea, de 3 a 7 litros del biofertilizante por cada 100 litros de agua; otra forma de dosificar es utilizar de 750 cc a 1 ½ litro por bomba o mochila de 20 litros.

C. Frutales en viveros: de 6 a 8 aplicaciones del biofertilizante, en concentraciones que varían entre el 4% y el 6%, o sea, de 4 a 6 litros de biofertilizante por cada 100 litros de agua; otra forma de dosificar es utilizar de 1 litro a 1 ½ litro por bomba o mochila de 20 litros de capacidad.

D. Frutales, café o cultivos perennes: de 10 a 15 aplicaciones por ciclo, en concentraciones del 5% al 10%, o sea, de 5 a 10 litros del biofertilizante por cada 100 litros de agua; otra forma de dosificar es utilizar de 1 litro a 2 litros por bomba o mochila de 20 litros de capacidad.

E. Cultivo de temporada como fríjol y maíz: de 6 a 8 aplicaciones, durante el ciclo que dure el cultivo, en concentraciones que varían entre el 3% y el 5%, o sea, se mezclan de 3 a 5 litros de biofertilizante por cada 100 litros de agua, también se pueden utilizar de 750 cc a 1 litro por bomba o mochila de 20 litros de capacidad.

Pero lo mejor es que calcule usted mismo las frecuencias y adapte las concentraciones del biofertilizante, de acuerdo a las exigencias del cultivo y a su propia experiencia. No olvide documentar y compartir los resultados.

*"Favorecer o incrementar de forma artificial las funciones por separado de una planta, o características aisladas de determinado gen, acarrea un costo fatal sobre el conjunto de los demás genes o funciones normales de la planta".*

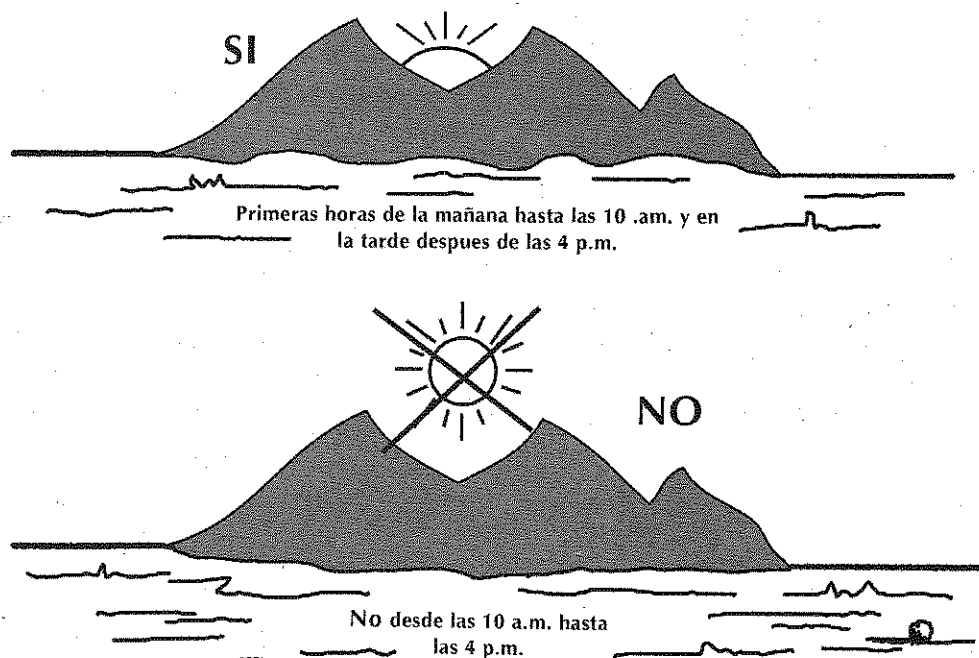
## 15. ¿Cuáles son los momentos ideales del cultivo y los mejores horarios para aplicar biofertilizantes?

Los momentos ideales del cultivo (desarrollo vegetativo, prefloración, floración, fructificación, post cosecha, estrés, etc.) para aplicar biofertilizantes, dependen de si los cultivos son perennes (frutales) o de temporada (maíz y frijol), pues cada cultivo tiene exigencias específicas para cada etapa de desarrollo vegetativo. Lo ideal es conocer las exigencias de nutrición de cada cultivo en cada momento de crecimiento y diferenciación vegetativa; esto requiere un análisis completo de suelos y foliares, de modo que se pueda recomendar con precisión el tipo de biofertilizante más adecuado, calculado en su dosificación ideal. Sin embargo, biofertilizantes como el sencillo, explicado en la respuesta N° 6 y el Súper Magro en la respuesta N° 7 se han convertido en las herramientas más comunes para tratar cultivos en todas sus etapas de desarrollo. Los mejores horarios para aplicar los biofertilizantes son las

horas de la madrugada, hasta más o menos las 10 de la mañana y en la tarde a partir de las 4, cuando el sol se está ocultando. En nuestros países, de las 10 de la mañana hasta las 4 de la tarde es el periodo de mayor incidencia solar, cuando las plantas por autoprotección generalmente tienen cerrados la mayoría de sus estómatos para no morir deshidratadas por el calor, y donde automáticamente existe menor absorción o aprovechamiento de cualquier tratamiento foliar que intentemos realizar. (A madrugar) (Figura 36).

*“La agricultura orgánica es como la arquitectura de la vida; nos permite que la modifiquemos y rediseñemos de mil maneras para hacerla infinita”*

Figura 36



## 16. ¿Cuáles son las ventajas y los resultados más visibles que se logran con la aplicación de biofertilizantes en los cultivos?

Las ventajas y los resultados más comunes que se logran con los biofertilizantes en los cultivos, entre otros, son:

- Utilización de recursos locales, fáciles de conseguir (mierda de vaca, melaza, leche, suero, cenizas etc.).
- Inversión muy baja (tanques o barriles de plástico, niples, mangueras, botellas desechables, etc.)
- Tecnología de fácil apropiación por los productores (preparación, aplicación, almacenamiento).
- Se observan resultados a corto plazo.
- Independencia de la asistencia técnica viciada y mal intencionada.
- Aumento de la resistencia contra el ataque de insectos y enfermedades.
- Aumento de la precocidad en todas las etapas del desarrollo vegetal de los cultivos.
- Los cultivos perennes tratados con biofertilizantes se recuperan más rápido del estrés de post cosecha y del pastoreo.
- La longevidad de los cultivos perennes es mayor.
- Aumento la cantidad, el tamaño y la vigorosidad de la floración.
- El aumento en cantidad, uniformidad, tamaño y calidad nutricional, así como del aroma y el sabor de lo que se cosecha.
- Ahorro económico corto plazo, por la sustitución de venenos y fertilizantes altamente solubles.
- Eliminación de residuos tóxicos en los alimentos.
- Mayor rentabilidad.
- Independencia de los productores al apropiarse de la tecnología.
- Eliminación de factores de riesgo para la salud de los trabajadores, al abandonar el uso de venenos.
- Mejoramiento y conservación del medio ambiente y protección de la naturaleza incluida la vida del suelo.
- Mejoramiento de la calidad de vida de las familias rurales y los consumidores.
- Mayor número de ciclos productivos por área cultivada para el caso de hortalizas (más cosechas por año).
- La producción, después de su cosecha, se conserva por un periodo más prolongado, principalmente frutas y hortalizas.

Los biofertilizantes economizan energía, aumentan la eficiencia de los micronutrientes aplicados en los cultivos y abaratan costos de producción, al tiempo que aceleran la recuperación de suelos degradados.

***“La utilización de venenos en la agricultura es rechazo total y odio incontrolado contra la biología”***

## 17. ¿Cuáles son los efectos que se pueden lograr con la aplicación de los biofertilizantes en el suelo?

Los efectos que se logran con la aplicación de biofertilizantes en el suelo, entre otros, son:

- El mejoramiento diversificado de la nutrición disponible del suelo para las plantas.
- El desbloqueo diversificado de nutrientes que no están disponibles para los cultivos.
- El mejoramiento de la biodiversidad, actividad y cantidad microbológica (coevolución biológica del suelo).
- El mejoramiento de la estructura y profundidad de los suelos.
- Aumento de la capacidad de intercambio catiónico (CIC).
- Aumento de la asimilación diversificada de nutrientes por parte de las plantas.
- Mejoramiento de procesos energéticos de los vegetales a través de la raíz y su relación con la respiración y la síntesis de ácidos orgánicos.
- Estimulación precoz en la germinación de semillas y aumento del volumen radicular de las plantas, tanto verticales como horizontales.
- Aumento del contenido de vitaminas, auxinas, y antibióticos en relaciones complejas y “simplejas” entre raíz y suelo.
- Estimulación de la eco-transformación vegetal diversificada, para la recuperación, revestimiento y protección de los suelos con buenazas (capa vegetal verde).
- Estimula la formación de ácidos húmicos, de gran utilidad para la salud del suelo y los cultivos.
- Aumento de la micro diversidad mineral del suelo disponible para las plantas.
- Aumento de la resistencia de las plantas contra el ataque de enfermedades, principalmente de las raíces.
- Mejoran la bioestructuración del suelo y la penetración de las raíces hasta las capas más profundas.
- Estimulan las rizobacterias como promotoras del crecimiento de las plantas y de la bioprotección.
- Aumento del tamaño y volumen de las raíces, con el incremento de materia orgánica en el suelo (abonera orgánica subterránea).
- En muchos casos, se pueden preparar biofertilizantes exclusivos que ayudan a combatir la salinidad de los suelos. Al mismo tiempo, se pueden aplicar como bio remediadores de aguas contaminadas, ya sea porque reciben altos contenidos de materia orgánica originados por la cría industrial de animales confinados, o porque están contaminadas por la industria, en muchos casos la petrolera.

Finalmente, debido a la característica altamente quelante que poseen los biofertilizantes, facilitan la nutrición equilibrada del suelo y maximizan el aprovechamiento mineral por los cultivos.

*“la microbiología en el suelo irradia belleza, debemos crecer en esa amistad reciproca con él”*

## 18. Como fuente de nutrientes, ¿qué contienen los biofertilizantes y qué otras sustancias están presentes en ellos?

En los biofertilizantes fermentados a base de mierda de vaca, enriquecidos con sales minerales, sulfatos, harinas de rocas, cenizas y fosfitos, podemos encontrar, entre otros:

- **Elementos:** Nitrógeno, potasio, fósforo, calcio, magnesio, sodio, azufre, cloro, silicio, litio, vanadio, cobre, molibdeno, plata, cromo, zinc, selenio, estroncio, yodo, cadmio, cobalto, plomo, níquel; rubidio, cesio, bario, estaño, berilio y bromo. (Toda la tabla periódica natural).
- **Vitaminas:** Tiamina, pirodoxina, ácido nicotínico, ácido pantoténico, riboflavina, cobalamina, ácido ascórbico, ácido fólico, provitamina A, ergosterol, alfa amilasa y aminoacilasa.
- **Ácidos orgánicos:** los principales son: aconítico, carólico, fumárico, gláucico, cítrico, byssoclámico, carolínico, gálico, glucurónico, láctico, cárlico, fúlvico, gentésico, kójico y puberúlico.

En los biofertilizantes también podemos encontrar hormonas, hongos, bacterias y levaduras importantes para producir cultivos sanos y saludables, "inmunes" al ataque de insectos y enfermedades.



Sergio Toletti, Cordoba, Argentina.

*"La necesidad de una nueva aplicación no está predeterminada por un calendario preestablecido y sí por la convivencia y observación diaria de los cultivos. Por eso, campesinos y campesinas escuchan por los ojos"*

## 19. ¿Siempre hay que aplicar biofertilizantes a los cultivos y al suelo?

La aplicación de biofertilizantes no constituye una recomendación permanente, estática e inmodificable. Tanto la aplicación como la dosificación, el número de aplicaciones al cultivo y al suelo, y la frecuencia de las mismas, están determinadas por las respuestas

observadas directamente de los cultivos; por lo tanto, un mayor o menor grado de dependencia está más relacionado con la habilidad en el manejo de los cultivos y del suelo, que del uso obligado y permanente de un insumo.



## 20. ¿Al preparar biofertilizantes, se pueden modificar las cantidades de ingredientes recomendados en algunas recetas?

No es recomendable modificar de manera arbitraria las cantidades de los ingredientes sobre todo la cantidad de las sales minerales y sulfatos, como: zinc, cobre, bórax, magnesio, manganeso, sodio, hierro, etc. Una modificación para aumentar sales minerales o sulfatos en un mismo biopreparado, puede ser fatal para el cultivo, la vida y la química del suelo. En muchos casos, el exceso de estos ingredientes puede paralizar la actividad microbológica de la fermentación en el recipiente plástico, al elaborar el biopreparado.

Lo ideal es consultar o intercambiar con otros agricultores con más experiencia en estas prácticas. Cada nueva experiencia que realice, regístrela (por escrito, en video, audio o fotografía) y así podrá sacar sus propias conclusiones y podrá modificar con certeza las fórmulas. Los cambios que tiendan a disminuir la cantidad recomendada de sales minerales y sulfatos recomendados, reviste

menor o ningún riesgo para los cultivos y el suelo. No olvidemos agotar todas las posibilidades que tengamos de hacer algún análisis de suelo y en lo posible un análisis foliar, para así poder preparar biofertilizantes más efectivos de acuerdo con las exigencias de cada actividad agrícola que queramos llevar a cabo. Estos análisis servirán como un parámetro para construir nuestros propios indicadores y mediciones futuras sobre los impactos que vamos logrando con las prácticas orgánicas. "Es mejor nutrir el suelo que fertilizar las plantas".

*"La creatividad es una de las herramientas básicas para crear utopías, ella nos permite rediseñar la rigidez del pensamiento, haciéndolo flexible y posible"*

## 21. Durante la preparación de los biofertilizantes, ¿se pueden sustituir algunos ingredientes por otros?

Muchos de los ingredientes que hacen parte de la preparación de los biofertilizantes no se pueden sustituir por otros, por muy parecidos que sean. Sin embargo, a falta de algunos de ellos lo que se puede hacer es una aproximación de los elementos que queremos sustituir. Por ejemplo: a falta o imposibilidad de conseguir sales minerales o sulfatos, podemos utilizar harina de rocas molidas a base de serpentinitos, basaltos, granitos, marmolinas, micaxistos, carbonatitos, fosfatos, etc. Otra

alternativa es con huesos de animales, algas deshidratadas, conchas marinas calcinadas y molidas, cabezas y aletas de pescado, ostras y caparazones de crustáceos y mariscos, entre otros. En muchos casos se viene utilizando como fuente alternativa de minerales la harina de hueso calcinada, mezclada con las cenizas de fogones y hornos de leña, comunes en el medio rural.

La mierda de vaca puede ser de cierta manera sustituida por mierda de conejos, cuyo



conejillos de indias, borregos y cabras. Cuanto más fresca esté la mierda, mejor será la calidad de la fermentación y consecuentemente de mejor calidad serán los biofertilizantes que preparemos. La mierda de ternero recién parido, mezclada con un poco de calostro constituye el inóculo mas revolucionario para hacer los mejores biopreparados.

La leche: Por experiencia, son muy raros los lugares donde no se pueda encontrar leche. Sin embargo, en donde podamos encontrar suero de leche, como en las queserías, lo podemos utilizar en lugar de la leche; podemos ir más lejos, pues en caso de que se pueda sustituir volumen de agua por volumen de suero durante la preparación del biofertilizante, obtendremos como resultado final uno de los mejores biopreparados orgánicos para tratar cultivos, por no decir que es el mejor de los biofertilizantes, sobre todo para tratar frutales y hortalizas.

La melaza de caña de azúcar es un ingrediente que los agricultores vienen sustituyendo por caldo o jugo de caña de azúcar o panela dulce de caña, también llamada chancaca, dulce de caña o piloncillo. El jugo de caña transformado en panela es rico en glucosa, fructosa y sacarosa en estado natural; además de contener vitamina A, tiamina y riboflavina.

***“La nutrición de los suelos representa un ahorro para años futuros, mientras que con la fertilización aérea de los cultivos cosechamos solo para un día”***



Fausto Falconi, productor orgánico, Quito, Ecuador.

En todo caso, siempre que modifiquemos las cantidades como los propios ingredientes de los biofertilizantes estaremos frente a una nueva formulación experimental. (Mucha creatividad y buena suerte).

En el Anexo N° 5 describimos la forma de preparar un biofertilizante a base de hierbas nativas y mierda de vaca para nutrir los cultivos y reactivar la evolución de la cobertura de los suelos. Esta nueva preparación demuestra claramente cómo podemos preparar biofertilizantes con un mínimo de recursos disponibles en las parcelas de los campesinos. Por ejemplo, observemos que a falta de sales minerales las podemos sustituir por 10 kilos de hierbas nativas, las cuales se deben cosechar en el mismo terreno donde se desea aplicar el biopreparado.

## 22. ¿Cómo se deben envasar los biofertilizantes y durante cuánto tiempo los podemos almacenar?

Una vez listos los biofertilizantes y el sistema de fermentación esté “maduro”, es decir, de color ámbar y olor agradable de fermentación, lo podemos envasar en recipientes de preferencia oscuros, para que la luz no los afecte, así sean de vidrio o de plástico. Otra alternativa, la más común, es dejar el producto en el mismo recipiente donde se preparó. El tiempo que se pueden guardar puede oscilar entre 6 meses a un año; lo ideal es ir preparándolos de acuerdo a las necesidades de los cultivos y planificar el volumen que se necesita para cada ciclo de aplicaciones.

### 👁 Observación

Para envasar los biopreparados en recipientes herméticos, se debe tener la absoluta seguridad de que ya no haya actividad de fermentación, de lo contrario se corre el riesgo de explosión del recipiente por la formación y acumulación de gases. (Figuras 37A y 37B). Por lo general, una vez envasados los biofertilizantes recomendamos no ajustar totalmente la tapa de los recipientes durante los primeros días, para facilitar la eliminación de nuevos gases que se hayan podido formar, por una posible reactivación de la fermentación debido al movimiento durante el proceso del envasado.

Figura 37A. Tanque donde se prepararon



Figura 37B. Recipientes oscuros para que la luz no afecte el producto



## 23. ¿En qué cultivos se vienen aplicando con mayor frecuencia biofertilizantes?

Los cultivos en los que se vienen utilizando con mayor frecuencia los biofertilizantes son el café, los frutales y las hortalizas, en todas las etapas de desarrollo, desde almácigos, viveros, trasplantes, hasta completar todo

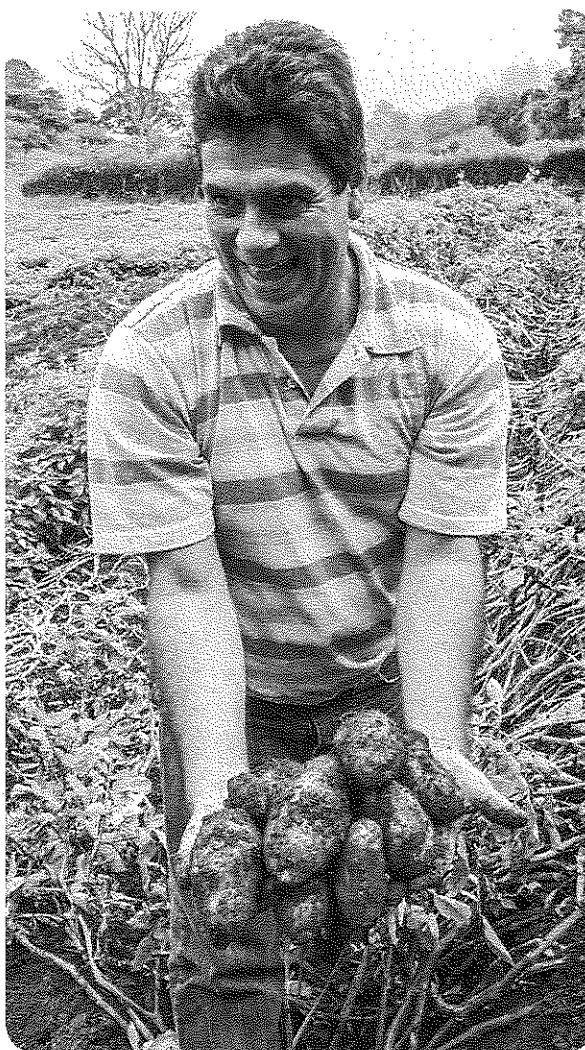
su ciclo productivo. La aplicación de estos biopreparados también se ha incrementado con éxito en la producción de pasturas forrajeras (gramíneas y leguminosas) en la producción de granos básicos como el maíz

y el frijol. Recuerde que conocer mejor las exigencias nutricionales de cada cultivo y conocer la calidad de los suelos es un requisito básico que permite hacer los diagnósticos para hallar de forma más precisa la formulación nutricional requerida por cada suelo y cultivo.

*“Los biofertilizantes son el camino para lograr la independencia de la agroindustria de fertilizantes químicos y venenos y al mismo tiempo, para cosechar el éxito en cualquier cultivo, en cualquier territorio”*

## 24. ¿Quiénes vienen preparando y utilizando con mayor frecuencia los biofertilizantes y en qué lugares?

Son heterogéneos diversos los grupos de campesinos o productores que vienen elaborando y aplicando biofertilizantes orgánicos en la producción agropecuaria. Podemos decir que el uso de biopreparados es cada vez más popular, por los resultados que arrojan a corto, mediano y largo plazo en manos de los campesinos, no solo a nivel económico, sino por sus ventajas ambientales y de protección de la naturaleza, además de que protegen la salud de trabajadores y consumidores. Por lo demás, las constantes crisis por las que pasan los agricultores, debido a la falta de una política agraria seria y clara que los respalde sin corrupción estatal y de gremios, han hecho que los productores busquen alternativas justas y sostenibles para liberarse de la dependencia a que los ha sometido la agricultura convencional de la “revolución verde”. La elaboración y aplicación de biofertilizantes fuera de ser una práctica milenaria, hoy es practicada por más del 75% de los campesinos en América Latina y por millares en todo el mundo.



Juan José Paniagua, Tapezco, Costa Rica.

## 25. ¿Cuánto cuesta preparar los biofertilizantes?

Es difícil estimar un costo fijo de la preparación, pues las características de cada propiedad y actividad agropecuaria hacen que todo cambie, de acuerdo —entre otros aspectos— a las condiciones económicas de cada productor y a la disponibilidad o no de los materiales indispensables para preparar los biofertilizantes. Por la experiencia que venimos acumulando a través de los años una cosa es cierta, los biofertilizantes son mucho más económicos y dan mejores resultados que los venenos y los fertilizantes químicos, altamente solubles, de la agricultura convencional.

*“Quien no tiene perro, caza con gato, es un dicho que los campesinos acostumbran citar en momentos difíciles y en pleno ejercicio de su creatividad”*

## 26. ¿Se pueden mezclar y aplicar biofertilizantes con otros productos?

Lo ideal es no mezclar de forma arbitraria los biofertilizantes con otros productos o preparados para aplicar en los cultivos, pues algunas mezclas pueden alterar el biofertilizante original, convirtiéndose en un dolor de cabeza que puede poner en riesgo los cultivos tratados.

Sin embargo, por la experiencia con campesinos en todo el mundo, venimos observando que es posible mezclar el biofertilizante al momento de la aplicación con algunos adherentes naturales, como los recomendados en el Anexo N° 1. También es posible mezclar orina de animales (vacas, borregos, etc.) o suero de leche en los biofertilizantes al momento de su aplicación en las plantas; la cantidad recomendada es el 5%, o sea, por cada 100 litros de la mezcla (agua + biofertilizante) se combinan 5 litros de orina o de suero, lo que equivale a decir que podemos mezclar 1 litro de orina o suero por cada bombada de 20 litros que queremos aplicar. (Figura 38)

Otra experiencia que se viene desarrollando con buenos resultados es la mezcla del caldo sulfocálcico al 3% con la aplicación del biofertilizante, o sea, se agregan 3 litros de caldo sulfocálcico a los 100 litros de la mezcla de agua con el biofertilizante (100 litros de agua + 5 litros del biofertilizante + 3 litros de caldo sulfocálcico). Otra forma de calcular esta aplicación es agregar ½ litro de caldo sulfocálcico por una bombada de 20 litros de agua con el biofertilizante que se desea aplicar (20 litros de agua + 1 litro del biofertilizante + ½ litro de caldo sulfocálcico). Esta última preparación fortalece la salud de las plantas contra el ataque de insectos y enfermedades como cochinillas, el “ojo de gallo” en el cultivo del café; también arroja buenos resultados en el control de ácaros y en el tratamiento de árboles frutales en desarrollo vegetativo, prefloración, post cosecha y podas. (Figura 39).



Figura 38

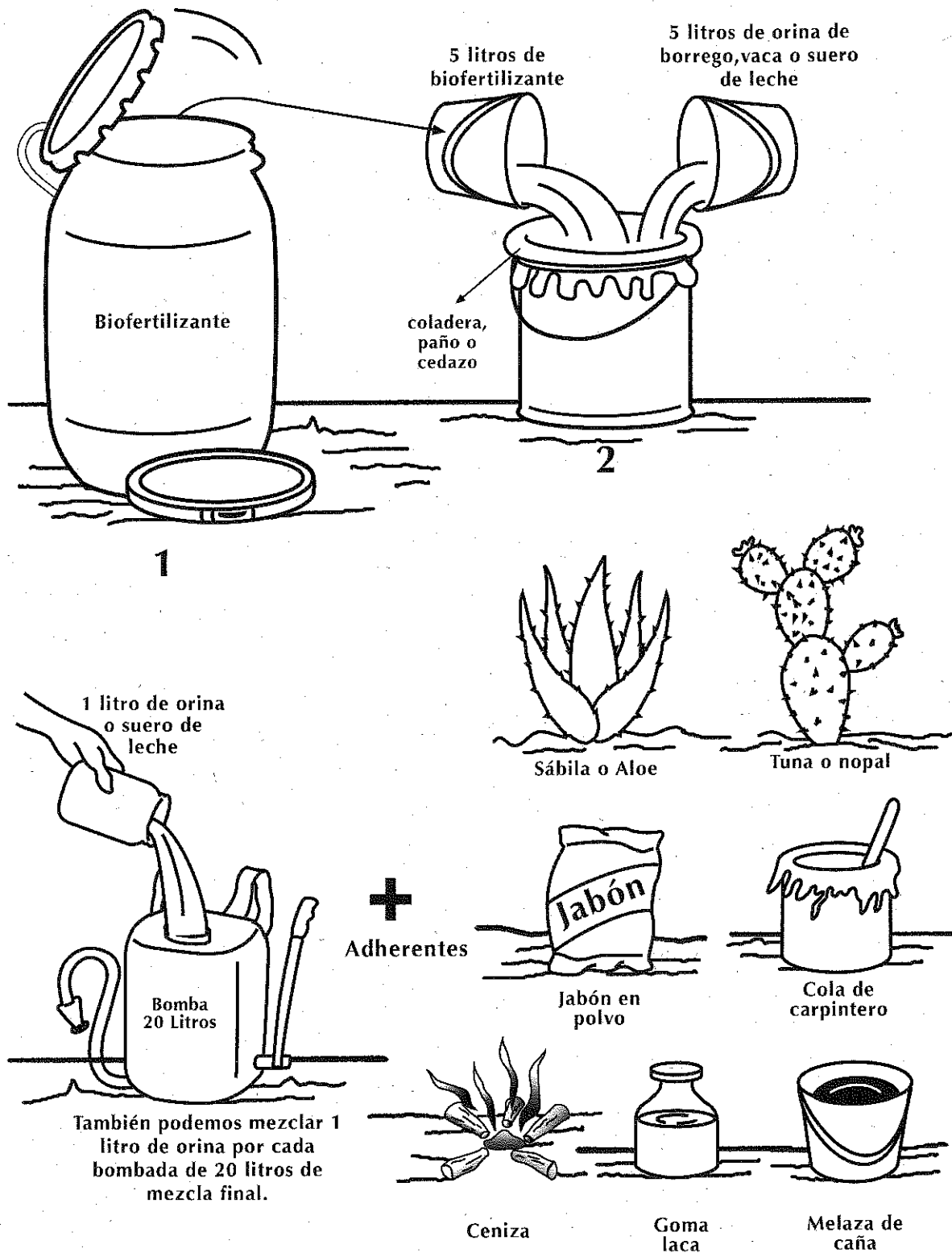
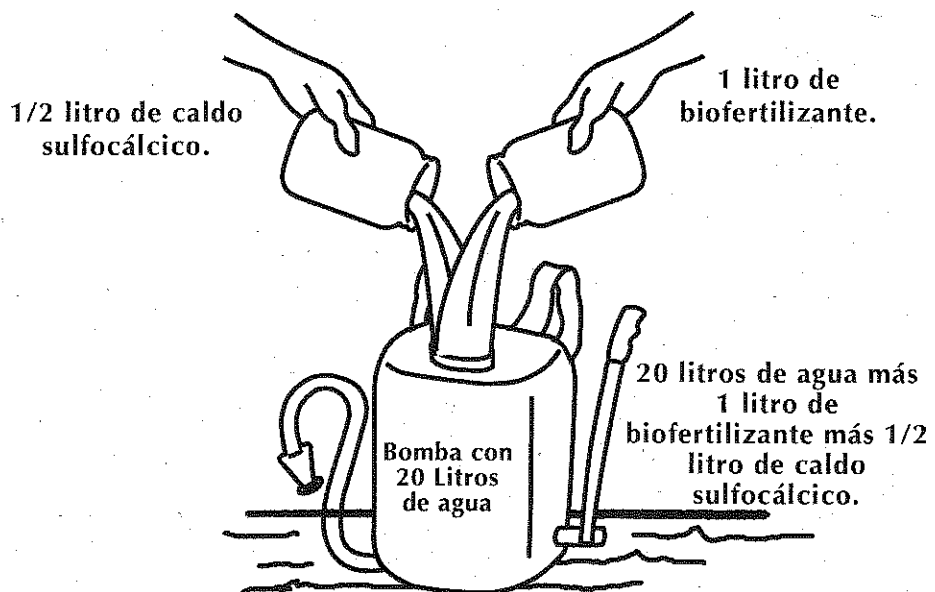
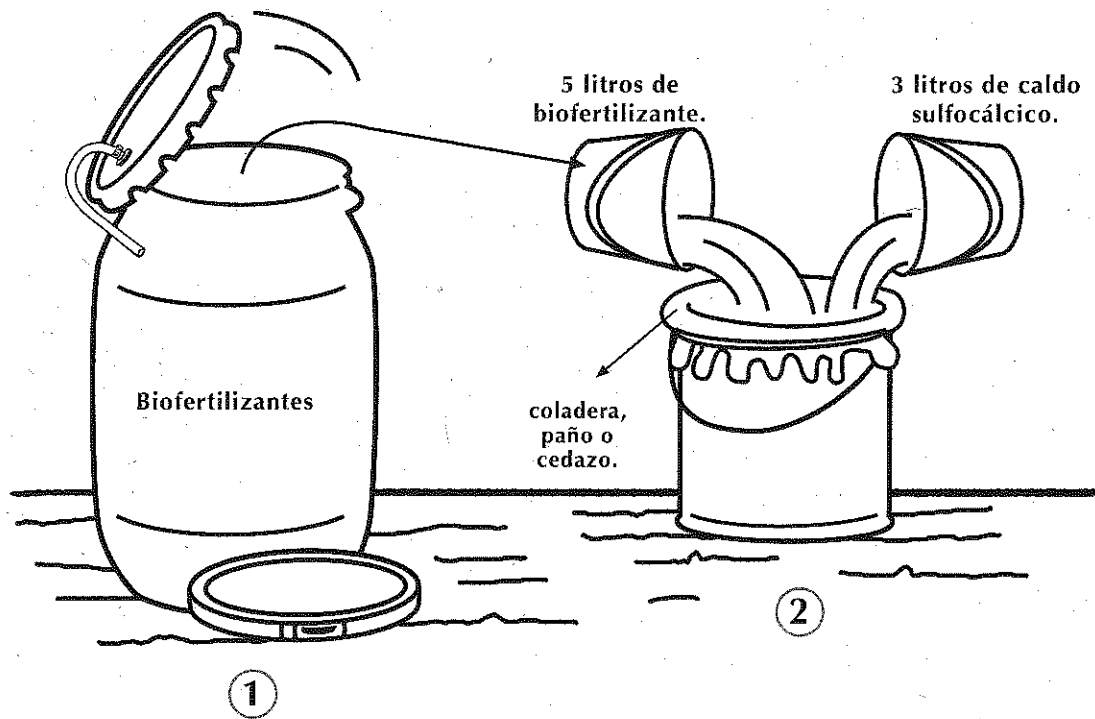




Figura 39



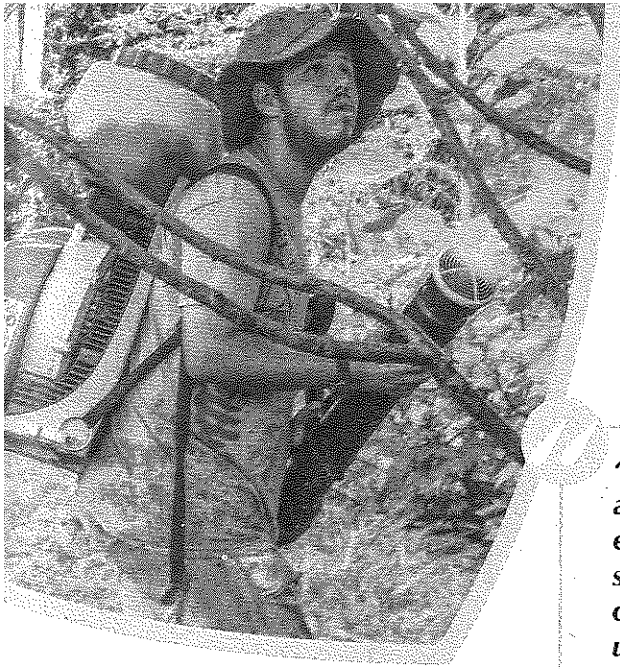
## 27. ¿Por qué hay que aprender a preparar los biofertilizantes?

Son muchos los motivos o razones por los cuales los campesinos deben aprender a preparar biofertilizantes, entre los cuales podemos destacar:

- A. Por la autonomía que los campesinos logran a corto plazo, al apropiarse de técnicas sencillas con recursos locales de la propia parcela, como: mierda de vaca, rastrojos, cenizas, harina de huesos, suero, orines, rocas molidas, etc.
- B. Por la independencia que se logra del mercado de insumos y tecnologías foráneas ciclo dependientes, como la compra de semillas híbridas, fertilizantes y venenos caracterizados por su alta vulnerabilidad económica al incrementarse constantemente sus precios.
- C. Por la eficiencia y efectividad si medimos la productividad obtenida y los efectos alcanzados a corto plazo con los recursos invertidos.
- D. Porque los biofertilizantes son tecnologías fáciles de adaptar en condiciones difíciles que se pueden superar y volverse tan productivas como las convencionales, que solo funcionan en condiciones óptimas de clima y dependen de insumos.
- E. Porque es una tecnología que mejora constantemente el patrimonio natural de flora, fauna, suelo, agua y el medio ambiente.
- F. Porque es una tecnología saludable que fortalece la diversidad mineral de la alimentación a través de la canasta de productos para el autoconsumo campesino; por otro lado, mejora la nutrición y la salud de los consumidores al poder comprar alimentos más ricos en minerales, proteínas y vitaminas, entre otros.
- G. Porque es una tecnología para redescubrir el conocimiento y la sabiduría campesina, para lograr el éxito con sostenibilidad.
- H. Porque es una tecnología local cuyo punto de partida es el conocimiento detallado de los campesinos sobre las características y condiciones específicas de su zona.



Juan Dutra en Pachita, Curso de ganadería (PRV), Cali, Colombia.



## Biofertilizante Súper Magro (Fórmula completa)

*“Algo muy importante que los campesinos logran cuando aprenden a preparar biofertilizantes fermentados es el poder de su reencuentro con el conocimiento y la sabiduría, lo que los independiza de transnacionales, comerciantes, traficantes de insumos, certificadores, universidades y de los gobiernos que han manipulado por años con los espejismos de la neocolonización (venenos y fertilizantes)”*

**E**ste biofertilizante, desde el inicio de la década de los 80 viene revolucionando la agricultura en todos los continentes, sin patente ni derechos de propiedad intelectual, tan solo con la mierda de vaca en manos de campesinos y campesinas.

La forma de hacer este biofertilizante fue ideada por el agricultor Delvino Magro con el apoyo de Sebastião Pinheiro de Juquirá Candirú Satyagraha, en Río Grande Do Sul - Brasil, con sedes en Colombia y México.



Cordoba, Argentina, familia Vaschetto, “El Mate” finca manejada con PRV. (Gregorio, Federico, Pacho, Bruno y Jairo).

## Fórmula completa

### Biofertilizante Súper Magro Ingredientes y pasos para prepararlo (Sistema de fermentación anaeróbico) Río Grande Do Sul - Brasil

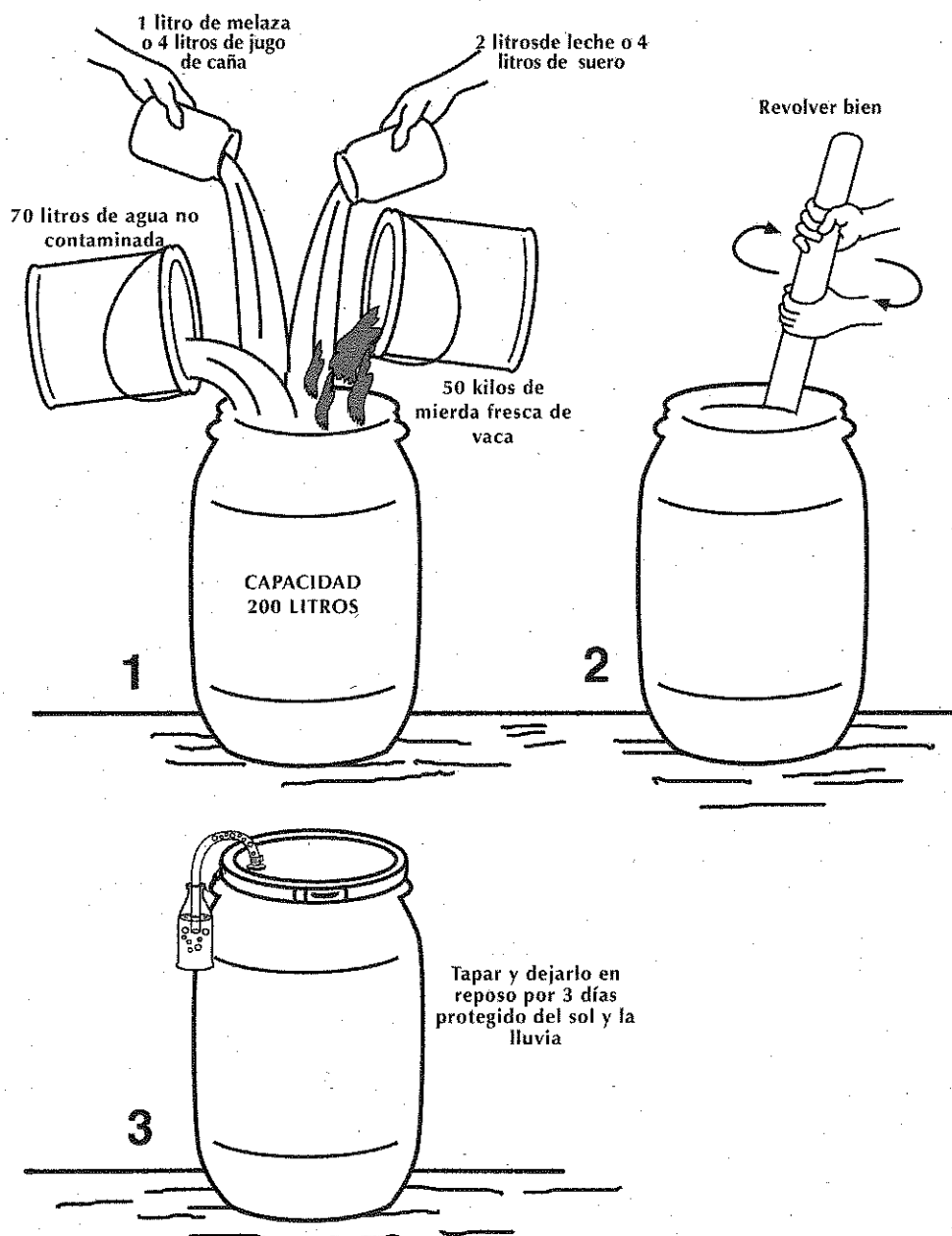
	Ingredientes	Cantidades	Otros materiales
Primera etapa	Agua (sin tratar)	180 Litros	• 1 Recipiente plástico de 200 litros de capacidad
	Mierda de vaca	50 Kilos	
	Melaza (o jugo de caña)	14 (28) Litros	• 1 Recipiente plástico de 100 litros de capacidad
	Leche (o suero)	28 (56) Litros	
	Roca fosfatada	2.6 Kilos	• 1 Cubeta plástica de 10 litros de capacidad
	Ceniza	1.3 Kilos	
	Sulfato de zinc	2 Kilos	• 1 Pedazo de manguera de 1 metro de largo y de 3/8 a 1/2 pulgadas de diámetro
	Cloruro de calcio	2 Kilos	
	Sulfato de magnesio	2 Kilos	• 1 Niple roscado de bronce o cobre de 5 centímetros de largo y de 3/8 a 1/2 pulgadas de diámetro
	Sulfato de manganeso	300 Gramos	
	Cloruro de cobalto	20 Gramos	
	Molibdato de sodio	100 Gramos	
	Bórax	1.5 Kilos	• 1 Botella desechable
	Sulfato ferroso	300 Gramos	
Sulfato de cobre	300 Gramos	• 1 Colador o tul para colar la mezcla	
Segunda etapa	Mezcla para la aplicación Biofertilizante preparado en la 1a. etapa	2 a 10 Litros	• 1 Palo para mover la mezcla
	Agua	100 Litros	

*“La agricultura orgánica nada tiene que ver con revolver y hacer polvo el suelo, simplificar su cobertura, inundarlo, exponerlo al sol, adicionarle fertilizantes altamente solubles y bañarlo en venenos; la agricultura orgánica representa el reconocimiento de algo más profundo y sensible, estrechamente vinculado con todas las formas naturales de vida que existen en la tierra”*

## ¿Cómo se prepara en la primera etapa?

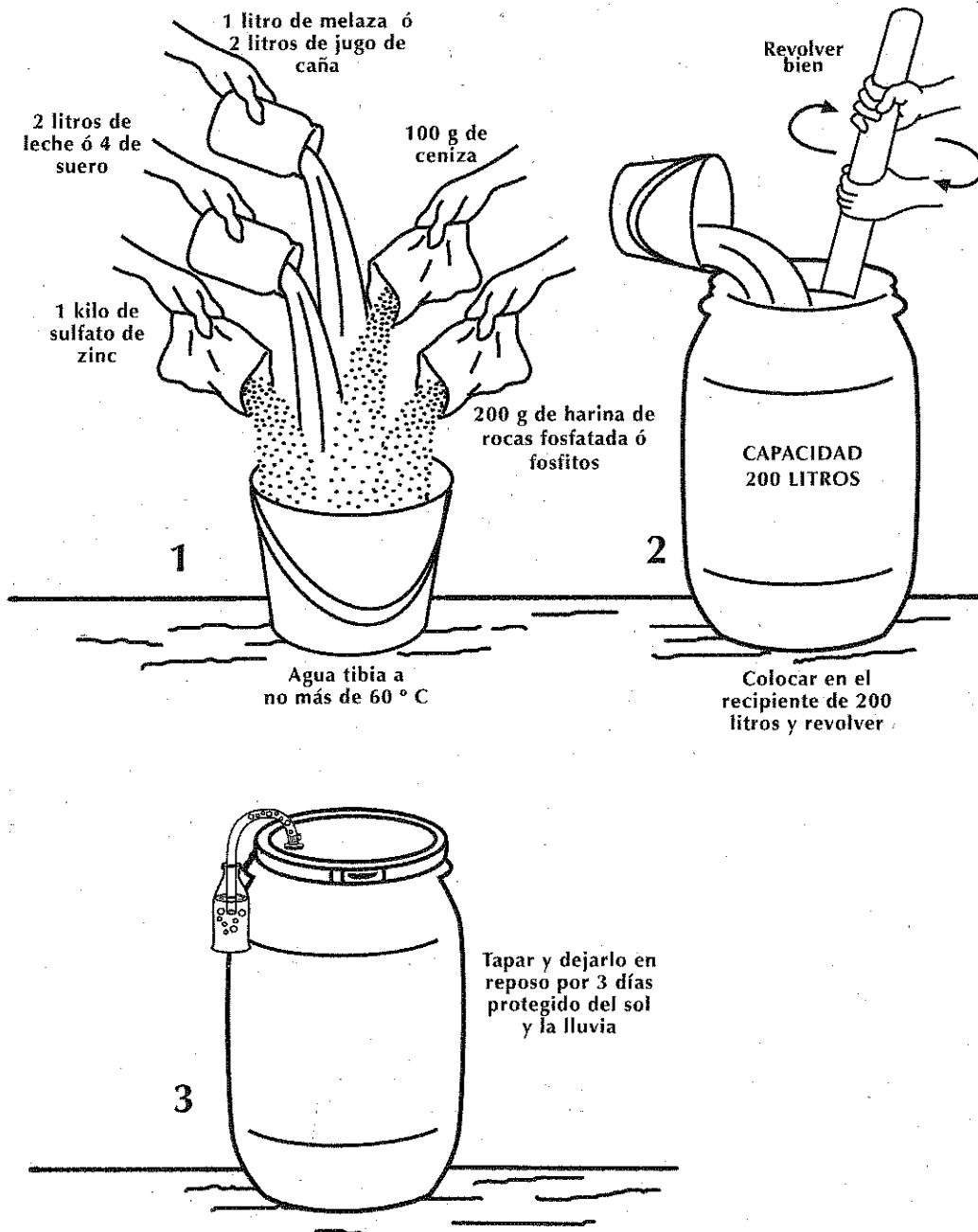
**1<sup>er</sup> día.** En el recipiente plástico de 200 litros de capacidad, poner los 50 kilos de mierda fresca de vaca, 70 litros de agua no contaminada, 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Revolver hasta conseguir una mezcla homogénea, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegiendo del sol y la lluvia. (Figura 40)

Figura 40



**4<sup>to</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia (no más de 60°C) disolver 1 kilo de **Sulfato de Zinc**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente plástico de 200 litros. Revolver muy bien, tapar y dejar en reposo por 3 días, protegiendo del sol y la lluvia. (Figura 41)

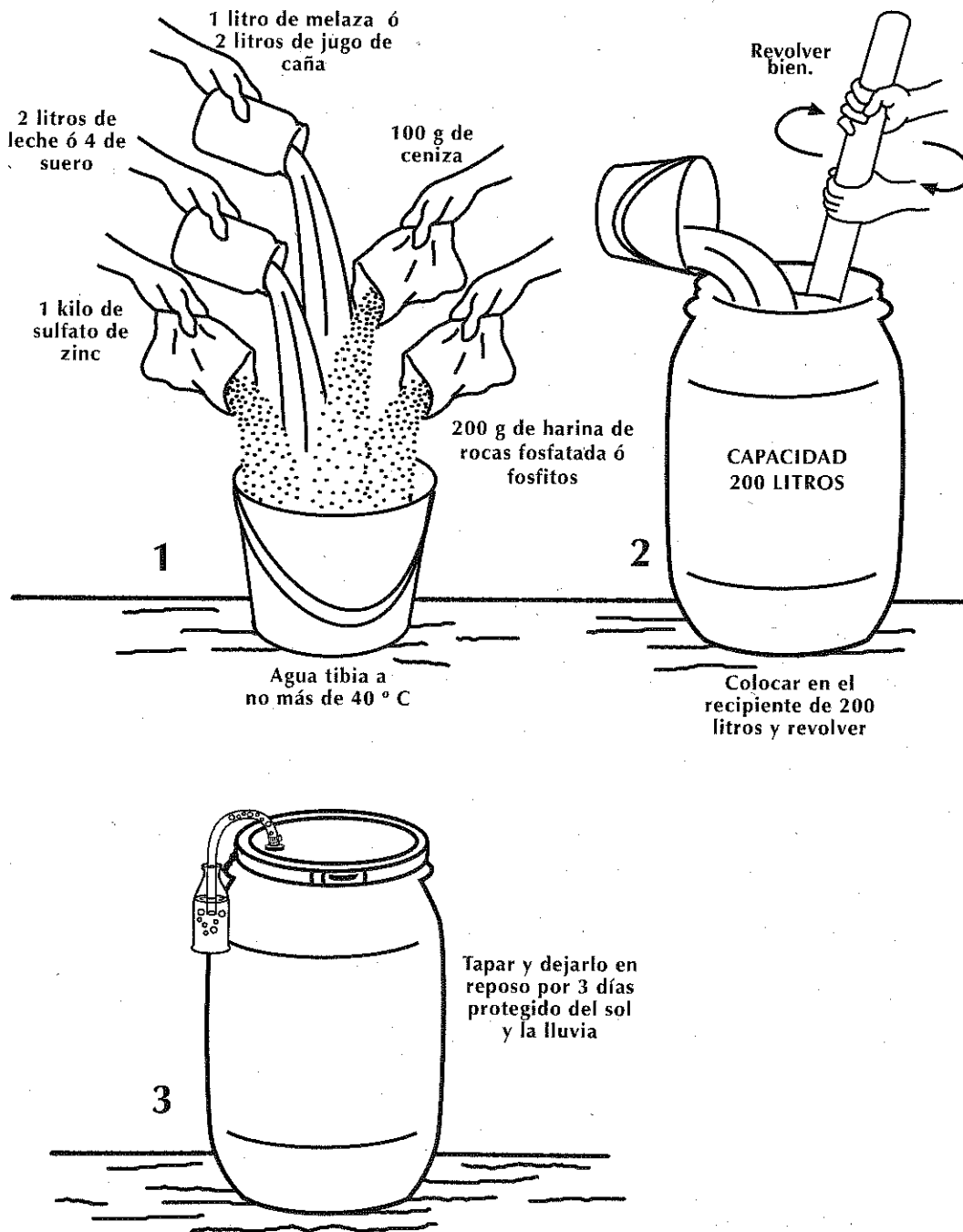
Figura 41





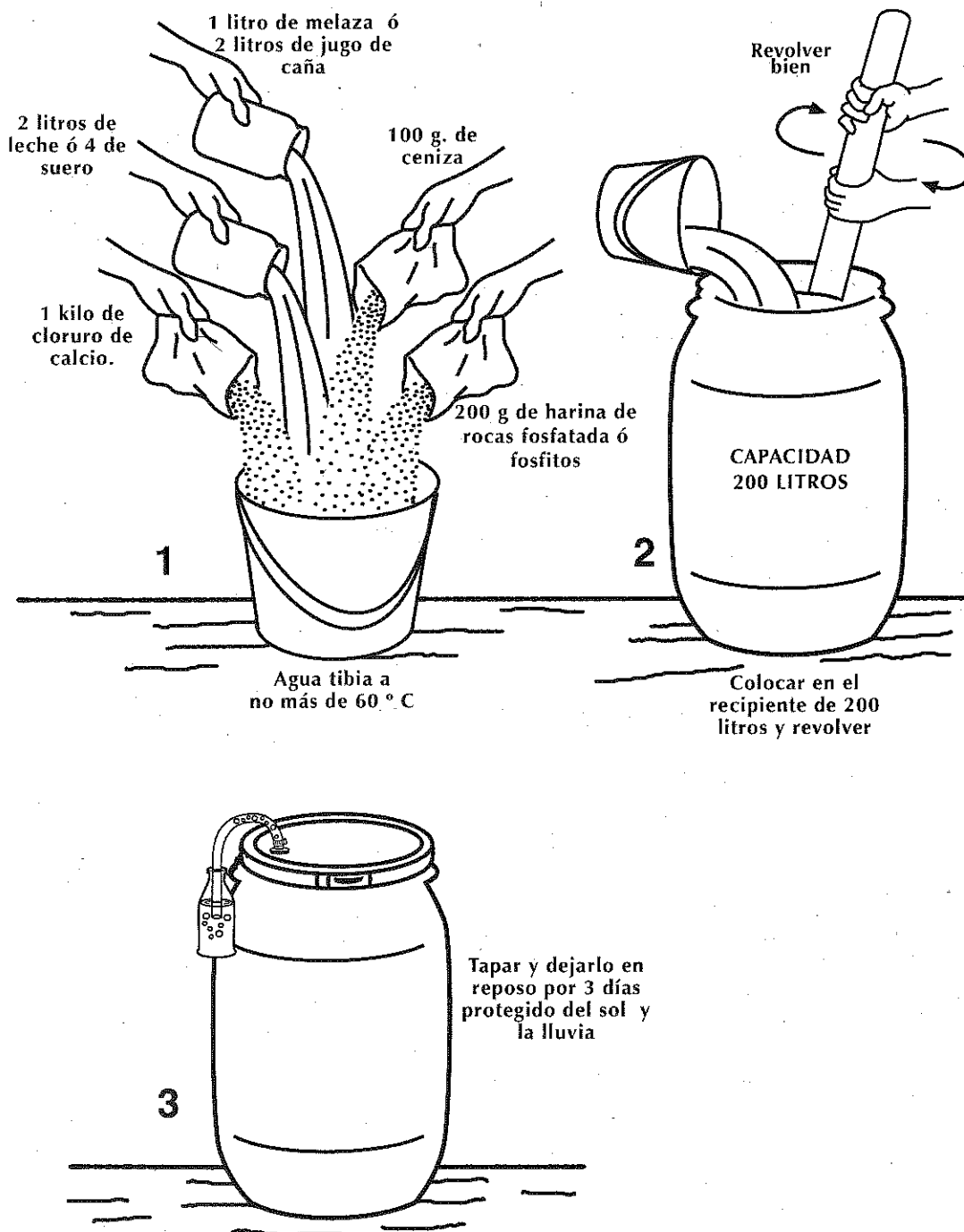
**7<sup>mo</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 1 kilo de **Sulfato de Zinc**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregarles 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegiendo del sol y la lluvia. (Figura 42)

Figura 42



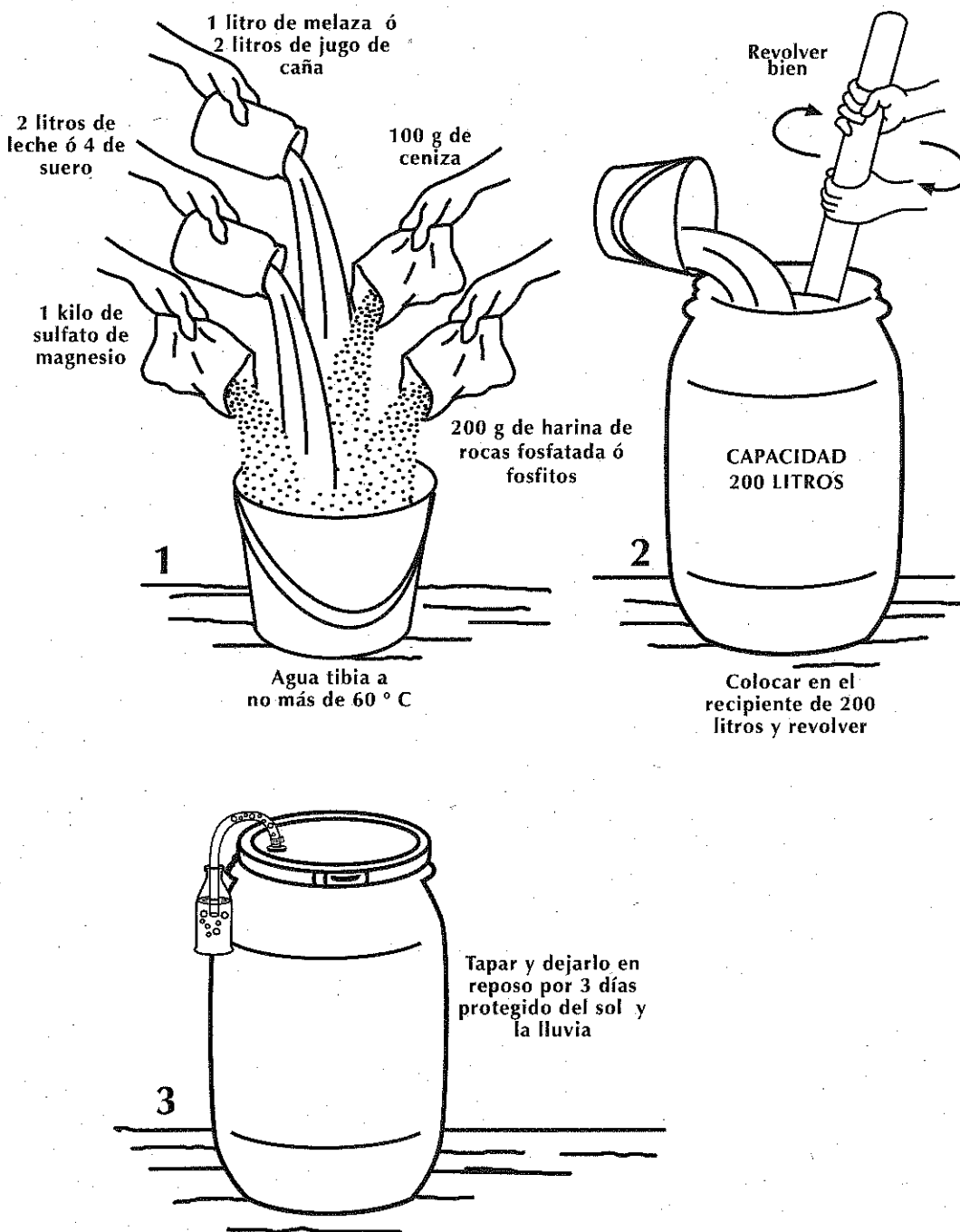
**10<sup>mo</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 1 kilo de **Cloruro de Calcio**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente plástico de 200 litros. Revolver muy bien, tapar y dejar en reposo por 3 días, protegiendo del sol y la lluvia. (Figura 43)

Figura 43



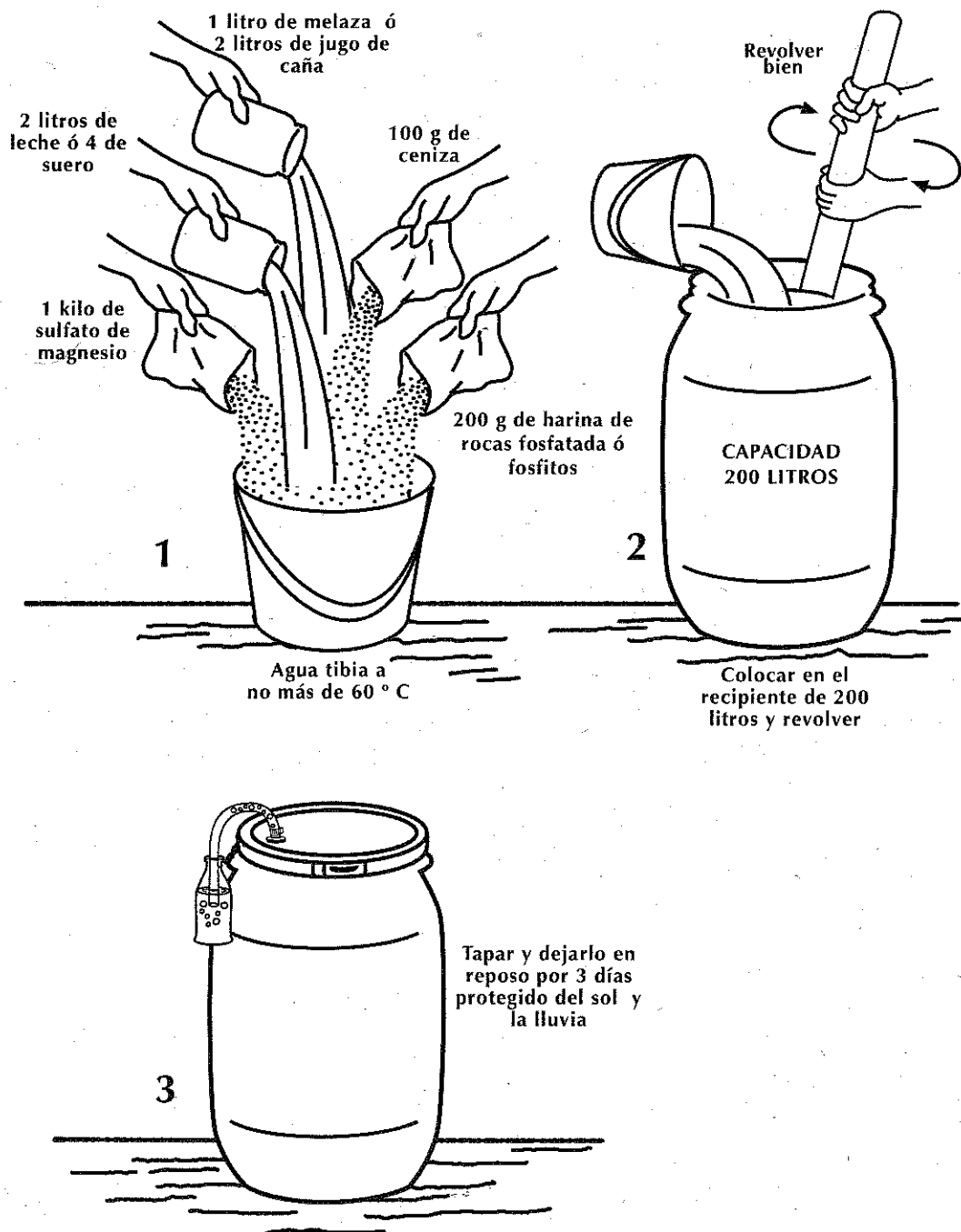
**13<sup>er</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 1 kilo de **Sulfato de Magnesio**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente plástico de 200 litros. Revolver y dejar en reposo por 3 días, protegiendo del sol y la lluvia. (Figura 44)

Figura 44



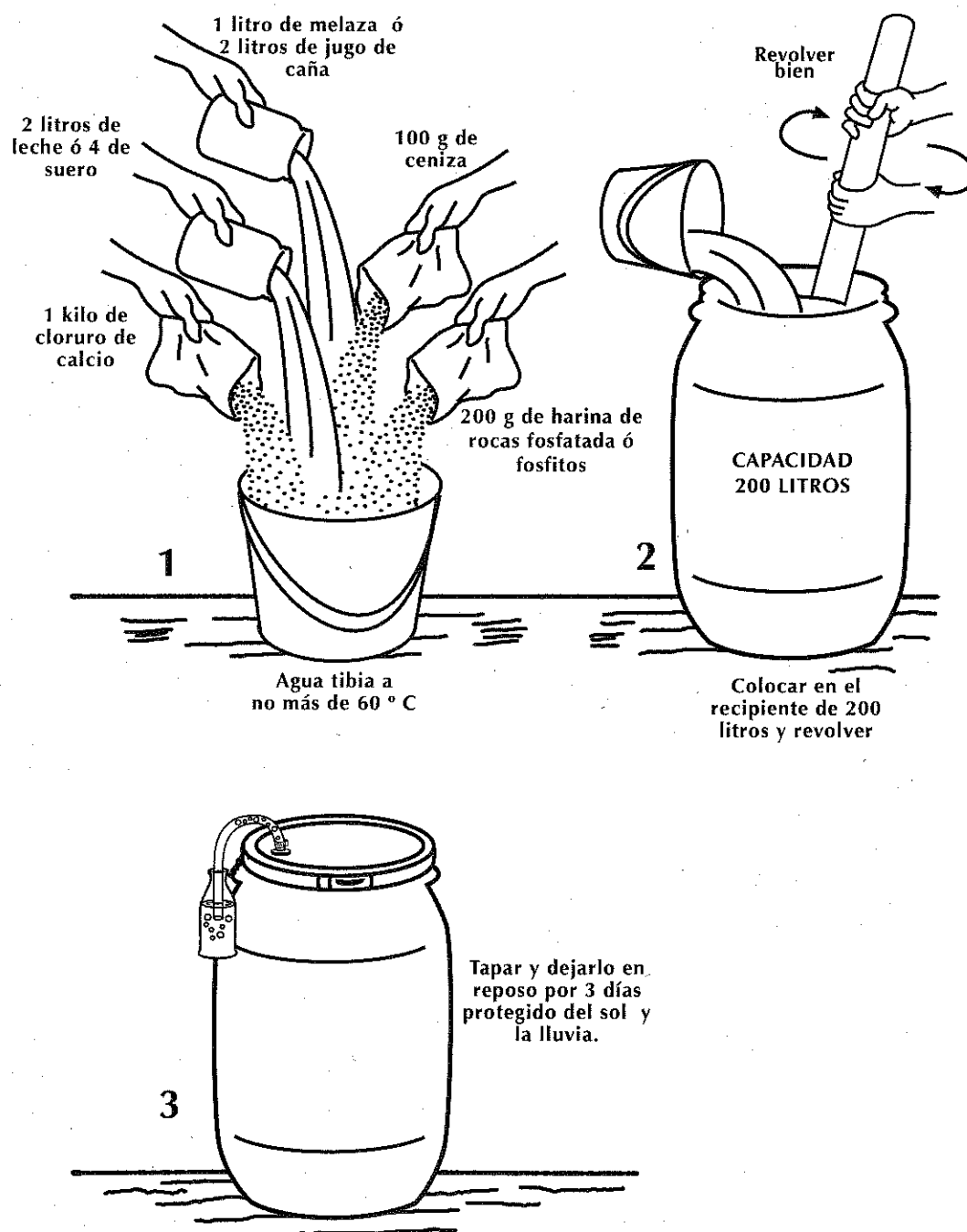
**16<sup>to</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 1 kilo de **Sulfato de Magnesio**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregarles 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejar en reposo por 3 días, protegiendo del sol y lluvia. (Figura 45)

Figura 45



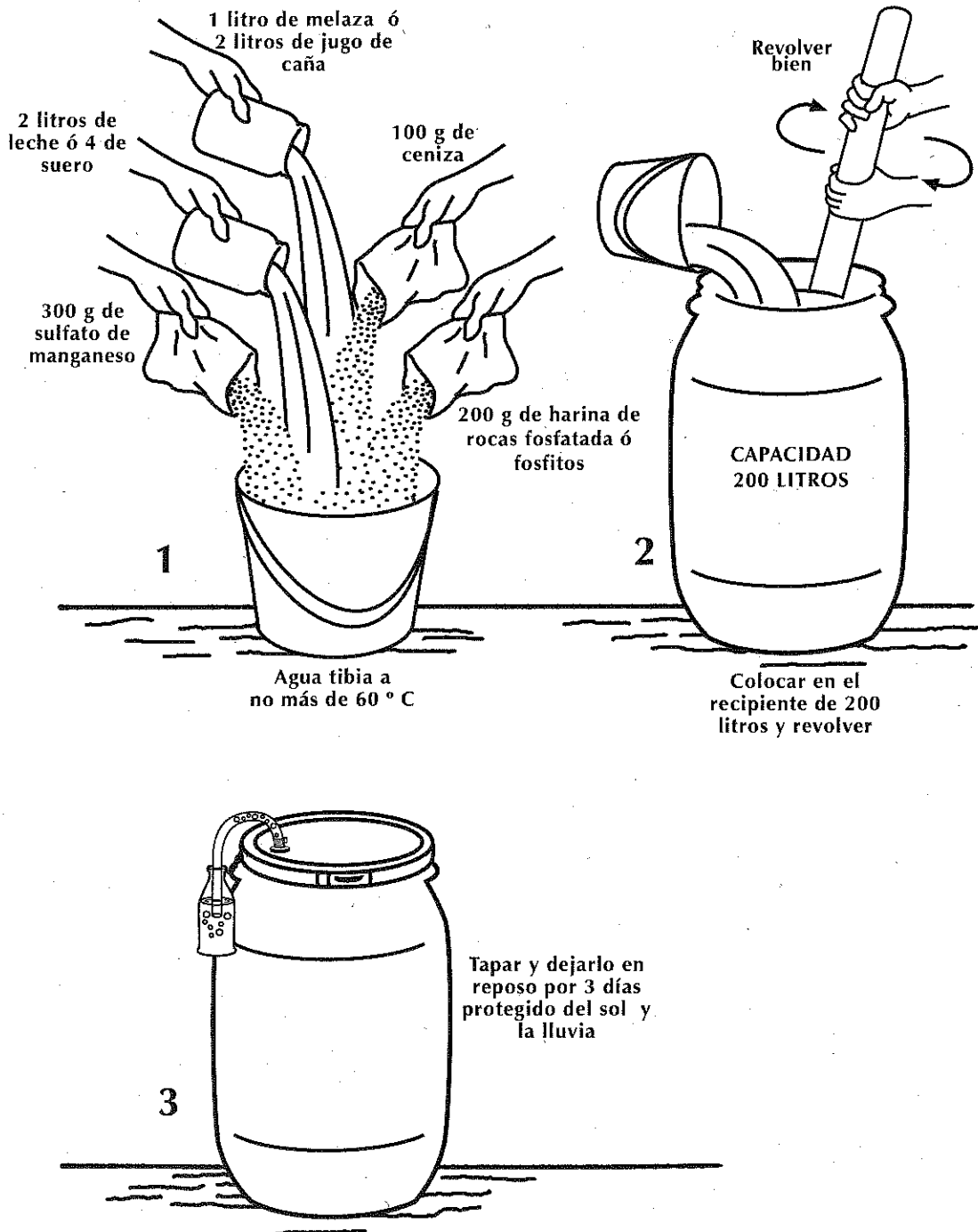
**19<sup>no</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 1 kilo de **Cloruro de Calcio**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente plástico de 200 litros. Revolver tapar y dejar en reposo por 3 días, protegiendo del sol y la lluvia. (Figura 46)

Figura 46



**22<sup>do</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 300 gramos de **Sulfato de Manganeso**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Ponerlos en el recipiente plástico de 200 litros. Revolver muy bien, tapar y dejar en reposo por 3 días, protegiendo del sol y la lluvia. (Figura 47)

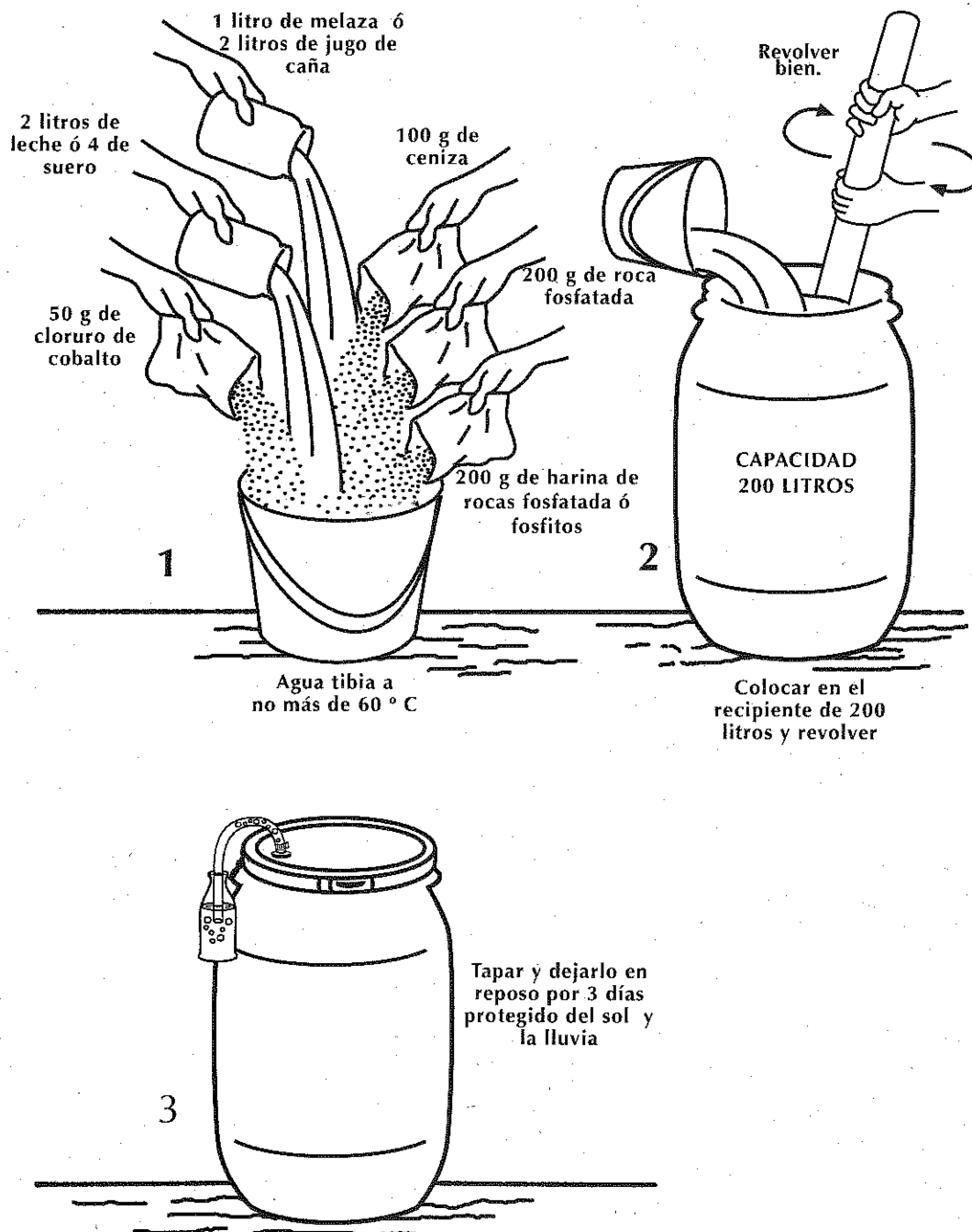
Figura 47





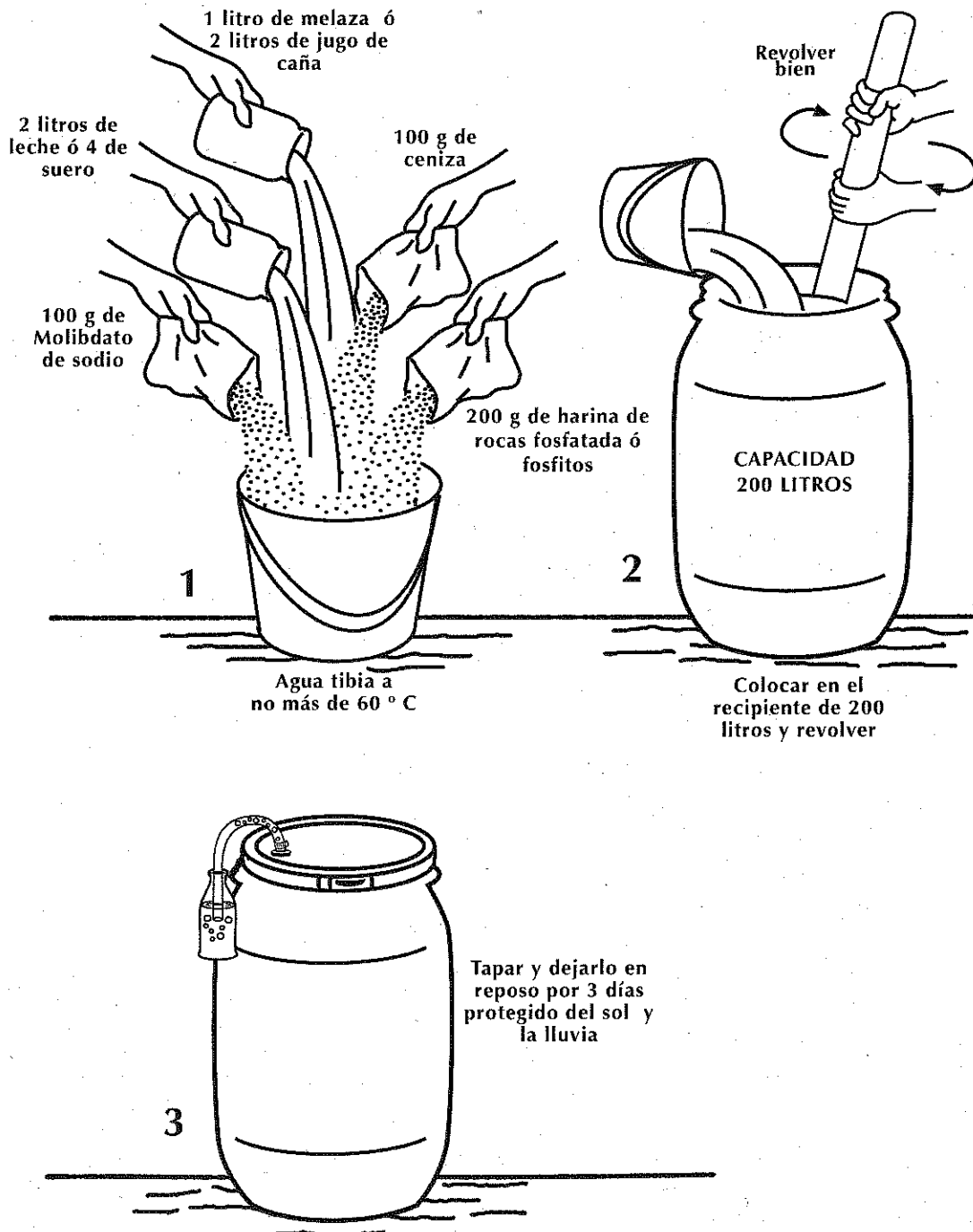
**25<sup>vo</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 20 gramos de **Cloruro de Cobalto**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Ponerlos en el recipiente plástico de 200 litros Revolver tapar y dejar en reposo por 3 días, protegiendo del sol y la lluvia. (Figura 48)

Figura 48



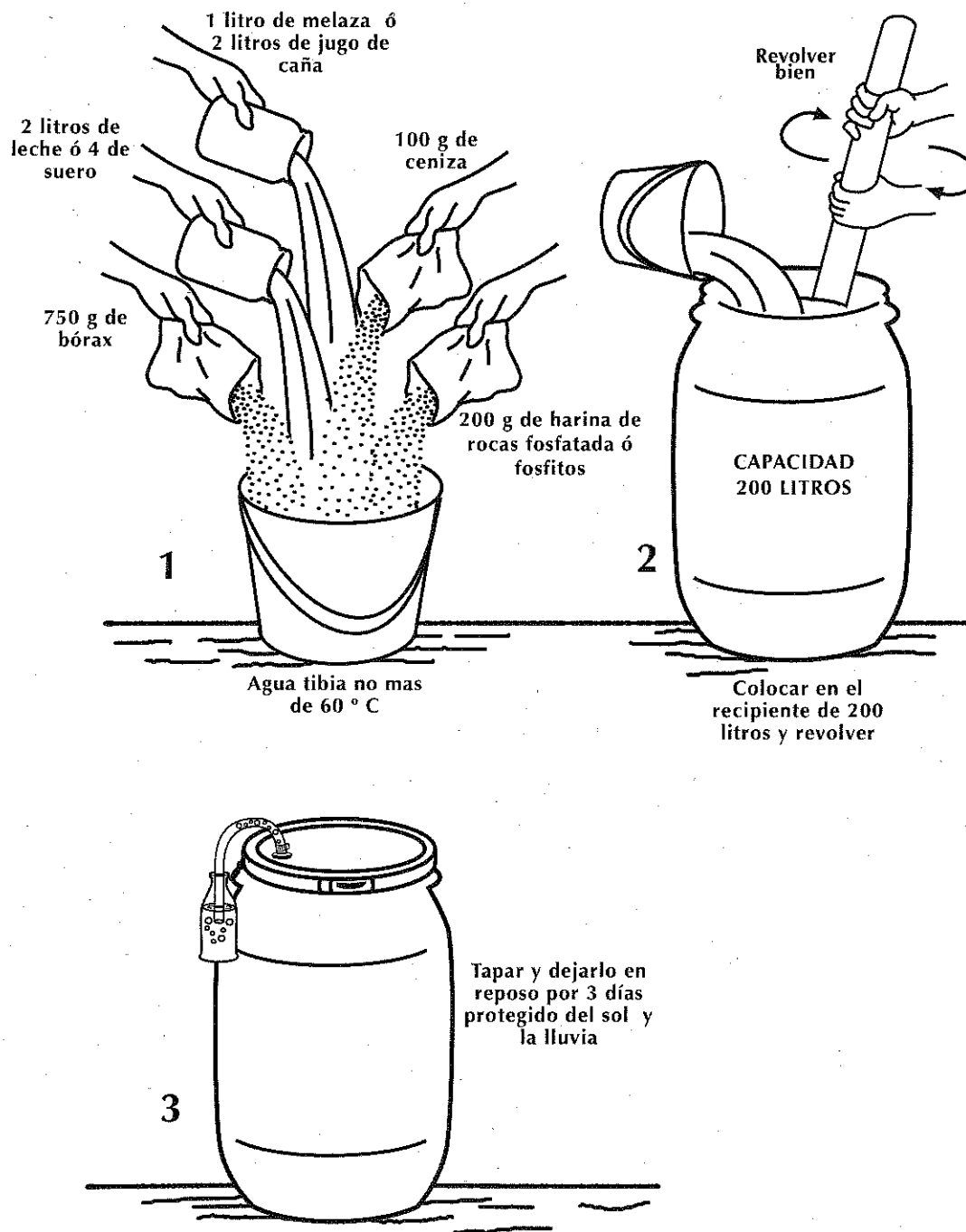
**28<sup>vo</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 100 gramos de **Molibdato de Sodio**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Poner en el recipiente plástico de 200 litros. Revolver muy bien, tapar y dejar en reposo por 3 días, protegiendo del sol y la lluvia. (Figura 49)

Figura 49



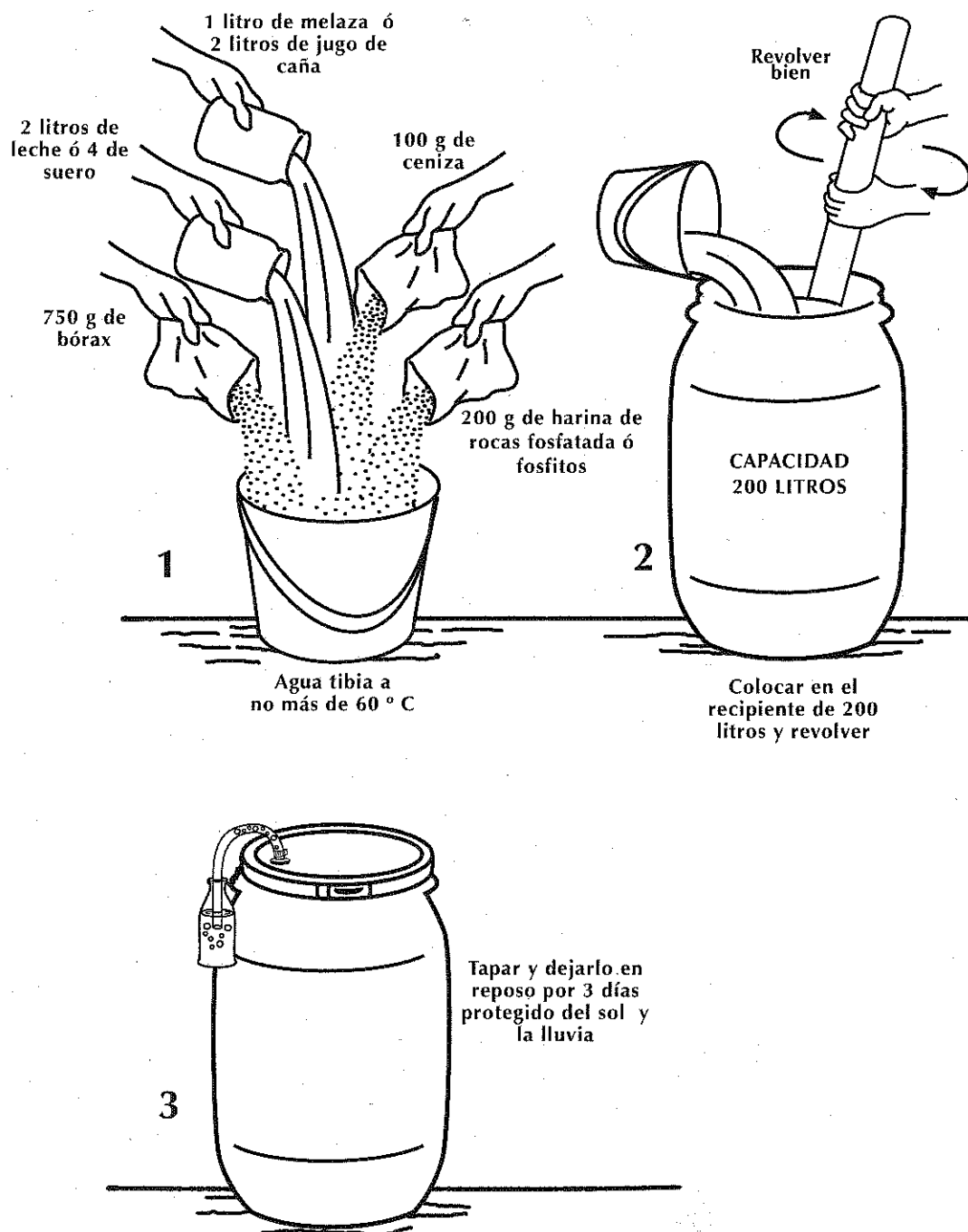
**31<sup>er</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 750 gramos de **Bórax**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocar en el recipiente plástico de 200 litros. Revolver muy bien, tapar y dejar en reposo por 3 días, protegido del sol y la lluvia. (Figura 50)

Figura 50



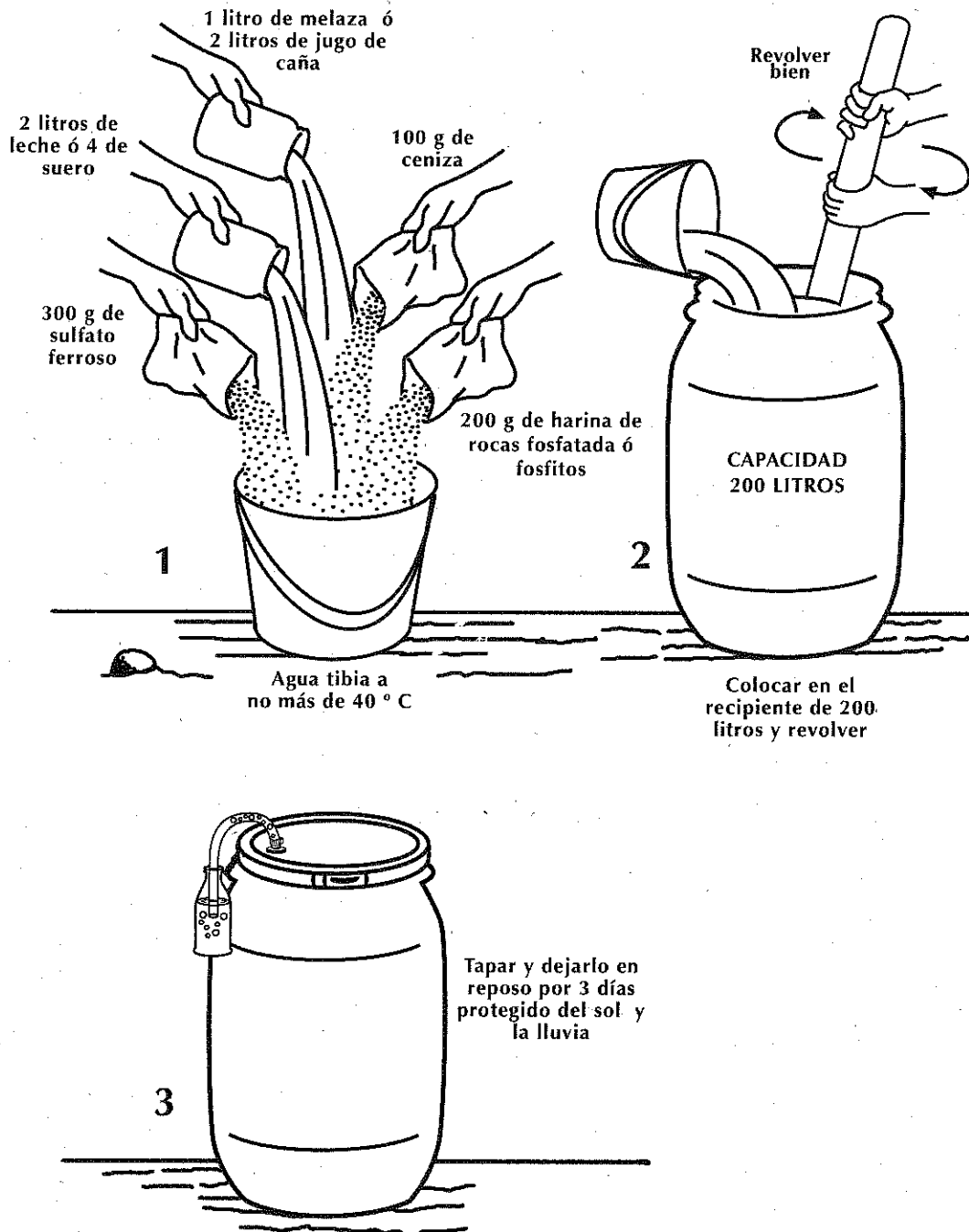
**34<sup>to</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 750 gramos de **Bórax**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocar en el recipiente plástico de 200 litros. Revolver bien, tapar y dejar en reposo por 3 días, protegido del sol y la lluvia. (Figura 51)

Figura 51



**37<sup>mo</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 300 gramos de **Sulfato Ferroso**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocar en el recipiente plástico de 200 litros. Revolverlo tapar y dejar en reposo por 3 días, protegiendo del sol y la lluvia. (Figura 52)

Figura 52



**40<sup>mo</sup> día.** En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 300 gramos de **Sulfato de Cobre**, 200 gramos de harina de roca fosfatada o fosfitos y 100 gramos de ceniza. Agregar 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Poner todo en un recipiente plástico de 200 litros. Revolver muy bien. Acabar de llenar el recipiente con agua hasta completar 180 litros tapanlo y dejarlo en reposo por 10 a 15 días protegido del sol y la lluvia. (Figuras 53 y 54)

Figura 53

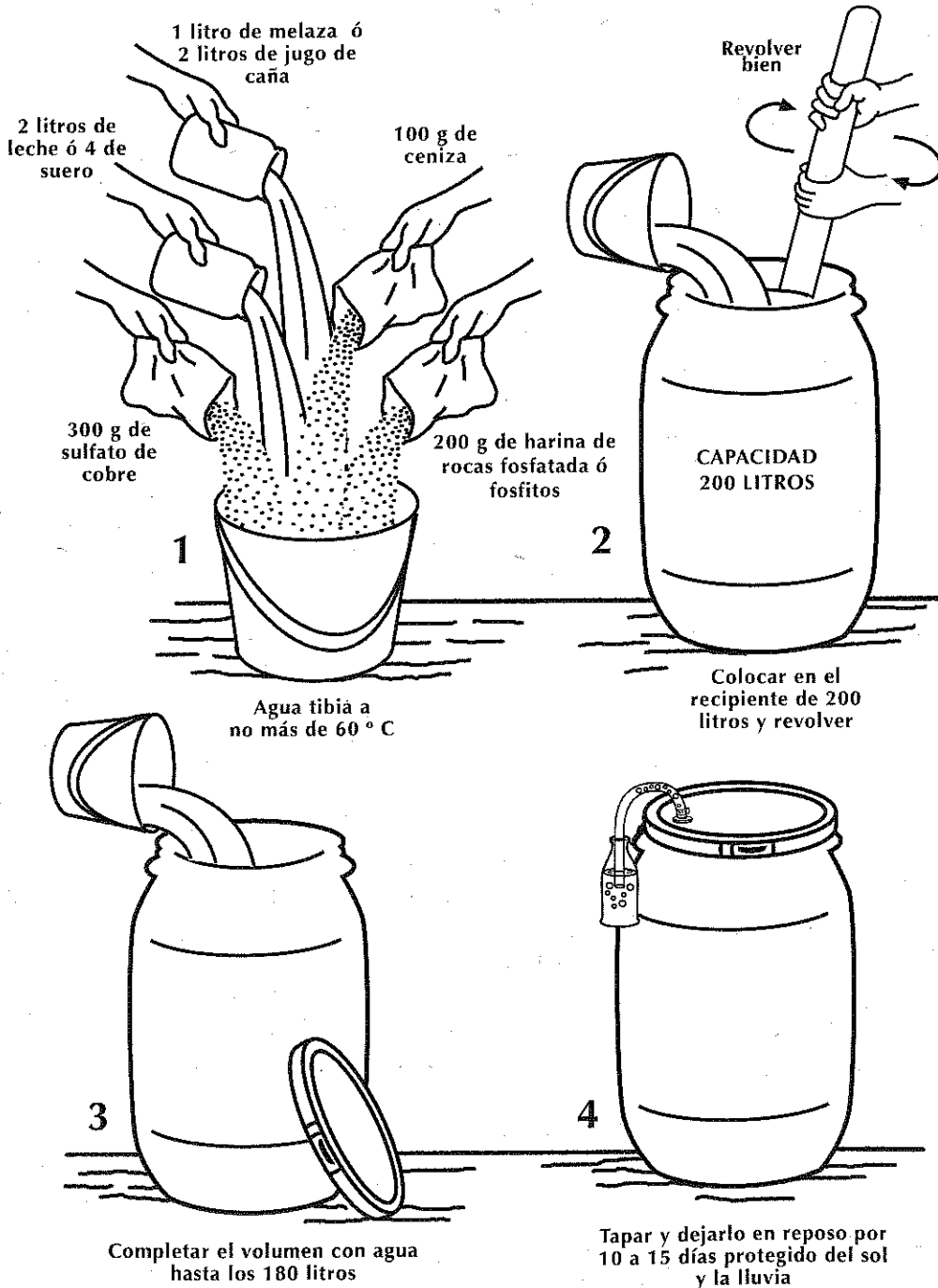
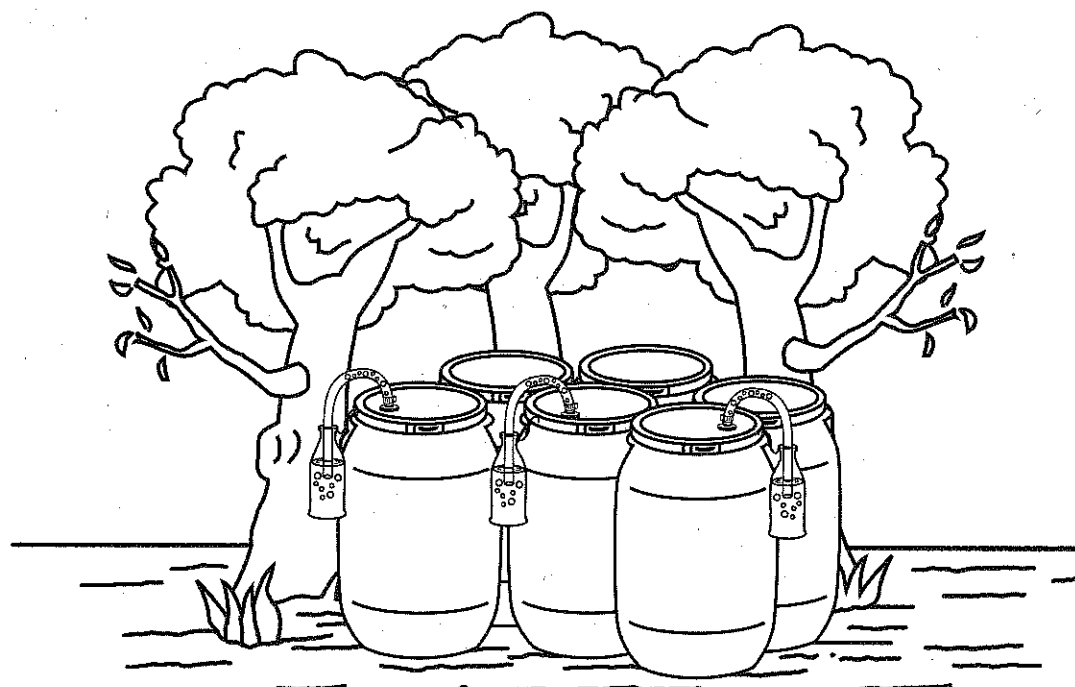




Figura 54



Temperatura ideal 38 ° C a 40 ° C

### Preparación de la segunda etapa: (Mezcla para la aplicación)

Después de los últimos 10 o 15 días de reposo, el biofertilizante está listo para ser colado y aplicado en los cultivos, en dosis que pueden variar entre el 2% y el 10% de acuerdo con los ejemplos del cuadro a seguir:

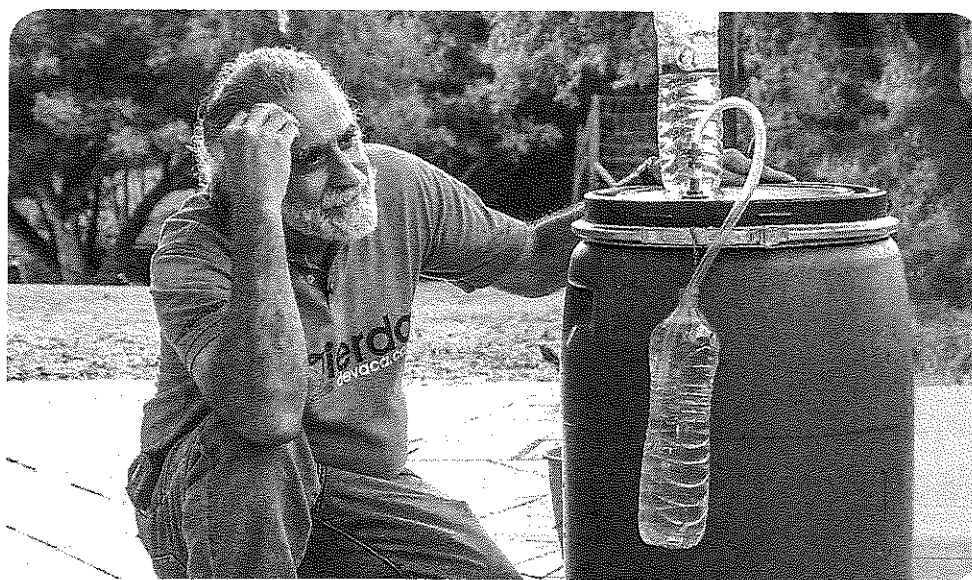
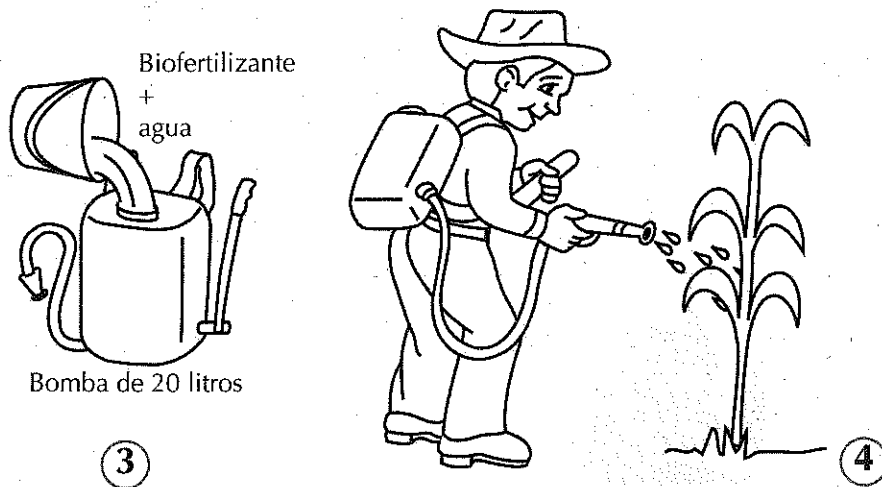
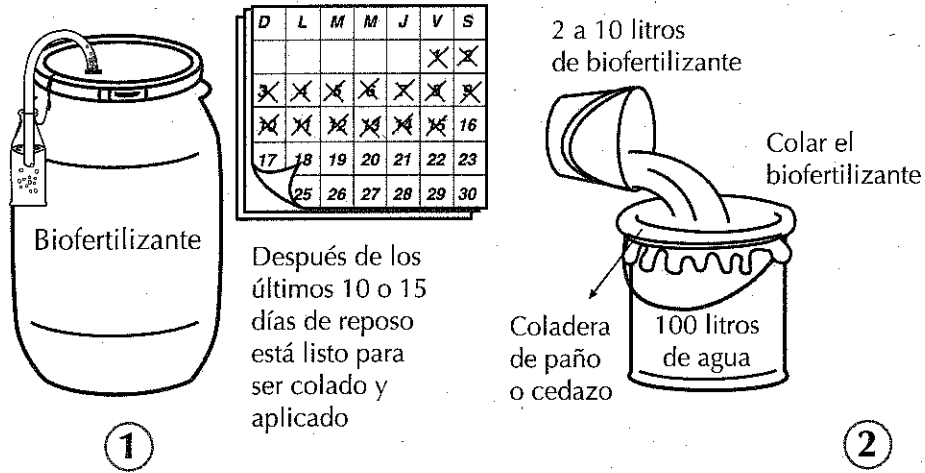
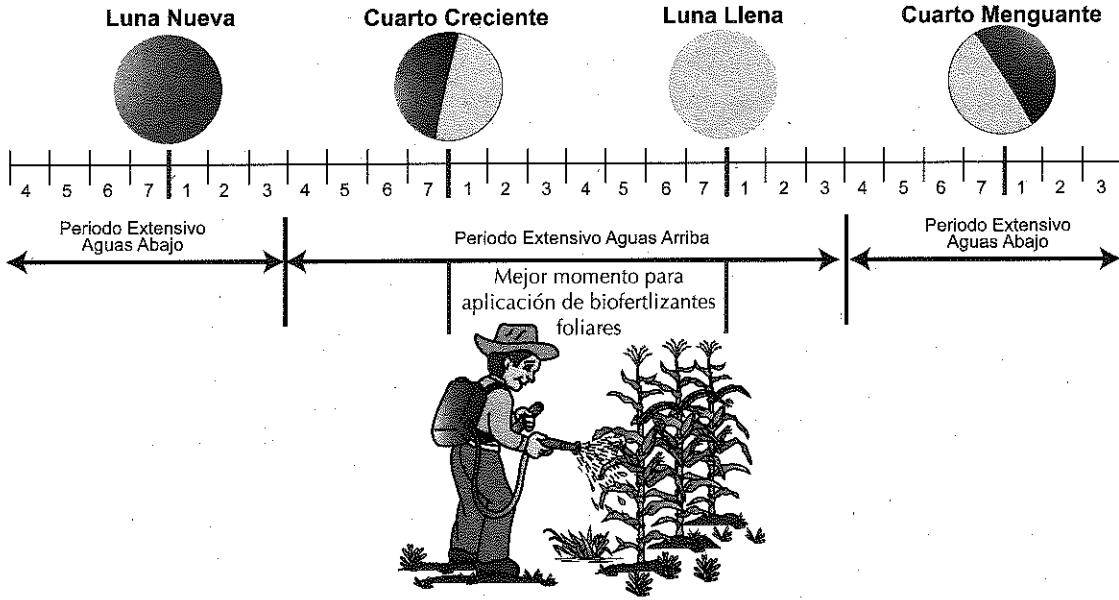


Figura 55. Aplicación de biofertilizantes



**Algunos cultivos, dosis, número de aplicaciones y momento más adecuado para aplicar el biofertilizante Súper Magro**

Cultivo	Dosis%	Número de aplicaciones	Momento de la aplicación
Tomate	2 al 5	6 a 8	Durante todo el ciclo del cultivo
Manzana	2 al 4	10 a 12	De acuerdo a la variedad, ciclo y clima
Pera	2 al 4	10 a 12	De acuerdo a la variedad, ciclo y clima
Uva	2 al 4	5 a 8	De acuerdo a la variedad, ciclo y clima
Remolacha	3 al 5	3 a 5	Durante todo el ciclo del cultivo
Fresas	2 al 4	6 a 10	Durante todo el ciclo del cultivo
Durazno	2 al 4	8 a 10	De acuerdo a la variedad, ciclo y clima
Café	4 al 6	12 a 16	Durante todo el año
Plátano	4 al 8	8 a 12	Durante todo el ciclo del cultivo
Cítricos	4 al 6	12 a 15	Durante todo el año
Papa	5 al 10	6 a 8	Durante todo el ciclo del cultivo
Hortalizas	3 al 5	Variado	Variado
Aguacate	2 a 7	8 a 12	Durante todo el año
Maíz	3 a 5	4 a 6	Durante todo el ciclo del cultivo
Fríjol	3 a 5	4 a 6	Durante todo el ciclo del cultivo
Semilleros o Viveros	2 a 3	2 a 6	Durante todo el desarrollo
Frutales	5 a 7	10 a 15	Durante todo el ciclo de producción
forrajes semiperennes (Gramíneas y leguminosas)	4 a 5	10 a 12	Durante todo el ciclo (a cada corte)

 **Observación**

No hay recetas únicas; la idea del Súper Magro solamente nos muestra innumerables formas para preparar un biofertilizante enriquecido o no, con algunas o muchas sales minerales. Más que recetas, lo que aquí vale es la creatividad de los campesinos (Documente los resultados y haga nuevas formulaciones). No olvide, transmita y discuta las experiencias con otras personas o vecinos.



## Fórmula completa

### Cuadro cronológico para preparar el biofertilizante Súper Magro enriquecido con minerales

Pasos	Días	Ingredientes	Adición de minerales
1	1 <sup>er</sup> día	Un recipiente plástico de 200 litros 50 Kilos de mierda fresca de vaca 70 Litros de agua no contaminada 2 Litros de leche o suero 1 Litro de melaza o 2 litros de jugo de caña	-----
2	4 <sup>to</sup> día	200 Gramos de roca fosfatada 100 Gramos de ceniza 2 Litros de leche o suero 1 Litro de melaza o 2 litros de jugo de caña	1 Kilogramo de Sulfato de Zinc
3	7 <sup>mo</sup> día	200 Gramos de roca fosfatada 100 Gramos de ceniza 2 Litros de leche o suero 1 Litro de melaza o 2 litros de jugo de caña	1 Kilogramo de Sulfato de Zinc
4	10 <sup>mo</sup> día	200 Gramos de roca fosfatada 100 Gramos de ceniza 2 Litros de leche o suero 1 Litro de melaza o 2 litros de jugo de caña	1 Kilogramo de Cloruro de Calcio
5	13 <sup>er</sup> día	200 Gramos de roca fosfatada 100 Gramos de ceniza 2 Litros de leche o suero 1 Litro de melaza o 2 litros de jugo caña	1 Kilogramo de Sulfato de Magnesio
6	16 <sup>to</sup> día	200 Gramos de roca fosfatada 100 Gramos de ceniza 2 litros de leche o suero 1 litro de melaza o 2 litros de jugo caña	1 Kilogramo de Sulfato de Magnesio
7	19 <sup>no</sup> día	200 gramos de roca fosfatada 100 gramos de ceniza 2 litros de leche o suero 1 litro de melaza o 2 litros de jugo caña	1 kilo de Cloruro de Calcio
8	22 <sup>do</sup> día	200 gramos de roca fosfatada 100 gramos de ceniza 2 litros de leche o suero 1 litro de melaza o 2 litros de jugo caña	300 gramos de Sulfato de Manganeso
9	25 <sup>to</sup> día	200 gramos de roca fosfatada 100 gramos de ceniza 2 litros de leche o suero 1 litro de melaza o 2 litros de jugo caña	20 gramos de Sulfato o Cloruro de Cobalto
10	28 <sup>vo</sup> día	200 gramos de roca fosfatada 100 gramos de ceniza 2 litros de leche o suero 1 litro de melaza o 2 litros de jugo caña	100 gramos de Molibdato de Sodio

Pasos	Días	Ingredientes	Adición de minerales
11	31 <sup>er</sup> día	200 gramos de roca fosfatada 100 gramos de ceniza 2 litros de leche o suero 1 litro de melaza o 2 litros de jugo caña	750 gramos de Bórax
12	34 <sup>to</sup> día	200 gramos de roca fosfatada 100 gramos de ceniza 2 litros de leche o suero 1 litro de melaza o 2 litros de jugo caña	750 gramos de Bórax
13	37 <sup>mo</sup> día	200 gramos de roca fosfatada 100 gramos de ceniza 2 litros de leche o suero 1 litro de melaza o 2 litros de jugo caña	300 gramos de Sulfato Ferroso
14	40 <sup>mo</sup> día	200 gramos de roca fosfatada. 100 gramos de ceniza 2 litros de leche o suero 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Acabar de llenar el recipiente plástico hasta completar 180 litros y esperar 10 a 15 días de fermentación, para luego pasar a usarlo en los cultivos vía foliar o sobre el propio suelo cubierto con Mulch o acolchado	300 gramos de Sulfato de Cobre

Un ejemplo básico de la forma como se pueden preparar biofertilizantes a base de mierda de vaca enriquecidos con minerales, aplicando la metodología de preparación del Súper Magro en cultivos de pasifloras.

**Períodos críticos del ciclo de las plantas:** la existencia de períodos críticos en el ciclo de las plantas cultivadas constituye uno de los principios de la armonía nutricional. Por ejemplo, si en determinadas épocas las hojas, las flores o los frutos de un cultivo se encuentran más sensibles a un ataque de ácaros, pulgones, brocas, hormigas y hongos, se debe a que están fuera de la armonía nutricional, siendo estos períodos los momentos en que se manifiestan necesidades nutricionales en las plantas, principalmente en cultivos perennes y semiperennes como frutales y pasifloras; entre ellos tomamos el cultivo de pasifloras a modo de ejemplo.

**Desarmonía nutricional:** en el cultivo de pasifloras, la falta de armonía nutricional provoca, entre otros, los siguientes problemas:

- A. Caída en los rendimientos del cultivo
- B. Modificación de la calidad de los frutos
- C. Floración dispareja y débil
- D. Declive del cultivo en pocos años
- E. Fructificado muy disparejo en tamaño
- F. Atrasos en nuevas cargas de frutos
- G. Baja resistencia al ataque de insectos y enfermedades

**Ejemplo:** cuatro tratamientos para cultivar pasifloras: maracuyá y granadilla.



**1** Biofertilizante nutritivo para el mantenimiento y desarrollo vegetativo de las pasifloras (Maracuyá y granadilla)

Ingredientes	Cantidad	Otros materiales
<b>Primera etapa</b>		
Agua	180 litros	1 recipiente plástico de 200 litros de capacidad  1 recipiente plástico de 100 litros de capacidad  1 cubeta plástica de 20 litros de capacidad  1 palo para mover la mezcla
Mierda fresca de vaca	40 kilos	
Melaza (o jugo de caña)	20 (40) litros	
Leche (o suero)	20 (40) litros	
Fosfitos	3 kilos	
Sulfato de magnesio	1 kilo	
Ceniza de fogón	3 kilos	
Sulfato ferroso	1 kilo	
Sulfato de zinc	2 kilos	
Cloruro de calcio	3 kilos	
Bórax o ácido bórico	3 kilos	
Sulfato de cobre	1 kilo	
Sulfato de manganeso	2 kilos	
Sulfato de potasio	3 kilos	
Molibdato de sodio	150 gramos	
<b>Segunda etapa</b>		
Biofertilizante preparado en la 1a. etapa	5 litros	
Caldo sulfocálcico	2,25 litros	
Vitamina "C" opcional	7 gramos	
Agua	100 litros	

**Preparación de la primera etapa:**

Día	Procedimiento
1	En el recipiente plástico de 200 litros disolver 40 kilos de mierda, 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña), 2 litros de leche (o 4 de suero) y 3 kilos de FOSFITOS disueltos en 100 litros de agua limpia. Revolver hasta obtener una mezcla homogénea. En la cubeta de plástico disolver 1 kilo de SULFATO DE MAGNESIO en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados); revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
4	En la cubeta de plástico disolver los 3 kilos de CENIZA DE FOGÓN en 10 litros de agua, agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.



### Preparación de la primera etapa:

Día	Procedimiento
7	En la cubeta de plástico disolver 1 kilo de SULFATO FERROSO en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
10	En la cubeta de plástico disolver los 2 kilos de SULFATO DE ZINC en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
13	En la cubeta de plástico disolver los 3 kilos de CLORURO DE CALCIO en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
16	En la cubeta de plástico disolver los 3 kilos de BÓRAX o ÁCIDO BÓRICO en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
19	En la cubeta de plástico disolver 1 kilo de SULFATO DE COBRE en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
22	En la cubeta de plástico disolver 2 kilos de SULFATO DE MANGANESO en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
25	En la cubeta de plástico disolver 3 kilo 3 de SULFATO DE POTASIO en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
28	En la cubeta de plástico disolver los 150 gramos de MOLIBDATO DE SODIO en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea; agregar agua limpia hasta completar a 180 litros. Tapar y dejar en reposo protegido del sol y las lluvias de 10 a 15 días más, después de los cuales estará listo para proceder con la segunda etapa de preparación.

### Preparación de la segunda etapa:

Disolver los ingredientes de la segunda etapa en 100 litros de agua en el recipiente plástico de 100 litros. Revolver perfectamente la mezcla y aplicar inmediatamente sobre las plantas de maracuyá y granadilla.



## ② Biofertilizante nutritivo para el estado de botón floral y la floración del maracuyá y la granadilla

Ingredientes	Cantidad	Otros materiales
<b>Primera etapa</b>		
Agua	180 litros	1 recipiente plástico de 200 litros de capacidad 1 recipiente plástico de 100 litros de capacidad 1 cubeta plástica de 20 litros de capacidad.
Mierda fresca de vaca	40 kilos	
Melaza (o jugo de caña)	2 (4) litros	
Leche (o suero)	2 (4) litros	
Roca fosfórica o fosfitos	2 kilos	
Ceniza de fogón	2 kilos	
Bórax o ácido bórico	1 kilo	
<b>Segunda etapa</b>		
Biofertilizante preparado en la 1a. etapa	5 litros	1 palo para mover la mezcla
Vitamina "E" opcional	7 gramos	
Agua	100 litros	

### Preparación de la primera etapa

Día	Procedimiento
1	En el recipiente plástico de 200 litros, disolver 40 kilos de mierda, 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero) en 100 litros de agua limpia. Revolver hasta obtener una mezcla homogénea. En la cubeta de plástico disolver los 2 kilos de ceniza de fogón y los 2 kilos de roca fosfórica o fosfitos en 10 litros de agua, revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Tapar y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
4	En la cubeta de plástico disolver 1 kilo de BÓRAX O ÁCIDO BÓRICO en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Completar el volumen a 180 litros, agregando agua limpia. Tapar y dejar en reposo protegido del sol y las lluvias durante 10 o 15 días más, después de los cuales estará listo para proceder con la segunda etapa de preparación.

### Preparación de la segunda etapa:

Disolver los ingredientes de la segunda etapa en 100 litros de agua, utilizando el recipiente de plástico de 100 litros. Revolver perfectamente la mezcla y aplicar inmediatamente sobre las plantas de maracuyá y granadilla.

### 3 Biofertilizante nutritivo para la floración y los frutos recién formados del maracuyá y la granadilla

Ingredientes	Cantidad	Otros materiales
<b>Primera etapa</b>		
Agua	180 litros	1 recipiente plástico de 200 litros de capacidad 1 recipiente plástico de 100 litros de capacidad 1 cubeta plástica de 20 litros de capacidad.
Mierda fresca de vaca	40 kilos	
Melaza (o jugo de caña)	2 (4) litros	
Leche (o suero)	2 (4) litros	
Roca fosfórica o fosfitos	2 kilos	
Ceniza de fogón	2 kilos	
Bórax o ácido bórico	2 kilos	
<b>Segunda etapa</b>		
Biofertilizante preparado en la 1a. etapa	5 litros	1 palo para mover la mezcla
Caldo sulfocálcico	0,9 litros	
Vitamina "E" opcional	7 gramos	
Agua	100 litros	

#### Preparación de la primera etapa

Día	Procedimiento
1	En el recipiente plástico de 200 litros de capacidad, disolver 40 kilos de mierda, 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero) en 100 litros de agua limpia. Revolver hasta obtener una mezcla homogénea. En la cubeta de plástico disolver los 2 kilos de ceniza de fogón y los 2 kilos de roca fosfórica o fosfitos en 10 litros de agua tibia (no más de 60° C, revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
4	En la cubeta de plástico disolver 2 kilos de BÓRAX O ÁCIDO BÓRICO en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea; agregando agua limpia hasta completar 180 litros. Tapar y dejar en reposo, protegiendo del sol y la lluvia durante 10 o 15 días más, después de los cuales estará listo para proceder con la segunda etapa de preparación.

#### Preparación de la segunda etapa

Disolver los ingredientes de la segunda etapa en 100 litros de agua, utilizando el recipiente de plástico de 100 litros de capacidad. Revolver perfectamente la mezcla y aplicar inmediatamente sobre las plantas de maracuyá y granadilla.



#### 4 Biofertilizante nutritivo para el llenado de los frutos de maracuyá y granadilla

Ingredientes	Cantidad	Otros materiales
<b>Primera etapa</b>		
Agua	180 litros	1 recipiente plástico de 200 litros de capacidad  1 recipiente plástico de 100 litros de capacidad  1 cubeta plástica de 20 litros de capacidad.  1 palo para mover la mezcla
Mierda fresca de vaca	40 kilos	
Melaza (o jugo de caña)	6 (12) litros	
Leche (o suero)	12 (24) litros	
Sulfato de manganeso	250 gramos	
Sulfato ferroso	250 gramos	
Sulfato de zinc	1 kilo	
Sulfato de magnesio	½ kilo	
Sulfato de potasio	3 kilos	
Ceniza de fogón	2 kilos	
<b>Segunda etapa</b>		
Biofertilizante preparado en la 1a. etapa	5 litros	
Caldo sulfocálcico	1,35 litros	
Vitamina "C" opcional	7 gramos	
Agua	100 litros	

#### Preparación de la primera etapa

Día	Procedimiento
1	En el recipiente plástico de 200 litros, disolver 40 kilos de mierda, 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero) en 100 litros de agua limpia. Revolver hasta obtener una mezcla homogénea. En la cubeta de plástico disolver los 250 gramos de SULFATO DE MANGANESO en 10 litros de agua tibia (a no más de 60 grados centígrados). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
4	En la cubeta de plástico disolver los 2 kilos de CENIZA DE FOGÓN en 10 litros de agua, agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
7	En la cubeta de plástico disolver los 250 gramos de SULFATO FERROSO en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.



Día	Procedimiento
10	En la cubeta de plástico disolver 1 kilo de SULFATO DE ZINC en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
13	En la cubeta de plástico disolver la ½ kilo de SULFATO DE MAGNESIO en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
16	En la cubeta de plástico disolver los 3 kilos de SULFATO DE POTASIO en 10 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea; completar el volumen a 180 litros, agregando agua limpia. Tapar y dejar en reposo protegido del sol y las lluvias durante 10 o 15 días más, después estará listo para proceder con la segunda etapa de preparación.

### Preparación de la segunda etapa

Disolver los ingredientes de la segunda etapa en 100 litros de agua, utilizando el recipiente de plástico de 100 litros de capacidad. Revolver perfectamente la mezcla. Aplicar inmediatamente sobre las plantas de maracuyá y granadilla.

Con el fin de aprovechar el trabajo realizado con campesinos en el cultivo de pasifloras, en Centro América, en los años 90, retomamos las siguientes recomendaciones de la época, en aras de su divulgación con el manual de agricultura orgánica.

**Otras consideraciones técnicas sobre este cultivo:** un cuidado que se debe tener es el de no estar removiendo mucho el suelo porque su raíz es muy superficial y cualquier actividad mecánica dañaría el sistema radicular, afectando la producción.

Los biofertilizantes también se pueden aplicar por goteo, tan solo calculando el número de plantas y la cantidad necesaria de biofertilizante por cantidad de agua en el goteo.

Los suelos preferiblemente deben ser profundos y bien drenados; en caso contrario hay que construir un buen ahoyado en el momento del trasplante. La retención de un exceso de humedad es perjudicial para el cultivo, aunque estos cultivos soportan hasta cierto punto la alcalinidad de muchos suelos, pues tienen un rango amplio sobre el pH, oscilando entre 5,5 y 7,5.

### La propagación puede ser realizada por estacas y semillas

Para la propagación por semillas se deben escoger los mejores frutos, el más pesado y de cáscara gruesa. No olvide "de tal palo tal astilla", pues hay que considerar que la planta



“madre” que produce los frutos para sacarle las semillas, sea de buena floración.

Las semillas se extraen con pulpa y todo. Se dejan más o menos 3 días en un plato, se lavan y se ponen a secar a la sombra, protegidas de los rayos directos del sol.

Se recomienda no almacenarlas por mucho tiempo, pues al cabo de 6 a 10 meses pueden comenzar a perder su poder de germinación.

### **Germinación**

Las nuevas plantas se pueden hacer germinar en un almácigo para luego trasplantar a bolsa o se pueden colocar directamente 3 semillas por bolsa. Una bolsa con buen tamaño y buen drenaje de agua (Agujeros al fondo de la bolsa), permite obtener plántulas de buena calidad y sistema radicular bien distribuido; el tamaño puede oscilar entre de 10 cm de diámetro, hasta 25 cm de largo. Las bolsas se pueden llenar con una tercera parte de abono orgánico (1/3), por dos terceras partes de tierra (2/3).

Después de un mes, se seleccionan las mejores plántulas (las más vigorosas) y las otras se eliminan dejando solo una planta por bolsa.

### **Trasplante definitivo**

Un día antes de trasplantar al terreno definitivo del cultivo, no se riegan o se mojan, con la finalidad de facilitar el transporte y para que a la hora de trasplantarla al hoyo definitivo, la raíz no se maltrate. El tamaño ideal de la planta a trasplantar debe ser de 30 a 50 centímetros de altura.

### **Preparación del hoyo de cultivo**

Debe tener un tamaño adecuado para que reciba cómodamente la nueva planta; el tamaño puede variar de acuerdo al tipo

de suelo. Por ejemplo, en suelos arenosos el tamaño adecuado sería 40 x 40 x 50 centímetros, esto es: 40 centímetros de ancho por 40 centímetros de largo y una profundidad de 50 centímetros.

En suelos pesados, como son los suelos arcillosos y en suelos compactos hay que hacer un hoyo más profundo que puede llegar a tener 80 centímetros de profundidad.

Los hoyos también deben abonarse, al fondo, con 5 a 6 kilos de abono orgánico mezclado con tierra. Se recomienda hacer el trasplante al final de la tarde. Después de hacerlo las nuevas plantas recibirán un buen riego. (El trasplante se hace entre creciente y luna llena, con la finalidad de estimular el desarrollo vegetativo).

### **Producción de estacas**

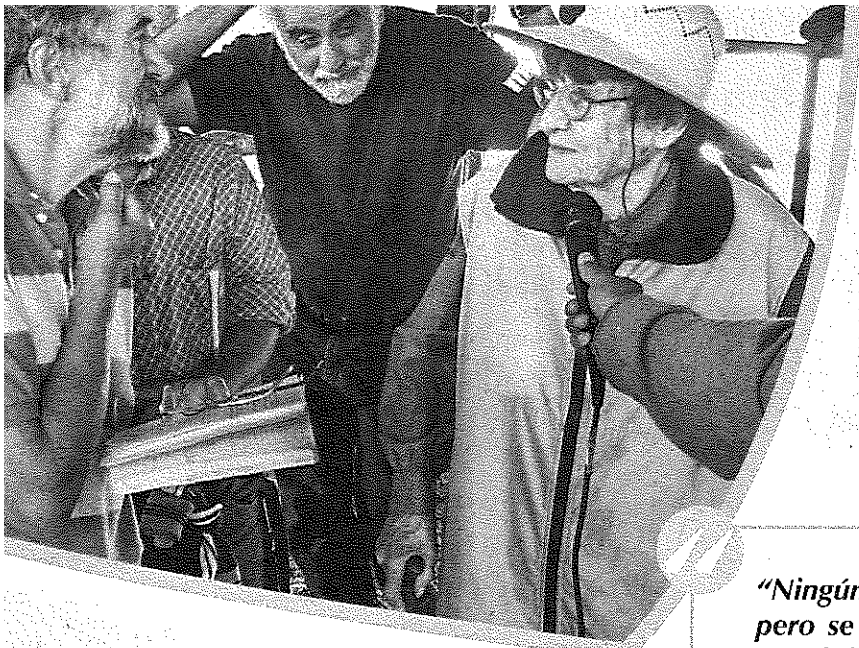
Las plantas que originan las estacas deben ser sanas, vigorosas, que produzcan buena floración y frutos grandes. Las estacas se deben cortar en luna nueva y creciente, para que haya un mayor índice de pega (enraizamiento) en el momento en que el cultivo este fuera del periodo de floración y fructificación. Las estacas pueden tener entre 0.5 centímetros hasta 1 centímetro de grosor; cada estaca, mínimo, debe tener 3 nudos o yemas. Se entierran en bolsas plásticas con tierra y abono; la estaca debe quedar enterrada hasta la mitad o 2/3 partes de su longitud. El enraizamiento puede ser estimulado con agua de sauce (1 kilo de hojas de sauce molidas por 10 litros de agua), dejándolas de un día para otro antes de enterrarlas. Las estacas estarán listas para ser trasplantadas cuando tengan de 25 a 50 centímetros de longitud.



## Ventajas de trabajar con abonos orgánicos y biofertilizantes para cultivadores de maracuyá y granadilla

- Cultivos más precoces, tanto para crecer como para cosechar.
- Cultivos más resistentes contra insectos y enfermedades.
- Cultivos produciendo mayor cantidad de flores.
- Cultivos produciendo mayor número de frutos por planta.
- Cultivos con frutas más uniformes y grandes.
- Cultivos con frutas más aromáticas de mejor calidad nutricional y sabor.
- Se pueden independizar del comercio de fertilizantes y venenos. ( Los campesinos hacen sus propias cosas )
- Los cultivos son más rentables.
- Las fumigaciones con biofertilizantes y aplicación de abonos orgánicos no pone en riesgo la salud de los campesinos, sus familias y los consumidores.
- Protegen el medio ambiente, no contaminando agua, pozos y lagos.
- Pueden diversificar sus cultivos al asociarlos con otras plantas para aumentar sus ingresos; por ejemplo: asocio con fríjol y abonos verdes de cobertura.
- No destruyen la vida en la naturaleza.
- Protegen la flora y la fauna estimulando el apareamiento de abejorros, abejas y otros insectos polinizadores.
- Menores costos de producción, más rentabilidad.
- Los campesinos para elaborar sus abonos y biofertilizantes pueden maximizar el uso de sus recursos locales, haciendo modificaciones en su elaboración.
- La duración del cultivo se puede prolongar por más tiempo.
- Los frutos después de cosechados se conservan por un periodo más largo.
- Los biofertilizantes ayudan a que los cultivos soporten y se recuperen del stress post cosecha
- No contaminan el suelo con residuos de venenos, principalmente con herbicidas que destruyen macro y microbiología.
- Al ser frutos de excelente calidad orgánica, pueden ser más competitivos en el mercado.
- Cuando el sistema de siembra se hace en parra, se puede convertir en un buen microclima para el refugio de aves y cría de gallinas que se pueden manejar en pastoreo.
- Finalmente, los campesinos logran un conocimiento y dominio más integral del cultivo, acabando con el sofisma comercial (compra de insumos), produciendo realmente cultivos sanos y rentables, una propuesta de cultivar la vida de forma diferente.





Dra. Ana Primavesi

*“Ningún microorganismo es patógeno, pero se torna patógeno en las plantas con déficit de nutrientes”*

## Relaciones recíprocas entre los diferentes minerales

**P**ara finalizar retomamos la discusión mencionada en la Introducción, acerca de la crítica y las limitaciones de los análisis foliares hechos en laboratorios de suelos y tejidos vegetales. Las dificultades para precisar reales necesidades, o para situar de forma exacta las múltiples relaciones recíprocas que se establecen entre los diferentes minerales en un cultivo o planta, porque son muy complejas para poder llegar a un diagnóstico real de una deficiencia nutricional o de una enfermedad el cual debería garantizar el éxito nutricional de un cultivo y como consecuencia obtener una buena cosecha.

En esta mezcla de conceptos, a continuación aportamos entre otros, ejemplos de relaciones bioquímicas, enzimáticas y nutricionales recíprocas que hay entre la tierra, las plantas, los animales, la salud humana y los minerales; aunque obedecen a un enfoque lineal, nos atrevemos a dar un paso para dejar abierta la inquietud de la complejidad que revisten la tierra y los vegetales por dentro y por fuera.

Algunas funciones de los elementos en la nutrición de cultivos: tomado y traducido a partir del libro en portugués: “MB-4” Agricultura sustentável, trofobiose e Biofertilizantes. Sebastião Pinheiro; Solón Barroso Barreto, 1997. Ampliada la función de otros elementos por Jairo Restrepo Rivera, y consulta bibliográfica del libro “A biosenose do solo na produção vegetal e deficiências minerais em culturas, nutrição vegetal. Ana Primavesi e Artur Primavesi. Série Primavesi.1, ed. São Paulo Editora Expressão popular, 2018. Y documento, Micronutrientes en la fisiología de las plantas: Funciones, y movilidad: Ernest Kyrby y Volker Römheld.



*"No será posible caminar por los infinitos vericuetos que nos ofrece la agricultura orgánica, sin entender la parte de la materia orgánica y sus vinculaciones directas con la construcción natural de la fertilidad de los suelos. Las relaciones que se establecen entre el suelo, la microbiología y principalmente las raíces de las plantas, representa en sí, un sistema complejo de diferentes sustancias, con funciones sistémicas muy dinámicas. Cuando incorporamos restos de origen vegetal y animal; lo desconocido se nos vuelve un misterio, cuando ignoramos totalmente lo que resulta de la descomposición de los materiales orgánicos bajo la acción de los múltiples grupos de microorganismos; por ejemplo, jamás se escucha modular por parte de los labios de un agrónomo, que los productos de la desintegración del plasma de las mixobacterias participan directamente en la calidad de los componentes en la formación de las sustancias húmicas del suelo. Para volver un poco más complejo, lo complejo de entender, no debemos olvidar que muchas transformaciones microbiológicas de la materia orgánica y sus componentes, también están bajo la influencia directa del medio externo donde suceden las transformaciones y se entrelazan las fuerzas del sol y la luna".*

## **Azufre (S)**

El Azufre forma parte de la cisteína, cistina, metionina, coenzima A, tiamina, glutatión, biotina, 5-adenosilsulfato, 3-fosfoadenosina, etc. Es absorbido por las plantas en la forma de sulfatos  $SO_4$ , forma inorgánica.

Es básico para el metabolismo de las plantas, es un elemento altamente hidrosoluble y fácilmente lixiviado en los suelos en la forma de sulfato, poca atención se le ha prestado en cuanto a cantidades extraídas del suelo a través de cultivos comerciales. En la descomposición de ese elemento en el suelo es difícil verificar microbiológicamente cual microorganismo no lo necesita, pues es importante para la formación de su proteína.

Las plantas asimilan estos nutrientes mediante reacciones bioquímicas redox (de oxidación y reducción) para formar enlaces covalentes con el carbono (C) y crear compuestos orgánicos. Tiene relación directa con el magnesio, el hierro, el manganeso y el cobre en la fotosíntesis; para la síntesis de grasas y aceites está ligado al magnesio; muy importante su relación con el cobalto para la síntesis de algunas vitaminas. Ejerce una función determinante para el metabolismo del nitrógeno asociado a la presencia del zinc, molibdeno y cobalto. Vinculado directamente con el magnesio participa en el metabolismo del fósforo. Para la nodulación de la rizosfera y fijación del nitrógeno, el azufre esta nuevamente aliado al hierro, al manganeso, al molibdeno y al cobalto. Participa con el potasio, el zinc, el hierro, el manganeso, el cobre y el molibdeno en la activación enzimática de las plantas.



**Resumen de las funciones esenciales del azufre:** participa en la fotosíntesis; síntesis de proteínas, grasas, aceites, aminoácidos, vitaminas, metabolismo del nitrógeno y del fósforo; está vinculado con la nodulación, fijación del nitrógeno y activación enzimática, en especial por parte de las leguminosas.

**Factores más importantes que inducen a su deficiencia:** erosión y lixiviación; tanto el mal drenaje como la falta de aireación de los suelos cultivados lo convierten en un elemento no deseable para los cultivos. Por otro lado, el desarrollo de una alta flora microbiana en los suelos puede provocar falta de este elemento para las plantas.

## Boro (B)

Es un elemento metaloide que se forma en el universo por un fenómeno denominado de espaliación de rayos cósmicos. La mayor fuente de este elemento son los boratos de depósitos avaporíticos. También se forman menas de boro naturales en el proceso de solidificación de magmas; esos depósitos son las pegmatitas. El boro es absorbido solo a temperaturas inferiores a 40 °C. Para las plantas el boro es un nutriente esencial. Parece tener un papel fundamental en el mantenimiento de la estructura de la pared celular y de las membranas. Es un elemento poco móvil en el floema, por ello los síntomas de deficiencia suelen aparecer en las hojas jóvenes y los de toxicidad en las hojas maduras. Un exceso de boro es perjudicial para plantas que poco lo toleran actuando en sus nervaduras y esto las debilita. En los manzanos y perales la deficiencia de boro se manifiesta en los frutos, con una malformación interna denominada "corazón corchoso".

Las plantas que más requieren este elemento son las Dicotiledóneas y se ha descubierto un alto contenido del mismo en las flores de los vegetales, principalmente en estigmas y estilos. La mayor parte de este micronutriente está en las paredes celulares y es responsable de intensificar el crecimiento de los tubos polínicos, la germinación del polen y el aumento de flores y frutos en las plantas. Sin boro, la maduración fisiológica de las semillas sería deficiente.

Por otro lado, reduce la actividad de las fermentaciones de oxidación y ejerce una gran influencia sobre la síntesis y movilización de estimulantes del crecimiento en los vegetales. La presencia de boro es indispensable a lo largo de la vida de las plantas y difícilmente puede ser reutilizado por ellas y uno de los motivos por los cuales es común que haya carencia de este elemento, sobre todo en los órganos nuevos y puntos de crecimiento, afectándolos en muchos casos hasta la muerte.

El boro mejora el metabolismo de los carbohidratos en las plantas, al mismo tiempo, influye sobre el metabolismo proteico y nucleico. La carencia de este elemento dificulta la síntesis, transformación y transporte de carbohidratos, formación de los órganos reproductivos, fecundación y fructificación. De acuerdo con la concepción de Shkolnik, citado por Pinheiro (1996), en Dicotiledóneas con carencia de boro se registran las siguientes alteraciones de procesos biológicos como:

- Acumulación de fenoles.
- Los inhibidores fenólicos de auxinosidasa aumentan la acumulación de auxinas.
- Se debilita el metabolismo nucleico y la biosíntesis proteica.
- Finalmente, comienza la ruptura de la estructura de las paredes celulares y el proceso de la división celular, seguido de oscurecimiento de los tejidos, en función del aumento de la penetración de polifenoles en el citoplasma por influencia de su acumulación.

Se considera que el principal papel fisiológico del boro en las plantas, es su participación en el metabolismo de auxinas y compuestos fenólicos, siendo la regulación de la cantidad de las mismas sustancias, aparentemente, su función biológica fundamental.

Este elemento está íntimamente relacionado con el contenido del triptófano como aminoácido esencial en los cultivos de alfalfa, y repercute directamente en la formación del ácido indolacético para una buena producción de biomasa destinada a la alimentación del ganado.

El triptófano es un aminoácido esencial que tanto el animal como los seres humanos deben encontrar elaborado en su alimentación, pues su sistema celular es incapaz de sintetizarlo, mientras que las células de las plantas lo hacen.

La carencia de boro en los cultivos puede originar enfermedades como:

- Pudrición seca en los tubérculos.
- Pescuezo amarillo en leguminosas (alfalfa).
- Pudrición café en la coliflor.
- Puntos secos en el tabaco.
- Sabor desagradable en el brócoli.
- Caída de botones florales, flores y frutos en desarrollo.
- Cavidades y bacteriosis en los nabos.
- Tallos huecos, principalmente en plantas de la familia de las brassicas.

La corrección de tierras ácidas con aplicaciones de calcáreos fija el boro, reduce su acceso y retiene su penetración en las plantas.

En tierras calcáreas, la aplicación foliar de boro en cultivos de tubérculos combate por completo la pudrición del corazón de las raíces y en la papa controla el mildiú o las mal llamadas cenicillas.

**Resumen de las funciones esenciales del boro:** síntesis y metabolismo de carbohidratos; regulador de la maduración; participa directamente en la reproducción celular; fecundación y desarrollo radicular, y tiene relación estrecha con la utilización de calcio, fósforo y magnesio por parte de las plantas.

**Factores más importantes que pueden inducir a su deficiencia:** tanto el pH alto como bajo; baja fertilidad y materia orgánica en los suelos; la erosión y lixiviación lo hacen desaparecer; tanto el exceso de humedad como la sequía lo bloquean, aunque esté presente en los análisis; mal drenaje en los suelos; compactación; altas temperaturas; la deficiencia de este elemento en suelos calcáreos, salinos y arenosos es común y la presencia de hidróxidos de hierro y aluminio inducen a una carencia del mismo.

## Calcio (Ca)

Forma parte de la pared celular vegetal; es requerido como cofactor para algunas enzimas implicadas en la hidrólisis del ATP y de los fosfolípidos. Actúa como segundo mensajero en los procesos de regulación metabólica. Forma parte de la matriz de la pared celular y de la fosforilación de proteínas. Se deposita principalmente en las hojas de las plantas. Esencial para el crecimiento de meristemas y funcionamiento apropiado de los ápices radicales. Tiene la función estructural de mantener la integridad de la membrana, evitando el escape de sustancias intracelulares. El calcio es un modulador de la acción de todas las hormonas vegetales, regulando la germinación, el crecimiento y senescencia.



**Resumen de las funciones esenciales del calcio en las plantas:** elemento determinante en la regulación de la respiración y reproducción celular; resistencia de tejidos y calidad de las cosechas. La fracción principal de ese elemento está en las paredes celulares o en las vacuolas y orgánulos como sales de ácidos orgánicos, fosfato o fitato y puede ser una concentración alta en plantas sintetizadoras de oxalatos. El calcio es un componente de la lámina media, donde funciona como un cemento en forma de péctate de calcio. Retarda la senescencia y abscisión de hojas y frutos.

**Factores más importantes que pueden inducir a su deficiencia:** pH bajo y alto contenido de materia orgánica; erosión, lixiviación y exceso de humedad; mala aireación del suelo.

## Cloro (Cl)

El Cloro es requerido en las reacciones fotosintéticas implicadas en la evolución del oxígeno molecular (O<sub>2</sub>). Es el regulador osmótico de las plantas. Es esencial en el proceso de liberación de oxígeno por los cloroplastos. Está presente en la activación de enzimas, amilasa y asparagina sintetasa y ATP del tonoplasto.

## Cobre (Cu)

En las células de los vegetales, cerca de las dos terceras partes de este micronutriente se pueden hallar en estado no soluble y combinado. Las semillas y meristemas son estructuras vegetales ricas en este elemento y 70% del cobre encontrado en las hojas se concentra en los

cloroplastos. La principal función fisiológica del cobre está determinada en gran parte por su participación en la composición de proteínas y enzimas que catalizan la oxidación de los fenoles e hidrolizan mono fenoles como el ortodifenol oxidasa, polifenol oxidasa y tirosinasa.

La enzima más estudiada es el citocromo oxidasa; se supone que el cobre y el hierro del citocromo oxidasa entran en el centro activo de la enzima. La plastidocianina (proteína que contiene cobre) cumple funciones importantes en las plantas; por ejemplo, casi la mitad de todo el cobre que se encuentra en las hojas de una variedad de plantas se halla en forma de plastidocianina. La carencia de cobre en las plantas se refleja negativamente en la actividad de las enzimas que contienen este elemento.

El cobre cumple determinadas funciones del metabolismo del nitrógeno, al entrar en la composición de enzimas nitrato-reductasa, hionitrato-reductasa y reductasa del óxido de nitrógeno. Como resultado de la influencia del cobre sobre la biosíntesis de la leghemoglobina y sobre la actividad de una serie de sistemas enzimáticos, este elemento refuerza el proceso de fijación de nitrógeno molecular de la atmósfera y de asimilación del nitrógeno en tierra y abonos. Aun no se ha encontrado evidencia de que el cobre se requiera en el proceso de fijación del nitrógeno.

En la literatura se registra el aumento de la resistencia del complejo clorofila-proteína bajo la acción del cobre, así como también se registra la reducción de la destrucción de la clorofila en la oscuridad, a la vez que ejerce acción positiva general en el proceso de reverdecimiento en todas las plantas.

En función de la desactivación de las auxinas con la enzima polifenoloxidasa, que contiene cobre, éste se limita a una acción inhibitoria del aumento de altas dosis de estas sustancias de crecimiento en las plantas.



La pigmentación negra (melanina), se forma por oxidación del aminoácido tirosina con la ayuda de la enzima tirosinasa, en cuya composición entra el cobre. La ausencia de la enzima provoca el albinismo. Por otro lado, el ennegrecimiento de la papa, la manzana y otros frutos, si son golpeados o maltratados, también es debido a la tirosinasa.

Como es conocido, el etileno es responsable de retener la diferenciación de los tejidos, inhibir la división celular, la síntesis del ADN y el crecimiento de las plantas. Y para que la biosíntesis del etileno exista, es indispensable la presencia del cobre.

La reducción del contenido de sustancias inhibitoras fenólicas de las plantas conduce al alargamiento de los tallos y como consecuencia los cultivos se acaman.

Gracias a la acción reguladora del cobre sobre los inhibidores del crecimiento de naturaleza fenólica, existen el fortalecimiento y la resistencia de los cultivos al acame, el cobre también aumenta la resistencia de las plantas a la sequía, heladas y calor.

En los cultivos, la carencia de cobre provoca disminución del crecimiento, clorosis, pérdida de agua, deshidratación de las plantas, retención de la floración y pérdida de la cosecha. Por ejemplo, un fuerte déficit de cobre en los cereales provoca el blanqueamiento de las puntas de las hojas y falta de desarrollo en las espigas (peste blanca). En pomares con carencia de cobre aparece la "sequía de las copas". La corrección de las tierras ácidas con aplicación de calcáreos reduce la penetración del cobre en las plantas, debido a su fijación en la tierra donde el calcáreo actúa como un absorbente del cobre. El papel de ese elemento en el metabolismo secundario es importante para incrementar la resistencia de la planta a enfermedades. La formación de lignina interpone una barrera

mecánica contra la entrada de organismos; al mismo tiempo, la formación de sustancias melanóticas también aumenta la resistencia, pues algunos de compuestos como las fitoalexinas, inhiben la germinación de esporas y el crecimiento de hongos: la deficiencia de cobre afecta el crecimiento reproductivo (formación de semillas, granos y frutos) más que el crecimiento vegetativo, impactos visibles principalmente en el trigo. La mayoría de los cereales deficientes en este elemento tienen la apariencia de un arbusto con la punta de las hojas enrolladas, blancas y con formación reducida de panículas; las espigas no se desarrollan totalmente y pueden quedar parcialmente torcidas.

#### **Resumen de las funciones esenciales del cobre:**

está relacionado directamente con los procesos de la fotosíntesis a través de proteínas que lo contienen; es necesario para la formación de clorofila; participa de la regulación de la respiración; es un activador enzimático, y un elemento constituyente de las mismas, relacionándose directamente con la invertasa y catalasa, importantes para la fecundación, desarrollo radicular y protección de los cultivos.

#### **Factores más importantes que pueden inducir a su deficiencia de cobre:**

pH alto; tanto los contenidos de materia orgánica alta como baja en los suelos, pueden inducir a una deficiencia de este elemento para los cultivos; la erosión, el exceso de humedad, mal drenaje y falta de aireación son factores que deficiencia suelos salinos o excesos de cal y fósforo, también pueden inducir una deficiencia de cobre.

## Cobalto (Co)

Esencial para la nitrogenasa, complejo enzimático que los procariotas usan para fijar el nitrógeno.

En los vegetales, cerca del 50% del cobalto se mantiene en forma iónica y cerca del veinte por ciento en forma de compuestos cobamídicos como en la composición de la vitamina B<sub>12</sub>, sintetizada por microorganismos de la tierra y penetra en las plantas o se forma en las nodulaciones de las plantas fijadoras de nitrógeno. El cobalto también está localizado en los órganos generativos, se acumula en el polen y acelera su germinación. Este elemento se encuentra principalmente en leguminosas, crucíferas y liliáceas.

Las enzimas cobamídicas participan directamente en la síntesis del ADN y en la división celular. La participación del cobalto en la reacción de la metilación tiene mucha importancia para muchos procesos, particularmente en aquellos que aumentan la resistencia de las plantas contra ciertas enfermedades. Por ejemplo, el agente fusariose (*Fusarium sp.*) elabora la toxina denominada ácido fusárico, pero con la metilación en las plantas se forma el derivado de la metilamida, que impide el progreso del agente patógeno.

Existen una serie de trabajos que indican los vínculos del cobalto con el metabolismo de las auxinas y, al mismo tiempo, señalan la contribución de este micronutriente en la dilatación de las membranas celulares.

El cobalto es indispensable para las leguminosas; altera la estructura de la fijación del nitrógeno, haciendo que los bacteroides funcionen activamente por más tiempo. Las cápsulas se forman más temprano y se conservan por más tiempo, logrando una gran influencia positiva en la reproducción de las bacterias nodulares.

Está demostrada la necesidad del cobalto para las leguminosas y cereales como el trigo.

El efecto positivo del cobalto se revela, en primer lugar, en tierras suplidas de los demás elementos de nutrición mineral y que presentan reacción próxima a la neutralidad.

Es importante usar cobalto para incrementar el valor dietético de la producción como resultado del aumento de su presencia en las plantas. Está comprobado que si el contenido de cobalto en forrajes secos es menor de 0.07 mg/kg, los animales padecen "acobaltose", motivo por el cual es necesario tratar las praderas con biofertilizantes o harina de rocas que lo contengan, en regiones con carencia de este micronutriente.

**Resumen de las funciones esenciales del cobalto:** participa en la síntesis de proteínas y vitaminas; participa directamente en el metabolismo del nitrógeno, nodulación y fijación del mismo; aumenta la resistencia de la semilla en periodos de sequía, atrasa la senescencia de hojas en los cultivos de rosáceas y mejora la calidad de las cosechas.

## Fósforo (P)

El Fósforo forma parte de los azúcares fosfato, ácidos nucleicos, nucleótidos, coenzimas, fosfolípidos. Tiene una importante función que implica al ATP (principal molécula de almacenamiento y transferencia de energía en la célula. Elemento clave y estructural para todo el metabolismo de la planta. En suelos ácido ricos en hierro y aluminio, concentraciones altas precipitan el fósforo como fosfatos de hierro y aluminio insolubles. En suelos alcalinos y calcáreos, el fósforo se encuentra en forma de apatita. Tiene relación sistémica, dinámica y funcional con el nitrógeno, el cobalto, el azufre, el zinc; el potasio, el manganeso, el boro y el cobre

también en la síntesis de proteínas, ácidos nucleicos, regulación del crecimiento y la maduración, fecundación, desarrollo radicular y calidad final de la cosecha. Participa en la activación enzimática que depende de la fosforilación. Es constituyente del núcleo y es esencial para la división celular y el desarrollo de tejidos meristemáticos.

En la transferencia de energía por fosforilación juegan un papel importante los nucleótidos altamente reactivos: (ATP, ADP, GTP, GDP, UTP, UDP, CTP, CDP).

ATP: Adenosina Trifosfato; ADP: Adenosina Difosfato; GTP: Guanosina Trifosfato; GDP: Guanosina Difosfato; UTP: Uridina Trifosfato; UDP: Uridina Difosfato; CTP: Citosina Trifosfato; CDP: Citosina Difosfato.

### **Absorción y transporte de fósforo**

El fósforo penetra en la planta a través de las capas externas de las células de los pelos radiculares y de la punta de la raíz. La absorción también se produce a través de las micorrizas, que son hongos que crecen en asociación con las raíces de muchos cultivos. El fósforo es absorbido por la planta como ion orto fosfato primario ( $H_2PO_4^-$ ), pero también se absorbe como ion fosfato secundario ( $HPO_4^{2-}$ ); la absorción de esta última forma se incrementa a medida que se sube el pH. Una vez dentro de la raíz, el fósforo puede quedarse almacenado allí o ser transportado a las partes superiores de la planta. A través de varias reacciones químicas se incorpora a compuestos orgánicos como ácidos nucleicos (ADN y ARN), fosfoproteínas, fosfolípidos, enzimas y compuestos fosfatados ricos en energía como la adenosina trifosfato (ATF). El fósforo se mueve en la planta en forma de iones orto fosfato y como fósforo incorporado en compuestos orgánicos formados. De esta forma, se mueve a otras partes de la planta donde estará disponible para más reacciones.

### **Reacciones de energía en la planta**

El fósforo juega un papel vital en los procesos que requieren transferencia de energía en la planta. Los fosfatos de alta energía, que son parte de la estructura química de la adenosina di fosfato (ADF) y de la ATF, son la fuente de energía que empuja múltiples reacciones químicas dentro de la planta. La transferencia de fosfatos de alta energía del ADF y ATF a otras moléculas (proceso denominado fosforilación), desencadena gran cantidad de procesos esenciales para la planta.

### **Fotosíntesis**

La reacción química más importante en la naturaleza es la fotosíntesis. Esta reacción utiliza energía luminosa, en presencia de clorofila, para combinar el dióxido de carbono y el agua en azúcares simples. En este proceso, la energía solar es capturada en la ATF e inmediatamente el compuesto queda disponible como fuente de energía para muchas otras reacciones dentro de la planta. Por otro lado, los azúcares formados se usan como bloques para construir otras células estructurales y compuestos para almacenamiento.

### **Transferencia genética**

El fósforo es un componente vital de las sustancias que forman genes y cromosomas, siendo parte esencial de los procesos que transfieren el código genético de una generación a la siguiente y proveyendo el mapa genético para el crecimiento y reproducción de la planta. El adecuado suplemento de fósforo es esencial para el desarrollo de nuevas células y para la transferencia del código genético de una célula a otra, a medida que se desarrollan nuevas células. Abundante cantidad de fósforo se acumula en las semillas y el fruto, donde es esencial para la formación y desarrollo de la semilla. El fósforo es también parte de la fitina, la principal forma de almacenamiento de fósforo en la semilla. Alrededor del 50% del total de fósforo en las semillas de las leguminosas y del 60% al 70% en cereales se almacena como fitina o



compuestos parecidos. Un mal suplemento de fósforo puede reducir el tamaño, número y viabilidad de las semillas.

## Transporte de nutrientes

Las células de las plantas pueden acumular nutrientes en concentraciones mayores a las de la solución del suelo que les rodea. Esta condición permite que las raíces extraigan nutrientes de la solución del suelo, en concentraciones bajas. El movimiento de nutrientes dentro de la planta depende en mucho del transporte a través de las membranas de las células, proceso que requiere de energía para contrarrestar las fuerzas de osmosis. De nuevo aquí, la ATF y otros compuestos fosfatados proveen la energía necesaria para el proceso.

**Resumen de las funciones esenciales del fósforo:** participación activa y directa en la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos; regulador del crecimiento, fecundación y desarrollo radicular.

**Factores más importantes que pueden inducir a su deficiencia:** pH bajo y contenido de materia orgánica bajo; erosión y exceso de humedad; la mala aireación y mal drenaje de los suelos cultivados. Por último, suelos salinos, orgánicos, calcáreos y excesos de cal, también tienen gran influencia para que los cultivos manifiesten deficiencia por este elemento.

Tomado de: Functions of Phosphorus in Plants. Better crops 83(1):6-7. [www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/\\$webindex/.../Funciones+del+Fósforo+en+las+plantas](http://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/$webindex/.../Funciones+del+Fósforo+en+las+plantas).

## Hierro (Fe)

La alta afinidad para formar complejos con los ácidos orgánicos y fosfatos, y la facilidad de cambio de valencias, son dos de las características más importantes de los efectos fisiológicos de este elemento. A pesar que la

clorofila es una molécula que no tiene hierro, lo necesita en tres periodos de su biosíntesis.

Es activador y constituyente enzimático y es utilizado por los citocromos en el transporte de electrones. La presencia de hierro es esencial en la fotosíntesis, respiración y fijación del nitrógeno. La presencia de este elemento en las plantas fue identificada en 1705 por Geoffrey, pero fue Lemery quien estudió la absorción del hierro presente en la tierra por las plantas a través de las raíces.

Las plantas con carencia de hierro se caracterizan por una pronunciada clorosis entre las nervaduras, similar a la provocada por la carencia de magnesio. En plantas jóvenes, este elemento es muy poco móvil, tal vez porque está precipitado como un óxido insoluble o en forma de fosfatos orgánicos e inorgánicos. Una vez que un átomo de hierro ha sido incorporado a un órgano, su distribución es extremadamente limitada en la planta.

No se conocen bien las razones por las cuales una carencia de hierro se traduce en una rápida inhibición en la formación de clorofila, a pesar de que este problema ha sido estudiado con gran atención. El hierro es un activador esencial para una o más enzimas que catalizan las reacciones que intervienen en la síntesis de este pigmento.

El hierro es esencial tanto para las células fotosintéticas como para los organismos que carecen de clorofila. Forma parte de la molécula de los citocromos, que actúan como transportadores de electrones en la fotosíntesis y en la respiración.

También hace parte esencial de otro transportador de electrón fotosintético, llamado ferredoxina y tal vez forme parte de la nitroreductasa, una enzima que interviene en la reducción de nitratos a iones amonio.

En los citocromos y la ferredoxina, el hierro se reduce y oxida, de hierro ferroso a hierro férrico y viceversa, evidenciado en la nitroreductasa. El hierro también funciona como activador de otras enzimas.

En tierras calcáreas, algunas plantas presentan problemas de clorosis de hierro. La teoría más sencilla para explicar este fenómeno señala que el carbonato de calcio de la tierra vuelve al hierro tan insoluble que las plantas no consiguen absorber las cantidades suficientes. Sin embargo, en plantas que forman este tipo de clorosis se han encontrado contenidos de hierro igual o dos veces superior al encontrado en plantas normales sin clorosis. Esto indica que no es la cantidad de hierro presente en las plantas la que determina su estado nutricional equilibrado, sino posiblemente que una parte del hierro en las plantas se encuentra absorbido, inactivado, precipitado o confinado en compartimentos donde no puede cumplir funciones específicas y normales.

Los ejemplos aquí abordados, muestran la necesidad de rescatar la importancia de los mal llamados micro elementos para el desarrollo saludable de las plantas; se hace necesario purgar la idea académica de los agrónomos, en la que destaca la importancia comercial y neocolonial de tres elementos mal llamados "esenciales o macro nutrientes altamente solubles", el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Muchos elementos son esenciales para la salud de las plantas, no precisamente por su cantidad y solubilidad industrial que poseen, y sí por su presencia en la forma de elementos trazos bioactivos, aparentemente insignificantes en el medio de las reacciones bioquímicas que suceden tanto al interior de las plantas como en su entorno cuando estrechan sus relaciones simbióticas y nutricionales con la microbiología del suelo a través de la rizosfera.

*"Con la imposición de la agricultura industrial, jamás será posible aumentar la producción de alimentos, elevar los niveles nutricionales de la comida, ni mejorar las condiciones para que una población se desarrolle sin conflictos y se sostenga con dignidad"*

**Resumen de las funciones esenciales del hierro:** fundamental para la fotosíntesis y síntesis de la clorofila; nodulación y fijación del nitrógeno; regulador de la respiración y activador enzimático. En los microorganismos fijadores de nitrógeno, hace parte del complejo enzimático nitrogenasa. Estrechamente vinculado con el molibdeno, el azufre y el fósforo.

**Factores más importantes que pueden inducir a su deficiencia:** pH alto y contenido de materia orgánica bajo; la erosión, el exceso de humedad, el mal drenaje y la compactación; suelos calcáreos, salinos; excesos de cal, fósforo y altos niveles de carbonatos. Su deficiencia modifica la estructura del cloroplasto y provoca la llamada clorosis férrica; en suelos básicos su disponibilidad es muy baja, lo que lleva a la práctica de aplicarlo en forma de complejos orgánicos llamados quelatos, mediante la preparación de Súper Magro o con microorganismos activados, altamente asimilables por las plantas. Casi todo el hierro de las hojas se encuentra en los cloroplastos, donde juega un papel importante en la síntesis de proteína cloroplástica. Forma parte de otras enzimas respiratorias, como la peroxidasa, la catalasa, ferredoxina y citocromo oxidasa. El exceso de manganeso bloquea su disponibilidad en el cultivo de piña y en los cítricos su exigencia es muy alta.

## Manganeso (Mn)

Las funciones más documentadas y exclusivas del Mn en plantas verdes son la reacción que quiebra la molécula del agua y el sistema de evolución de O<sub>2</sub> de la fotosíntesis que ocurre en los cloroplastos y que se denomina reacción de Hill.

La mayor cantidad de ese manganeso está concentrada o localizada en hojas y cloroplastos de las plantas. Muy importante su papel en las diminutas, reducción de nitratos a nitritos y síntesis de proteínas.

El manganeso pertenece a los metales que poseen alto potencial de oxi-reducción y fácilmente puede participar en reacciones de oxidación biológica. Está comprobada su participación en la fotosíntesis y se ha demostrado el restablecimiento de la velocidad de todo proceso de fotosíntesis después de 20 minutos de haber adicionado este elemento a las plantas con carencia del mismo. Por otro lado, participa en el sistema de segregación de oxígeno y en las reacciones de reducción de fotosíntesis.

El manganeso aumenta el contenido de azúcar, el contenido de clorofila y la solidez del enlace de la proteína, mejora el reflujo de azúcar y refuerza la intensidad de la respiración en los vegetales.

Para comprender mejor el papel fisiológico del manganeso es importante señalar que es un componente de la enzima hidroxilamina-reductasa, generadora de la reacción de hidroxilamina hasta amoníaco y de la enzima de asimilación que reduce el anhídrido carbónico en la fotosíntesis.

El manganeso juega un papel importante en la activación de muchas reacciones, incluyendo las transformaciones de diácidos y triácidos carbónicos que se forman durante de la respiración. Se supone que el manganeso entra en la composición de la enzima que sintetiza el ácido ascórbico y es parte de las enzimas: malato-deshidrogenasa, isocitrato-deshidrogenasa, Hidroxilamina-reductasa, glutamina transferasa y ferredoxina.

Se conocen 23 complejos de metaloenzimas que se activan con el manganeso.

El manganeso es esencial en la acción del ácido indolacético como activador del crecimiento de las células. Está señalada la necesidad de manganeso como factor de la

enzima auxinoreductasa para la destrucción enzimática del ácido indolacético. Junto con el calcio, contribuye a la adsorción selectiva de iones del ambiente exterior.

Si se excluye el manganeso del entorno nutritivo de las plantas, se eleva la concentración de los elementos principales de la nutrición general en los tejidos de los vegetales y se debilita la correlación de elementos en el balance nutricional.

Hay datos sobre la influencia favorable del manganeso sobre el transporte del fósforo desde las hojas inferiores adultas hacia las hojas superiores y hacia los órganos reproductivos.

Este micronutriente aumenta la facultad de los tejidos para retener agua, reduce la respiración, acelera el desarrollo de los vegetales e influye sobre el fructificado de las plantas.

La carencia aguda de manganeso registra casos de total ausencia de fructificación en rábano, col, tomate, arveja y otros cultivos. Su deficiencia puede ser causa de la reducción de la viabilidad del polen y al mismo tiempo afectar la tasa de germinación de las semillas. Las deficiencias del manganeso se parecen a las del magnesio, porque ambas aparecen como clorosis en las intervenas de las hojas; sin embargo, la deficiencia del magnesio aparece en las hojas viejas, mientras que la deficiencia de manganeso, es visible en las hojas nuevas. Una leve deficiencia de manganeso afecta la fotosíntesis y reduce el nivel de carbohidratos solubles en la planta, pero el suplemento del mismo reactiva la evolución fotosintética de oxígeno. Una deficiencia más severa rompe la estructura de cloroplastos, no siendo ese proceso reversible.

Finalmente, la carencia de manganeso se manifiesta en los vegetales como una característica de clorosis; en las gramíneas se presenta una mancha gris y en la remolacha azucarera provoca la "ictericia variegada".



**Resumen de las funciones esenciales del manganeso:** regulador de la respiración y la maduración; participa en el ciclo del ácido cítrico; participa directamente en la fotosíntesis; reducción de nitratos y nitritos y protección contra enfermedades.

**Factores más importantes que pueden inducir a su deficiencia:** pH alto y bajo contenido de materia orgánica en los suelos; erosión, exceso de humedad, mal drenaje y compactación, suelos calcáreos y salinos; excesos de cal y fósforo.

## Magnesio (Mg)

Es requerido por muchas enzimas implicadas en la transferencia de grupos fosfato. Forma parte de la molécula de clorofila. Activa enzimas importantes para la foto asimilación como la rubisco fosfoenolpiruvato, carboxilasa y glutamato sintasa. Interviene en el metabolismo energético formando complejos con el ATP. Se difunde libremente en la solución celular y gran cantidad de magnesio esta enlazada a los polifosfatos.

**Resumen de las funciones esenciales del magnesio:** actúa en la fotosíntesis, síntesis de clorofila, síntesis de carbohidratos, grasas y aceites; metabolismo de carbohidratos y fósforo, y ciclo del ácido cítrico.

**Factores más importantes que pueden inducir su deficiencia:** pH bajo y alto contenido de materia orgánica; erosión, lixiviación, exceso de humedad y mal drenaje; mala aireación y excesos de calcio.

## Molibdeno (Mo)

Es necesario para las plantas en menores cantidades que el boro, el magnesio, el zinc, y el cobre. Se acumula en los tejidos nuevos en crecimiento y en las hojas se acumula en los cloroplastos, los cuales contienen más molibdeno que tallos y raíces. El límite inferior del contenido de molibdeno es 0.10 mg/kg en la masa seca, para la mayoría de las plantas y 0.4 mg para las leguminosas. Por debajo de estos límites se puede manifestar carencia de este elemento en los cultivos. Por ejemplo, en promedio, una cosecha de trigo puede extraer hasta 6 gramos de molibdeno por hectárea y una de trébol puede extraer hasta 10 gramos.

El molibdeno entra en la composición de la enzima nitrato reductasa y es un componente indispensable en la cadena de la reducción de nitratos hasta nitritos. Al molibdeno se le puede llamar micro elemento del metabolismo del nitrógeno de las plantas, por estar presente en la composición de la nitrogenasa, enzima que realiza el proceso de fijación biológica del nitrógeno atmosférico. Este fenómeno explica su importancia para el crecimiento y desarrollo equilibrado, principalmente de leguminosas.

Diferentes investigaciones han demostrado que la carencia de molibdeno en el medio nutritivo de las plantas debilita el metabolismo del nitrógeno, acumulándose una cantidad considerable de nitratos en sus tejidos. Bajo la influencia de este elemento, en las nodulaciones de los cultivos de leguminosas se intensifica la actividad de las enzimas deshidrogenasa, que garantizan el flujo permanente del hidrógeno necesario para fijar nitrógeno atmosférico.

El molibdeno participa activamente en procesos fisiológicos de las plantas como la biosíntesis de los ácidos nucleicos y la fotosíntesis, entre otros. Además de condicionar el mejoramiento de la nutrición nitrogenada en los cultivos, eleva la eficacia del aprovechamiento de los abonos a base de fósforo y potasio disponibles para las plantas, incrementando la cosecha, así como su contenido proteico. La aplicación de molibdeno en cultivos no



leguminosos, fortalece la asimilación del nitrógeno de muchos abonos orgánicos y de la tierra. Asimismo, reduce drásticamente la pérdida de nitrógeno por desnitrificación y el lavado de los nitratos, hecho demostrado en investigaciones con hortalizas y algodón.

En tierras ácidas es muy común la sensibilidad de muchos cultivos a la carencia de molibdeno, como ocurre en habas, repollo, lechuga, tubérculos, nabo, espinaca, alfalfa, trébol, coles y melones.

Los síntomas externos de las leguminosas ante la carencia de este elemento son parecidos a cuando las plantas muestran deficiencia de nitrógeno. Se paraliza bruscamente su crecimiento y no se desarrollan nodulaciones en las raíces, adquieren un color amarillo verdoso, los limbos se deforman y las hojas caducan de forma precoz.

Generalmente, el molibdeno se encuentra en las tierras de forma oxidada como molibdatos de calcio y de otros metales, como el hierro y el Manganeso, mientras que en tierras alcalinas forma compuestos bastante solubles como el molibdato de sodio. La cantidad de formas hidrosolubles de molibdeno aumenta en la medida que se reduce la acidez de la solución de la tierra.

La capacidad de la planta para absorber este micronutriente aumenta con la aplicación de cal en las tierras, pero con un pH de 7,5 a 8,0 se comienza a reducir debido al aumento de carbonato de calcio.

**Resumen de las funciones esenciales del molibdeno:** se relaciona directamente con la síntesis de hormonas, el metabolismo del nitrógeno y el azufre, relación estrecha con la nodulación de las raíces y fijación del nitrógeno.

**Factores más importantes que pueden inducir a su deficiencia:** pH bajo y alto contenido de materia orgánica; fertilidad natural baja; erosión, exceso de humedad y mala aireación; hidróxidos de hierro y aluminio y alta presencia de flora microbiana.

## Níquel (Ni)

Es un cofactor de la ureasa, la enzima que descompone la urea (producto de desecho animal y fuente de biofertilización), en amoníaco y dióxido de carbono. En la forma de elemento traza, actúa directamente en el metabolismo del nitrógeno en cultivos de arroz, leguminosas y tabaco. Tiene estrecha relación con la viabilidad de las semillas de cebada. En algunos casos, al níquel se le adjudica estrecha relación con la resistencia del tomate contra enfermedades.

**Factores más importantes que pueden inducir a su deficiencia:** pH alto y altas concentraciones de magnesio, zinc, cobre y hierro en los suelos.

*“Cada parcela es una escuela, cada campesino un maestro, con sus saberes y cada herramienta o tecnología un instrumento versátil de trabajo que será eficaz si se adapta a cada condición cultural, social, económica y local”*

## Nitrógeno (N)

El Nitrógeno forma parte de aminoácidos, amidas, proteínas, ácidos nucleicos, nucleótidos, coenzimas, hexosaminas etc.

El Nitrógeno, junto al fósforo, el azufre, el zinc y el cobalto, son determinantes para la síntesis de proteína en los cultivos. Junto al fósforo determina la calidad de la síntesis de los ácidos nucleicos; asociado con magnesio, zinc y boro determina la síntesis de los carbohidratos. Está vinculado directamente con el fósforo, el potasio y el zinc en la regulación del crecimiento de las plantas. Finalmente, tiene relación directa con el potasio, el calcio y el boro en la reproducción celular.

**Resumen de las funciones esenciales del nitrógeno:** síntesis de proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos y aminoácidos; regulador del crecimiento y reproducción celular.

**Factores más importantes que pueden inducir a su deficiencia:** bajos niveles de materia orgánica en los suelos; erosión, lixiviación, excesos de humedad; mala aireación, altas temperaturas; suelos salinos y presencia alta de flora microbiana.

## Potasio (K)

Requerido como cofactor por más de 50 enzimas. Es el principal catión implicado en mantener la turgencia celular y la neutralidad eléctrica.

**Resumen de las funciones esenciales del potasio:** metabolismo de carbohidratos; regulador del agua y del crecimiento; activación enzimática, reproducción celular, fecundación, resistencia de tejidos, utilización del Ca-P-Mg y protección contra enfermedades.

**Factores más importantes que pueden inducir a su deficiencia:** alto contenido de materia orgánica en suelos; erosión, lixiviación, exceso de humedad, malos drenajes y sequía prolongada; compactación y mala aireación; altas temperaturas, suelos arenosos, salinos y excesos de cal.

## Selenio (Se)

Es absorbido por las plantas como anión  $\text{SeO}_4^{-2}$  y forma proteínas al igual que el azufre, pero las proteínas que tienen selenio no son funcionales. Hay plantas acumuladoras de selenio en miembros de la familia Cruciferae, como el brócoli, pero la mayoría de las plantas cultivadas no acumulan este nutriente. En el género Astrágalos, que es una planta acumuladora de este mineral, se encontró que el selenio previene la absorción excesiva de fosfatos a niveles tóxicos. Pese a que no se reportan otros beneficios, este es un elemento esencial para animales y humanos

## Silicio (Si)

Se almacena como silicato en la pared celular de las plantas, contribuyendo a sus propiedades mecánicas incluyendo estructura, flexibilidad y resistencia. Aumenta la elasticidad y, a la vez, la impermeabilidad de la pared celular, funcionando como una barrera física contra patógenos; utilizar el polvo de diatomeas como cobertura foliar es básico en cultivos con déficit de Silicio.

## Sodio (Na)

Está implicado en la regeneración del fosfoenolpiruvato en plantas que presentan fotosíntesis tipo C4 y CAM. Puede sustituir al potasio en alguna de sus funciones. Está vinculado a la fotosíntesis y otros procesos de cianobacterias.

## Zinc (Zn)

Necesario en la polimerasa del ADN. Se caracteriza por ser activador y parte integral de enzimas que actúan a nivel del metabolismo de las auxinas y síntesis de los ácidos nucleicos.

Las plantas adventicias se caracterizan por tener mayores contenidos de zinc que las cultivadas. Las coníferas se destacan por su alto contenido de este elemento; de igual forma,



concentraciones más elevadas de Zinc se registran en hongos venenosos. Para mantener cierto grado de estabilización de la respiración en las plantas, que puede ser alterada por cambios bruscos de temperatura, el zinc aumenta la resistencia al frío y al calor.

Hay datos que relacionan la influencia del zinc con el uso del fósforo por las plantas. Por ejemplo, en plantas con carencia de zinc se manifiestan altas concentraciones de fósforo inorgánico y las plantas no consiguen utilizarlo de forma equilibrada. Sin embargo, después de agregar dosis mínimas de solución nutritiva de zinc, en forma equilibrada, se normaliza la utilización del fósforo. También hay investigaciones que muestran la variación de la acumulación de fósforo por las raíces y un retraso del transporte del mismo en los órganos aéreos bajo la influencia de la carencia de zinc, o debido a la fijación del mismo por los compuestos de fósforo presentes en las tierras. Las carencias de zinc provocan un retardo en la transformación de los fosfatos inorgánicos en orgánicos.

El zinc es de gran importancia para la biosíntesis de los precursores de la clorofila y la fotosíntesis. En la actualidad se conocen más de 30 enzimas que contienen zinc, siendo parte integral de las mismas. Por ejemplo, la enzima carbohidrasa que participa en la respiración contiene de 0.31 a 0.34% de zinc. Por otro lado, este micronutriente entra en la composición de la fosfatasa alcalina, malato-deshidrogenasa, etc. También unos veinte complejos metálicos enzimáticos se activan en las plantas con el zinc. Es requerido para el crecimiento generativo y viabilidad del polen.

Los vegetales que presentan carencia de zinc acumulan azúcares reducidos y disminuyen los contenidos de sacarosa y de almidón en las mismas. Aumenta la acumulación de ácidos orgánicos y se reduce el contenido de auxinas; se altera la síntesis proteica, así como también se manifiesta una acumulación de compuestos solubles no proteicos de nitrógeno, como son los aminoácidos y amidas.

Con la carencia de zinc en las plantas, bruscamente también se inhibe la división celular, de dos a tres veces, lo que lleva a cambios morfológicos en las hojas, altera la dilatación de las células y la diferenciación de los tejidos; las células meristemáticas se hipertrofian.

En algunas plantas, se oprime la dilatación longitudinal de las células de los estilos, al mismo tiempo que las dimensiones de los cloroplastos disminuyen.

Las plantas más sensibles al déficit de este elemento son principalmente los frutales, sobre todo los cítricos, la manzana, el damasco, el durazno, las cerezas, etc. Otros cultivos como el maíz y el tomate, también son sensibles a la carencia del zinc. El retraso en el crecimiento por la falta de este elemento es una característica de todos los vegetales.

#### **Resumen de las funciones esenciales del zinc:**

está ligado a la síntesis de clorofila, hormonas, proteínas, carbohidratos y metabolismo del nitrógeno y el azufre; regulador de crecimiento, agua y maduración; parte integral de muchas enzimas y estimula la actividad de más de una centena de ellas; tiene relación directa con la oxidasa, peroxidasa, la catalasa y el sistema inmunológico, convirtiéndose en elemento importante de la Fito protección de los cultivos.

#### **Factores más importantes que pueden inducir a su deficiencia:**

tanto el pH bajo como alto inducen deficiencias de zinc en los vegetales; igual sucede con altos y bajos contenidos de materia orgánica; fertilidad natural muy baja; erosión, exceso de humedad y mal drenaje; sequía, compactación y mala aireación del terreno; bajas temperaturas, suelos calcáreos, arenosos y salinos; excesos de cal y fósforo; altos niveles de carbonatos e hidróxidos de hierro y aluminio.

## Nutrientes importantes en el almacenamiento de energía o en la integridad estructural de las plantas: P, Si, B

Hay otros elementos que no son considerados esenciales pero que también se han detectado en tejidos vegetales. Es el caso del aluminio (Al) y el selenio (Se). El Al se ha detectado en bajas concentraciones (0,1 a 500 ppm) y su adición a disoluciones nutritivas a muy baja concentración puede estimular el crecimiento de las plantas (Marschner 1995). El aluminio limita el crecimiento de los cultivos, se puede decir que es un elemento anti raíz, limitando el desarrollo profundo de las mismas; en algunos momentos, visiblemente la toxicidad del aluminio puede llevar a engaños, pues parecen deficiencias de fósforo y calcio. El aluminio interfiere directamente en la absorción, transporte y disponibilidad de elementos esenciales: cobre, zinc, calcio, magnesio, manganeso, potasio, hierro y fósforo. Los abonos nitrogenados incrementan su toxicidad y el constante movimiento y pulverización de los suelos con la mecanización industrial, desencadenan la compactación y mala aireación de los terrenos, lo que repercute directamente en aumento de la densidad de los mismos, y por ende, en baja capacidad de disipación de calor y liberación del aluminio de forma tóxica para las plantas.

Muchas especies del género *Astrágalos* acumulan selenio si bien no parecen tener un requerimiento especial por este nutriente. Sin embargo, se ha descrito que el selenio actúa como cofactor de la enzima glutatión peroxidasa, enzima antioxidante implicada en la eliminación de  $H_2O_2$  y de peróxidos lipídicos.

*“Si se quiere destruir totalmente la salud de la humanidad, basta con destruir la salud del suelo”*

*“Cuando se realizan los análisis físicos y químicos convencionales del suelo y en algunas ocasiones análisis foliares, existen algunos elementos que pueden estar presentes, pero indetectables por los procesos analíticos pre establecidos por los laboratorios que trabajan bajo encomienda; entonces se suele concluir que son inexistentes”*

Finalmente, la pirotecnia vegetal, también es fruto de muchas reacciones y relaciones que suceden en cadena entre los elementos contenidos en los diferentes minerales del suelo, las plantas y los insectos. Por ejemplo, los colores de las flores, a los insectos les indica los nutrientes que le pueden proveer en determinado momento y hora del día. En suelos con un pH muy ácido, las flores regularmente presentan una coloración más intensa, destacándose el color rojo (xantofilas) y el color violeta por influencia de las antocianinas; Los pH hacia la neutralidad destacan los colores azules; la altura entre las hojas, las flores y el suelo también determinan que la parte más visible de una planta sean el limbo y los pétalos de las flores en determinado tipo de frutos, la combinación rojo con negro es el atractivo perfecto para los pájaros escarificar algunas semillas que obligatoriamente necesitan pasar por el tracto digestivo para poder germinar. Es un misterio que la naturaleza encierra en los diferentes tipos de clorofilas, xantofilas y antocianinas entre carotenos y otras sustancias, en sus relaciones con el medio. Esos pigmentos celulares desarrollados a lo largo de millones de años de transformación, son el fruto de la absorción de las vibraciones de la longitud de onda de la luz.

Somos hijos de la concentración de rayos solares, que transformados en fuego y en

combinación con una amplia variedad de sales metálicas en la tierra, nos muestran un diverso mosaico de colores, fruto de su excitación energética. Por ejemplo, el cobre nos ofrece la manifestación de colores azules verdosos y esmeralda; el sodio las gamas del amarillo; el bario los verdes; el estroncio el rojo escarlata representado en fuegos artificiales; el litio rojo carmín; el titanio los blancos plateados; el calcio naranja o ladrillo y al mismo tiempo hace que otros se manifiesten de forma más intensa; el magnesio se encarga del brillo, la luminosidad y destaca o atenúa el plateado; el encuentro amistoso entre cobre y estroncio da el color lila, y permite que la gama de morados o violetas se manifieste; el talio y el vanadio arrojan desde el verde más puro hasta el más pálido; entre la mezcla de verdes puede llegar a confundirse la presencia del molibdeno; en esa dinámica surge la manifestación tenue del violeta y azulado del rubidio y del cesio; sin dejar atrás el violeta pálido del potasio y el violeta intenso o morado de cianuros y cloruros. Finalmente, el azul pálido alberga en este viaje la posibilidad del plomo, el bismuto, el ástato, el antimonio y el telurio.

## Elementos trazos en la agricultura

El origen de todas las enfermedades macro y micro metabólicas degenerativas que la humanidad padece, hay que buscarlas en la desarmonía, disturbios, bloqueos o

*“El tiempo, la fuerza y la energía necesarios para transformar la hoja de una planta en un pétalo de la flor, es un milagro divino que trasciende cualquier distracción académica”*

*“Lo que es saludable para la vida en el suelo, es sano para el intestino humano”*

ausencia de los elementos trazos bioactivos que tienen los suelos que producen nuestros alimentos. Si la materia viviente de la macro y microbiología que se asienta sobre la tierra no está saludable, todo lo que surja de la misma estará enfermo. Hoy la enfermedad es programada sistemáticamente por el poder del imperio económico de la agroindustria, el que tiene otros fines retroalimentar a su hermano siamés el imperio de la industria farmacéutica, ya que hoy se fusionan los imperios para buscar el dominio hegemónico de la humanidad, el del poder global.

Las anomalías estructurales de la salud del cuerpo (intestino/cerebral), son un hecho, un logro programado, incluyendo en ellas las anomalías más peligrosas que la especie humana padece, las psíquicas. Las anomalías aparentemente físicas son un hecho naturalizado por una sociedad alienada; los bebés de hoy nacen con un cuerpo deformado y programado para ser entregado a una serie de servicios que empiezan en el mismo hospital donde se nace. Este es el común denominador; el cáncer abrumba cuanta vida se le atraviese por delante y su origen es otro denominador común: la mala nutrición, las tripas llenas de comida chatarra, por tanto, seres mental y celularmente enfermos. El idioma de la medicina es superficial e inútil, los médicos hablan de enfermedades genéticas indomables, argumentos que revelan su fragilidad profesional, su incapacidad que los lleva a tener que sortear una opinión o una frase hecha: “es un virus, hidrátese y tome reposo por dos o tres días”. El común denominador de los nuevos galenos es la obediencia, de genética entienden muy poco y se quedan con la mentira superficial que el teléfono roto



de la divulgación científica nos ha entregado de Darwin; idolatran a Mendel y eructan un idioma pernóstico incomprensible para presumir que algo conocen, a la usanza de la academia moderna. La genética básica de la naturaleza y el sentido común, están ausente de sus mentes; así no puede haber transformación para que la vida avance de forma sana; El Gen más el Medio Ambiente (LA NUTRICIÓN), no está en sus mentes para sortear una mejor hipótesis de muchas enfermedades. Los médicos al igual que los agrónomos, se limitan a distribuir propaganda y a entregar muestras médicas antes o después que "el paciente o humilde campesino" pasa por la caja. Como si un par de pastillas resolvieran de raíz la enfermedad que una persona padece.

*"La enfermedad es fruto de una co-evolución con el ambiente nutricional que le aportamos a nuestros intestinos, a partir de lo que comemos; los alimentos, también son el fruto de una co-evolución con el entorno nutricional con el que son producidos, con la forma como son conservados después de la cosecha y con su preparación para el consumo"*

Actualmente, la mayoría de enfermedades se originan en la mala calidad de los alimentos que consumimos, la mayoría revestidos del maquillaje comercial engañoso, que lleva a las personas a desbocarse por adquirir y consumir cualquier cosa atractiva al ojo; su deseo no obedece a sus necesidades básicas nutricionales para disfrutar de una vida en armonía trazo mineral viva y saludable. Por su parte la cura de cualquier enfermedad también puede estar asociada a la capacidad que tengamos para restablecer una nueva co-

evolución entre el ambiente (NUTRICION) y la calidad de la producción de los alimentos que consumimos. Si los suelos donde se producen los alimentos son biológicamente activos, vigorosos y diversos los alimentos que salen de ellos serán sanos y saludables para un consumo seguro. Hipócrates, padre de la medicina moderna, lo dijo hace 2.500 años: **"Deja que tu comida sea tu alimento y tu alimento sea tu medicina"**. Solo que en la época de la medicina hipocrática no existía la síntesis de fármacos, venenos y fertilizantes químicos para envenenar la naturaleza y destruir la vida en el suelo, como hoy lo hace la agroindustria. Con certeza, en las fértiles tierras de las llanuras de Tesalia, Hipócrates durante sus recorridos como médico, podía maravillarse con su fertilidad con la calidad del moscatel orgánico que tomaba; podía admirar la fortaleza de los caballos que lo transportaban y en la calidad de la carne que consumía de rebaños manejados de forma libre en las pasturas, sin balanceados ni alimentos procesados con antibióticos de síntesis. A lo mejor, lo maravillaba la calidad del aceite de olivos que consumía y el postre natural que le servían, proveniente de una fruticultura totalmente sana. Con esa dieta tenía razón para expresar su célebre frase; sin embargo, hoy Hipócrates tendría que precisar: **"Deja que tu comida sea tu alimento y tu alimento sea tu medicina, según sea la calidad de la tierra donde es producido tu alimento"**. Que buenos recuerdos, aquellos tiempos hipocráticos de la medicina terapéutica para retomarla: "Vis Medicatrix Nature" (El poder curativo de la naturaleza).

La fórmula esencial para una dieta saludable es la presencia de muchos elementos trazos en los alimentos que consumimos. Esos trazos, solamente provienen de alimentos producidos en suelos sanos, sin venenos ni fertilizantes químicos altamente solubles y conservantes.

Por otro lado, entre más bioactivados estén esos elementos, menos cantidad debe

ser consumida. La regla es igual, tanto para producir alimentos como para una nutrición sana; por eso, los elementos trazos deben ser de origen natural y estar presentes en cantidades mínimas de forma constante y diversa. La esencia de los elementos trazos, tanto para la agricultura como para los humanos, radica en su presencia cualitativa y no en su cantidad.

La ventaja de producir sano, con la agricultura orgánica, es ver la capacidad de la microbiología para llevar a un estado único de pureza los elementos trazos, superando cualquier estado coloidal de los mismos, lo que hace que sean aceptados casi de forma inmediata por los vegetales y por el cuerpo humano, puesto que pasan rápidamente la barrera celular para ejercer su función. Nuestro conocimiento es tan limitado que no vemos dimensiones pequeñísimas que se expresan en la micro nutrición. Los radios atómicos y las distancias entre moléculas se miden en Angstroms, unidad de longitud para expresar longitudes de onda. Un Angstrom equivale a la diez mil millonésima parte de un metro, esto es 0,000.000.000.1 metros. En un centímetro caben 100 millones de Angstroms. En la naturaleza esas dimensiones se originan por la acción de seres vivos, como las bacterias del suelo, que procesan los compuestos minerales para hacerlos asimilables para las plantas.

***“La asimilación de un elemento químico por una planta está más allá de un simple estado iónico, físico o coloidal, pues la constante transformación del suelo por la microbiología que lo habita no es fruto de una imposición o del azar; toda geo transformación que sufre el suelo está determinada por factores físicos y químicos que lo rodean”***

Tener que padecer una enfermedad para reconsiderar nuestras absurdas maneras de hoy para producir los alimentos, parece ser la norma impuesta.

La manipulación genética de las semillas, también lleva impresa la misma situación en relación con los elementos trazos en su interior; la manipulación genética hace que pierdan la memoria colectiva viva que hizo posible su constante evolución para llegar a ser lo que son, de acuerdo al medio (nutrición), donde co-evolucionan. La manipulación intencional por parte de la agroindustria, también programa la pérdida ancestral de la memoria que las originó, cuando son aisladas de su medio natural en especial el microbiológico. Las semillas genéticamente manipuladas pierden su habilidad para regresar a sus orígenes, por decisión del orden económico actual. Las discusiones que actualmente muchas personas plantean en la lucha por un mundo libre de cualquier manipulación genética, muchas veces son infundadas, y nada discuten sobre otro tipo de manipulaciones que por encomienda hacen los laboratorios. Según la trofobiosis, a todo esto lo podemos considerar “impactos iatrogénicos, provocados intencionalmente por la manipulación de la nano tecnología molecular”. Hay muchos motivos que asustan a los genetistas, en especial cuando se trata de impulsar la agricultura orgánica; el principal motivo parece centrarse en la “Anarquía o desorden natural biológico que se establece en la naturaleza, entre la microbiología y la materia orgánica de un suelo; una especie de desobediencia de la memoria microbiológica, que todavía ronda el misterio del fenómeno de la vida. Hoy, igual que un perro no obedece al llamado por un pedazo de hueso carnudo, a las semillas se les programa para borrar su memoria, para que no obedezcan a la necesidad de los elementos trazos en su metabolismo; aun inmersas en un medio nutritivo que los tenga.

Al igual que en los humanos, el objetivo es producir semillas sonámbulas, enfermas, desubicadas, sin identidad geobiológica y totalmente dependientes de nuevos insumos, producidos por el mismo mercado de los venenos. La alienación es total y el camino a la sexta extinción es real. Tanto capitán como marineros hacen posible cada vez más el naufragio, cuando en la disputa por el botín del pillaje, descuidan o hacen más grande el agujero que los hunde.

***“La producción sana con la agricultura orgánica es la cura más sensata y poderosa contra cualquier enfermedad inducida por la agroindustria y las farmacéuticas”***

Las grandes ciudades apestan a sus moribundos ocupantes, a quienes nada les pasa por la cabeza, abarrotada de direcciones y centros comerciales que los atrofia y asfixia, llena de ilusiones y líneas de confort inexistentes; seres que trabajan y se desplazan sin sentido; su vida y libertad las han vendido o cambiado por tarjetas que a plazos los controlan, el aumento de la velocidad del consumo y del descarte es el modelo que les rodea y es lo que anhelan dejar como herencia inducida a sus hijos. Jamás pasa por su mente cuestionar como se produce y procesa lo que comen; ignoran que son las manos campesinas las que producen lo que disponen en sus platos. Las ciudades expresan el resultado maquiavélico de las relaciones de dominación entrelazadas entre el campo y la ciudad establecidas por la agricultura industrial suicida. La desmineralización del cerebro es total y fatal, por la falta de elementos trazos en los alimentos para ser procesados por unos intestinos sanos; la epidemia se arrastra y se manifiesta con todo tipo de anomalías, entre

ellas el cáncer, naturalizado por la voz del mercado; poblaciones enteras creen encontrar soluciones, aunque sea momentáneas mal llamadas farmacias o en expendios de productos naturales. Cuanto polvo se pueda encapsular, a cualquier precio y al alcance de cualquier incauto; la mentira como instrumento para perpetuar desde el mercado más refinado en tiendas especializadas para ciertas élites, hasta la tienda de cualquier esquina. Las enfermedades y los daños crónicos son programados abiertamente por las multinacionales, principalmente en las grandes ciudades. Empezar a buscar el camino de la cura de esa locura, es posible y uno entre muchos caminos, es tener el coraje de preguntarnos si estamos dispuestos a eliminar las razones de la enfermedad que padecemos. Solo así es posible ayudarnos.

Desconfié de médicos que le regalan muestras médicas; de consultorios y clínicas que tienen tiendas con hermosas vitrinas, ofreciéndole y promoviendo cualquier reparación o imperfección a su estado de salud de forma inmediata.

***“Las enfermedades no nos llegan de la nada, se desarrollan a partir de pequeños pecados diarios contra la naturaleza. Cuando se hayan acumulado suficientes pecados, las enfermedades aparecen de repente”. Hipócrates***

Si tuviéramos tiempo, también podríamos disfrutar de los escritos de Iván Illich, en su obra *Némesis* médica. Adaptado el texto a los agrónomos, nos daríamos cuenta por carambola, del origen de la patología que sufre la agricultura.

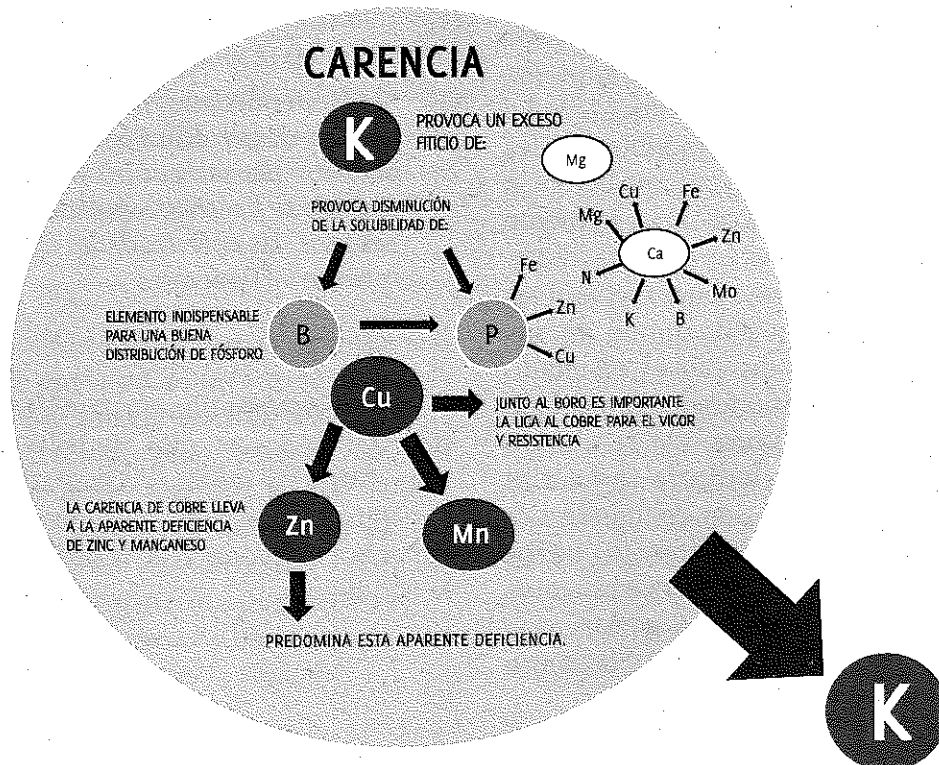
## “Compounds”

La Doctora Ana Primavesi, en sus escritos sobre las relaciones recíprocas de los minerales en la nutrición de las plantas, hace más de cincuenta años, nos ilustró muy bien con detalles esa complejidad: “El Compounds”, como ella lo denominó, es un conjunto o una asociación de elementos cuyas relaciones recíprocas son responsables por todas las dificultades o problemas de la nutrición vegetal. Por ejemplo, mencionó que la carencia de potasio en una planta disminuye en un alto grado la solubilidad del boro y fósforo, provocando una deficiencia pronunciada de esos elementos; a la vez, el boro es elemento esencial para una buena distribución del fósforo en el vegetal. La carencia de potasio también provoca un falso exceso y de calcio y magnesio; en la mayoría de los casos, la aplicación unilateral de potasio en las pasturas, provoca una deficiencia pronunciada de magnesio que tiene como consecuencia la “tetania del ganado”.

El boro tiene una ligación muy fuerte con el cobre, un elemento indispensable para el vigor y resistencia de la planta, que gradualmente pierde su turgencia volviéndose flexible y muy susceptible al ataque de insectos y enfermedades. A su vez, el cobre contribuye a la disponibilidad del zinc y el manganeso, por lo que, al no estar en las plantas, el cultivo manifiesta deficiencia de estos dos elementos. Generalmente predomina la deficiencia de zinc; pero en realidad lo que el cultivo es potasio. Esta descripción de reacciones en redes abiertas y encadenadas entre los minerales, nos muestra la razón por la cual una deficiencia puede ser curada con la aplicación de un elemento diferente de aquel que se cree más importante. Esos fenómenos hacen de las deficiencias nutricionales un gran misterio en la naturaleza del mundo vegetal y animal.

Ahora solo nos cabe comprender por qué los exámenes de laboratorio químicos que examinan los suelos linealmente, rara vez dan resultados satisfactorios.

**Figura 56. Ejemplo de una deficiencia de potasio en un cultivo; en ocasiones aparente, debido a las relaciones recíprocas entre los minerales que hay en la solución del suelo o plasma de la planta**





*“El labriego que deja de tejer su ropa, construir su casa y hacer herramientas, y se vuelve comprador de trajes hechos, cemento y tractores, ya no podrá ser LIBRE”. Iván Illich.*

## Miscelánea de preparados

### Dos preparados a base de leonarditas para la regeneración de suelos degradados

**L**a leonardita es una especie de carbón vegetal transformado en un mineral antiguo; encierra la memoria biológica de lo que cubría el planeta hace unos 300 millones de años, por lo cual, con el tiempo ha sufrido transformaciones físicas, químicas y microbiológicas, acumulando una riqueza multidiversa de minerales y ácidos húmicos idóneos para la producción orgánica a bajos costos.

1

### Preparación de leonarditas a base de hidróxido de potasio\*

Ingredientes	Cantidad
• Agua .....	150 Litros
• Leonarditas .....	25 Kilos
• Hidróxido de potasio .....	4 Kilos
• Recipiente plástico, capacidad.....	200 Litros

**Nota:** para preparar mayor o menor cantidad, se pueden hacer cálculos de forma proporcional.

\* Esta preparación se conoce como leonardita hidrolizada.

#### ¿Cómo se prepara?

Lo primero es colocar la mitad de la leonardita (12,5 kilos) en el recipiente plástico bien seco, luego se pone la mitad del hidróxido de potasio (2 kilos) y se agregan se agrega los otros 12,5 kilos de leonardita restantes y la otra mitad del hidróxido de potasio, encima, de la leonardita, como haciendo un sándwich posteriormente, de forma lenta y gradual, se adiciona el agua y se debe ir agitando lenta y constantemente con un bastón de madera largo, hasta lograr una mezcla homogénea, que quedará viscosa, negra y brillante. Se tapa el recipiente y se deja en reposo. Cada 12 horas, durante tres días, se debe destapar el recipiente y se menea con el bastón de madera durante unos 5 minutos, para lograr un preparado homogéneo. Al cabo de los tres días finaliza todo el proceso.

#### Observación

Entre más lentamente se va agregando agua, de mejor manera se aprovecha el calor de la reacción exotérmica (alto desprendimiento de calor) provocado por el hidróxido de potasio.

#### Medidas de precaución

Durante el proceso de la manipulación de este producto, recomendamos utilizar delantal plástico, una mascarilla para proteger boca y nariz del vapor caustico, protegerse los ojos con lentes de seguridad industrial y las manos con guantes de hule. El producto por ser cáustico, durante la manipulación puede provocar lesiones en la piel por salpicadura. En tales casos un lavado inmediato con una solución de vinagre y agua, ayudan a amortiguar la afectación.

#### ¿Cómo se aplica?

Este preparado por su originalidad es muy versátil, principalmente para ser aplicado en suelos altamente degradados y compactados por la mecanización pesada a que fueron sometidos. Cuando las aplicaciones de este producto son acompañadas de rastrojos de cosechas anteriores sobre el mismo terreno, su potencial como regenerador singular se pueden observar a corto plazo. Las cantidades que se aplican pueden variar entre 3% y 6%, según las condiciones de degradación en que se encuentre la tierra. El trabajo de cero labranza, asociación de cultivos, coberturas en forma de Mulch o acolchado y líneas intercaladas de abonos verdes en medio del cultivo principal; entre otras prácticas, son los mejores aliados de la aplicación de los preparados a base de leonardita.



### Preparación de té de leonarditas con mierda de vaca fresca

Ingredientes	Cantidad
• Agua .....	180 Litros
• Leonardita hidrolizada* .....	4 Litros
• Mierda de vaca fresca .....	5 Kilos
• Melaza de caña .....	3 Litros
• Tambor o recipiente plástico con tapa y capacidad de 200 litros.	

\*Leonarditas hidrolizada es el producto obtenido en la formulación anterior.

#### ¿Cómo se prepara?

Se mezclan todos los ingredientes en el recipiente plástico de 200 litros y se baten con un bastón de madera, aproximadamente por 5 minutos hasta conseguir una mezcla homogénea.

#### ¿Cómo se aplica?

Una vez recién preparada la mezcla, se cuela y se aplica de forma inmediata sobre las partes aéreas del cultivo; se trata de un biopreparado

que ayuda a restablecer el desarrollo vegetativo de árboles frutales perennes que han sufrido algún estrés por cambios climáticos bruscos, post cosecha o podas sanitarias. La eficiencia de la formulación mejora cuando la mezcla es enriquecida con 10 litros de suero y se deja fermentar de forma anaeróbica por un espacio de 30 días, para luego ser aplicada en las dosificaciones antes recomendadas.

### Preparación de cenizas volcánicas a base de hidróxido de potasio

Ingredientes	Cantidad
• Agua .....	150 Litros
• Cenizas volcánicas* .....	25 Kilos
• Hidróxido de potasio .....	4 Kilos
• Tambor o recipiente plástico con tapa y capacidad de 200 litros	

**Nota:** para preparar mayor o menor cantidad, se pueden hacer cálculos de forma proporcional.

\*Cenizas volcánicas: muy fáciles de conseguir en las faldas de los volcanes; dentro de las posibilidades se pueden mezclar con una parte de harina de tezontle rojo.

#### ¿Cómo se prepara?

Lo primero es colocar la mitad de las cenizas volcánicas (12,5 kilos) en el recipiente plástico seco, luego se pone la mitad del hidróxido de potasio (2 kilos) sobre las cenizas, se agregan los otros 12,5 kilos de cenizas restantes y se

pone la otra mitad del hidróxido de potasio encima de las cenizas, a modo de sándwich o emparedado; luego, de forma lenta y gradual, se adiciona el agua y se debe ir agitando lenta y constantemente con un bastón de madera largo, hasta lograr una mezcla homogénea, que debe

quedar viscosa, negra y brillante. Finalmente, se tapa el recipiente y se deja en reposo. Cada 12 horas se debe destapar el recipiente y se le da una meneada con el bastón de madera durante unos 5 minutos, para lograr un preparado homogéneo. Al cabo de una semana o 10 días se completa el proceso de hidrólisis.

#### Observación

Entre más lentamente vamos agregando agua, mejor se aprovecha el calor que se desprende de la reacción exotérmica (alto desprendimiento de calor) provocado por el hidróxido de potasio.

#### Medidas de precaución

Durante el proceso de manipulación de este producto recomendamos utilizar delantal plástico, protegerse los ojos con lentes de seguridad industrial y las manos con guantes de hule. El producto es cáustico y puede provocar quemaduras en la piel.

En estos casos, un lavado inmediato con una solución de vinagre y agua ayudan a amortiguar el impacto de la causticidad.

#### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera para que el producto esté listo, se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en proporción de 2 a 3 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le pueden agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe colar, utilizando un colador plástico. El resto se deja en el recipiente y se tapa, protegiendo de la lluvia y el sol. Es común la recomendación de este preparado para el desarrollo de los frutos, una vez todos los árboles hayan pasado por el proceso de amarre de la fructificación; también se recomienda para el desarrollo vegetativo de árboles frutales en los viveros, pero cambiando la dosificación de la aplicación para al 1%, o sea, por cada 100 litros de agua 1 litro del biopreparado. Para la producción del aguacatero es compatible con la aplicación simultánea del caldo Vicoso o caldo bordelés y el biofertilizante Súper Magro.

*“El milagro es algo que no está al alcance de la ciencia para explicarlo por mucho que lo intente, jamás podrá definir de forma razonable de que se trata. Este es el sentido que los campesinos encuentran cuando se entregan a las tareas de la agricultura orgánica, pues diariamente contemplan la bella manifestación de los milagros de la vida en sus cosechas saludables”*



## Preparación de té de humus hidrolizado

### Ingredientes

Ingredientes	Cantidad
• Agua .....	150 Litros
• Humus.....	50 Kilos
• Hidróxido de potasio.....	4 Kilos
• Tambor o recipiente plástico con tapa y una capacidad de 200 litros	

**Nota:** para preparar mayor o menor cantidad, se pueden hacer cálculos de forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

Lo primero es colocar la mitad del volumen del humus (25 kilos) en el recipiente plástico bien seco; luego se coloca la mitad del hidróxido de potasio (2 kilos) encima del humus, se agregan los otros 25 kilos de humus restantes y luego la otra mitad del hidróxido de potasio encima como al hacer un sándwich posteriormente, en forma lenta y gradual, se adiciona el agua y se agita lenta y constantemente con un bastón de madera largo, hasta lograr una mezcla homogénea, viscosa, negra y brillante. Se tapa el recipiente y se deja en reposo. Aproximadamente cada 12 horas durante tres días, se destapa y se le da una meneada con el bastón durante unos 5 minutos, para lograr un preparado homogéneo. Al cabo de los tres días, se completa el proceso de hidrólisis.

### Observación

Entre más lentamente agregamos el agua, mejor se aprovecha el calor de la reacción exotérmica (alto desprendimiento de calor) provocada por el hidróxido de potasio.

### Medidas de precaución

Durante el proceso de la manipulación de este producto, recomendamos utilizar delantal plástico, protegerse los ojos con lentes de seguridad industrial y las manos con unos buenos guantes de hule. El producto por ser muy cáustico, puede provocar quemaduras en la piel. En esos casos un lavado inmediato con una solución de vinagre y agua, amortiguan el impacto de la causticidad.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera para que el producto esté listo, se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en proporción de 2 a 3 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le pueden agregar 2 litros de melaza de caña. El producto se debe colar, utilizando un colador plástico. El resto del producto se deja en el recipiente y se tapa, protegiendo de la lluvia y del sol bajo la sombra de algunos árboles. También, de la misma forma que el preparado anterior, es común recomendar este biofertilizante para el desarrollo de los frutos, una vez todos los árboles hayan pasado por el proceso del amarre de la fructificación; también se recomienda para el desarrollo vegetativo de árboles frutales en los viveros, pero cambiando la dosificación al 1%, o sea, por cada 100 litros de agua 1 litro del biopreparado.

Para el cultivo del café y para citricultura, el producto es compatible con la aplicación simultánea del caldo sulfocálcico y el biofertilizante Súper Magro.

### Nota

En caso de querer aplicar preparados a base de leonardita, humus, sulfatos y cenizas volcánicas, y al mismo tiempo se esté pensando en una aplicación del caldo sulfocálcico, podemos mezclar hasta dos ingredientes, a fin de maximizar costos.





## Preparación de crema de mierda de vaca fresca con sulfatos

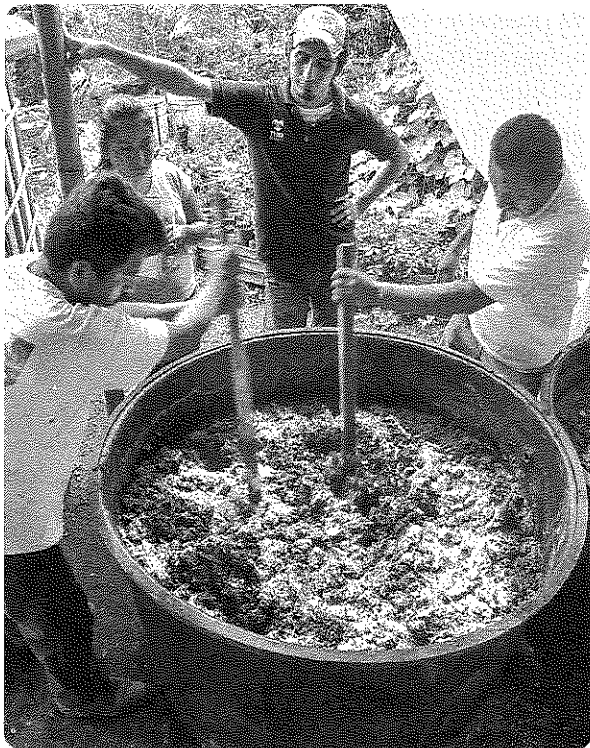
### Ingredientes

### Cantidad

- Mierda fresca de vaca ..... 150 Kilos
- Suero ..... 5 Litros
- Melaza..... 3 Litros
- Sulfatos\*
- Paja o rastrojo, bien seco y molido\*\*
- Tambor o recipiente plástico con tapa y capacidad de 200 litros

\* Sulfatos: son los mismos y las mismas cantidades que se recomiendan para la preparación del biofertilizante Súper Magr; sin embargo, experimente nuevos ingredientes y medidas. Registre y comparta las nuevas experiencias con otros campesinos o productores.

\*\* Paja o rastrojo, bien molido y seco: este material se utiliza al final de la preparación, para retirar el exceso de humedad del biopreparado para empacarlo o almacenarlo por mucho tiempo. Ese tipo preparación de forma análoga ya está disponible en países europeos, sobre todo para jardinería.



Preparación de crema a base de mierda de vaca, enriquecida con minerales. Cooperativa de Café Orgánico Tosepan, Cuetzalan, Estado de Puebla, México.

### ¿Cómo se prepara?

La finalidad de esta preparación es reducir el agua que se emplea en algunas biomezclas y maximizar el volumen de los recipientes; ante todo porque hay regiones campesinas donde hay dificultades económicas para adquirir y transportar grandes volúmenes de líquidos. El procedimiento para la preparación es sencillo, inicialmente se mezclan los sulfatos con los 5 litros de suero y los 3 litros de melaza, después se revuelven con los 150 kilos de la mierda fresca de vaca (los cuales están en el recipiente de 200 litros) y con un bastón de madera se homogeniza quedando listo en la forma de una crema o pasta para taparlo; de preferencia se debe tapar con un pedazo de tela de mosquitero o tela malla sombra, la cual se fija con un pedazo de hule o se amarra con una cuerda. El procedimiento de la "fermentación" es aeróbico. Luego de 30 días la crema está lista para ser mezclada con uno o dos costales de rastrojo, bien seco y molido, con la finalidad de retirar el exceso de humedad del biopreparado.

Se deja deshidratar a la sombra, se muele y se empaca en bolsas de plástico o se puede dejar en el recipiente donde se preparó. La presentación de este producto es semiseca, con mucha fibra y un poco de polvo.

Otra experiencia que se puede hacer, es utilizar microorganismos sólidos de bosque con este preparado de la crema, al final de los 30 días de su proceso a cambio del rastrojo de maíz.

### ¿Cómo se aplica?

Se mezclan de 2 a 3 kilos del preparado por cada 100 litros de agua y se enriquece con 2 litros de melaza de caña. Su mayor eficiencia es la aplicación aérea, se debe realizar en las horas más tempranas de la mañana o en la tarde, cuando el sol se esté ocultando. Otra modalidad para preparar la mezcla es el sistema de té, o sea, unas 4 horas antes de la aplicación, el producto se sumerge dentro de una bolsa de algodón en medio de los 100 litros de agua, junto con los dos litros de melaza disuelta.

#### Observación

En la preparación de la crema de mierda de vaca fresca, se pueden agregar diferentes tipos de sulfatos, inclusive, personas en el medio rural lo vienen preparando con los ingredientes de la receta del Súper Magro enriquecido con sulfatos. Reinvente, haga sus propias experiencias. En las regiones donde se disponga de cenizas volcánicas, es conveniente utilizarlas a cambio de los sulfatos.



*“La recuperación de la contemplación con la cual nacemos dotados, es vital para replantear otro tipo de sociedad no moribunda e infeliz. Sáquele tiempo a la contemplación y redescubrirá lo insignificante que somos frente al aleteo del colibrí mosca cubano y a un animal transformando energía solar en alimento para sobrevivir; de otra manera sino redescubrimos, la belleza y lo sensible de la vida, no hay vuelta atrás, pues se trata de nuestra existencia, si desaparecemos como especie, la vida continuará con quienes fueron nuestros orígenes, los microorganismos; pues nos pulieron para caminar en dos piernas y al mismo tiempo nos refinaron para tener un cerebro sano”*





## Preparación de crema de mierda de vaca fresca con tezontle rojo de origen volcánico

Ingredientes	Cantidad
• Mierda de vaca fresca .....	150 Kilos
• Harina de tezontle rojo volcánico* .....	10 Kilos
• Suero .....	5 Litros
• Melaza .....	3 Litros
• Paja o rastrojo, bien seco y molido **	
• Tambor o recipiente plástico con tapa y una capacidad de 200 litros	

\* El **tezontle**: roca de origen volcánico, extrusiva, de color rojo, en la mayoría de los casos con forma de piedra pómez porosa; a veces se le encuentra compacta, mezclada con una diversidad de granos de arena y magma. Su composición química es parecida a los basaltos y en ella se destacan elementos ferro magnesianos y contenidos de calcio y zinc. Para su uso en la formulación, se recomienda hacerla bien talco para maximizar su composición y efectividad. En ese caso, sustituyen los sulfatos.

\*\* Paja o rastrojo, bien molido y seco: se utiliza al final de la preparación, para retirar el exceso de humedad del biopreparado para empacarlo o almacenarlo por mucho tiempo.

### ¿Cómo se prepara?

La finalidad de esta preparación es reducir el volumen de agua que se emplea en algunas biomezclas y maximizar el volumen de los recipientes, cuando hay regiones campesinas con dificultades económicas para adquirirlos. Se inicia mezclando los 10 kilos de talco de tezontle con los 5 litros de suero y los 3 litros de melaza, después se llevan o se revuelven con los 150 kilos de mierda de vaca fresca (que se encuentra en el recipiente de 200 litros), con un bastón de madera se homogeniza el biopreparado, quedando listo para taparlo; es mejor tapar con un pedazo de tela de mosquitero o tela malla sombra, que se fija con un pedazo de hule o se amarra con una cuerda. El procedimiento de "fermentación" es aeróbico. Luego de 30 días la crema está lista para ser mezclada con uno o dos costales de rastrojo, bien seco y molido, para retirar el exceso de humedad

del biopreparado. Se deja deshidratar a la sombra, se muele y se empaca en bolsas de plástico o se puede dejar en el recipiente donde se preparó. La presentación de este producto es semiseca, con mucha fibra y un poco de polvo.

### ¿Cómo se aplica?

Se mezclan de 2 a 3 kilos del preparado por cada 100 litros de agua y se enriquece con 2 litros de melaza de caña. Su mayor eficiencia es la aplicación aérea, a realizar en las horas más tempranas de la mañana o en las horas de la tarde, cuando el sol se esté ocultando. Otra modalidad es el sistema de té, o sea, unas 4 horas antes de la aplicación, el producto se sumerge dentro de una bolsa de algodón en medio de los 100 litros de agua, que previamente contiene los dos litros de melaza disuelta.



## Preparación de biofertilizante con mierda de vaca fresca de ternero recién nacido y calabaza

Ingredientes	Cantidad
• Agua .....	650 Litros
• Suero .....	150 Litros
• Melaza de caña .....	50 Litros
• Mierda fresca de ternero* .....	10 Kilos
• Calabaza** .....	100 Kilos
• Cáscara de camarón .....	10 Kilos
• Harina de rocas (tezontle molido) .....	15 Kilos
• Levadura de cerveza .....	500 Gramos
• Bolsa o saco de algodón*** .....	1 Pieza
• Tambor o recipiente plástico de color blanco transparente con tapa y capacidad de 1.000 litros	

**Nota:** para preparar mayor o menor cantidad, se pueden hacer cálculos de forma proporcional.

\* Mierda fresca de ternero recién nacido: constituye la mejor herramienta de inoculación microbiológica específica del biopreparado de calabaza, para reconstrucción de suelos físicamente deteriorados y biológicamente agotados

\*\* Calabaza: por el alto contenido de carotenos y otros componentes, es la materia prima de mejor calidad, más común y económicamente disponible en manos campesinas.

\*\*\* Bolsa o saco de algodón: para embolsar la cáscara del camarón y ponerla en forma de té dentro del tanque de fermentación del biopreparado.

### ¿Cómo se prepara?

- **Primer paso:** triturar o moler muy bien los 100 kilos de calabaza y depositarlos en el tanque o contenedor de plástico donde quedará de forma definitiva el biopreparado.
- **Segundo paso:** mezclar el suero, la melaza, la levadura, el tezontle y la mierda de ternero.
- **Tercer paso:** poner los ingredientes mezclados dentro del contenedor de plástico de forma inmediata y agitarlos durante 5 minutos con un bastón de madera.
- **Cuarto paso:** poner dentro de la bolsa de algodón la cáscara de camarón seca y molida, amarrada y flotando en el contenedor donde están los demás ingredientes en forma de té.
- **Quinto paso:** tapar la boca del contenedor con un pedazo de tela de mosquitero o malla muy fina, para que la fermentación se procese de forma aeróbica y esté protegida de moscas, muge y otros elementos no deseables.

- **Sexto paso:** esperar que la fermentación se procese por un periodo mínimo de 30 días para después comenzar a utilizarlo en la regeneración de suelos depredados.

### ¿Cómo se aplica?

El biofertilizante de calabaza se emplea principalmente para reconstrucción de suelos físicamente deteriorados y biológicamente agotados por la agricultura industrializada. La aplicación se hace directamente al suelo mezclando de 5 a 10 litros del biopreparado en 100 o 200 litros de agua. Lo ideal para la aplicación de la mezcla es que los suelos tengan alguna cobertura de materiales orgánicos en proceso de descomposición, o una cobertura tipo Mulch (acolchado), con la finalidad de maximizar su retención y los efectos más durables. El número de aplicaciones es variado y está sujeto a las diferentes observaciones que se hagan durante el seguimiento de los trabajos en el campo.





### Preparación de mierda de vaca fresca con boro, melaza y suero, para el cultivo de alfalfa y otras leguminosas

Ingredientes	Cantidad
• Agua .....	700 Litros
• Suero .....	150 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	100 Kilos
• Melaza de caña .....	20 Litros
• Harina de rocas (tezontle) o ceniza .....	15 Kilos
• Bórax .....	20 Kilos
• Levadura de cerveza .....	500 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y una capacidad de 1.000 litros. Sistema de fermentación anaeróbica, estilo Súper Magro	

**Nota:** para preparar mayor o menor cantidad, se pueden hacer cálculos de forma proporcional.

#### ¿Cómo se prepara?

La preparación se hace siguiendo el mismo procedimiento recomendado para preparar el Súper Magro. Se debe respetar mínimo un tiempo de 30 días de fermentación para que el producto sea llevado al campo.

#### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera para que el producto esté listo, se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en proporción de 2 a 3 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta

nutricional en los cultivos, a la mezcla se le pueden agregar 2 litros de melaza de caña. El producto se debe colar, utilizando un colador plástico. El resto del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y el sol. Es común recomendar de este preparado en los cultivos para el desarrollo de la floración y yemas vegetativas. Este biopreparado al ser enriquecido con una fuente de minerales rica en molibdeno y cobalto, se transforma en excelente fuente nutricional equilibrada, principalmente para cultivos de leguminosas.



*“Llevados por las fantasías de lo efímero que ofrece la agricultura industrial, nada escuchamos, el divorcio con la naturaleza es total”*



## Biofertilizante con mierda de vaca fresca para el cultivo del tomate

Ingredientes	Cantidad
• Agua.....	650 Litros
• Suero.....	50 Litros
• Mierda fresca de vaca.....	100 Kilos
• Melaza de caña.....	20 Litros
• Harina de rocas o ceniza.....	10 Kilos
• Fosfitos.....	5 Kilos
• Sulfato de cobre.....	5 Kilos
• Sulfato de manganeso.....	4 Kilos
• Sulfato de zinc.....	10 Kilos
• Molibdato de sodio.....	2 Kilos
• Bórax.....	8 Kilos
• Levadura de cerveza.....	1 Kilo
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 1.000 litros.	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua.	
• Tanto la forma de preparación, como la forma de agregar los minerales o elementos, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro.	

**Nota:** para preparar mayor o menor cantidad, se pueden hacer cálculos de forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado se hace siguiendo el mismo procedimiento recomendado para preparar el Súper Magro; en caso de duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo y recuerde que cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe respetar mínimo un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para aplicar el producto en los cultivos, de preferencia de forma foliar o al suelo, considerando una buena cobertura del mismo con materia orgánica o cobertura verde controlada.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera para que el producto esté listo se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en proporción de 4 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se pueden agregar

nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador plástico. El resto del producto se deja en el recipiente y se tapa, protegiendo de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de los árboles. Es común la recomendación de este preparado para cultivos de la familia de las solanáceas, para el desarrollo vegetativo, yemas y estimular abundante floración. Este biopreparado al ser enriquecido con una fuente de minerales rica en cobalto, se transforma en excelente fuente nutricional equilibrada, sobre todo para los cultivos de la familia de las leguminosas forrajeras; entre ellas alfalfa y tréboles.

### Recomendación

En caso de querer aplicar de forma conjunta ese preparado con otro insumo a base de leonarditas, humus, cenizas volcánicas, tierra de diatomeas o caldo sulfocálcico, podemos mezclar hasta dos ingredientes para maximizar los costos de la aplicación de biopreparados en los cultivos.





## Biofertilizante preparado con mierda de vaca fresca para la nutrición del cultivo del arroz, a base de Mn, Fe, Zn y Cu

Ingredientes	Cantidad
• Agua.....	650 Litros
• Suero.....	50 Litros
• Mierda fresca de vaca.....	100 Kilos
• Melaza de caña.....	20 Litros
• Harina de rocas o ceniza.....	10 Kilos
• Fosfitos.....	5 Kilos
• Sulfato de cobre.....	5 Kilos
• Sulfato de manganeso.....	4 Kilos
• Sulfato de zinc.....	10 Kilos
• Sulfato de hierro.....	5 Kilos
• Levadura de cerveza.....	1 Kilo
• Tambor o recipiente plástico con tapa y capacidad de 1.000 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de preparación, como la forma de agregar los minerales o elementos, obedecen a la misma metodología para preparar el Súper Magro	

**Nota:** para preparar mayor o menor cantidad, se pueden hacer cálculos de forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

Se sigue el mismo procedimiento recomendado para preparar el Súper Magro; en caso de duda, consulte en páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe respetar mínimo u 30 días de fermentación, después de haber agregado el ultimo mineral, para poder aplicar el producto en el cultivo del arroz, de preferencia de forma foliar o al suelo, considerando una buena cobertura del mismo con materia orgánica.


### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera para el producto estar listo, se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en proporción de 4 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se

le pueden agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, principalmente utilizando un colador plástico. El resto del producto se deja en el recipiente y se tapa, protegiéndolo de la lluvia y el sol, puede ser a la sombra de un árbol. Es muy común la recomendación de ese preparado para todos los cereales.

### ! Recomendación

En caso de requerir aplicarlo de forma conjunta con otro insumo a base de leonarditas, humus, cenizas volcánicas, tierra de diatomeas o caldo sulfocálcico, podemos mezclar hasta dos ingredientes, para maximizar los costos de la aplicación.



### Biofertilizante preparado con mierda de vaca fresca para la nutrición del cultivo de limón, a base de Mg, Zn y Cu

Ingredientes	Cantidad
• Agua.....	650 Litros
• Suero.....	50 Litros
• Mierda fresca de vaca.....	100 Kilos
• Melaza de caña.....	20 Litros
• Harina de rocas o ceniza.....	10 Kilos
• Fosfitos.....	5 Kilos
• Sulfato de cobre.....	5 Kilos
• Sulfato de magnesio.....	5 Kilos
• Sulfato de zinc.....	10 Kilos
• Ácido ascórbico o cítrico.....	2 Kilos
• Levadura de cerveza.....	1 Kilo
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 1.000 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales o elementos, obedecen a la misma metodología para preparar el Súper Magro	

**Nota:** para preparar mayor o menor cantidad, se pueden hacer cálculos de forma proporcional.

#### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado se hace siguiendo el mismo procedimiento recomendado para preparar el biofertilizante Súper Magro; en caso de duda, consulte en páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe respetar mínimo un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para aplicar el producto en el cultivo del limón, de preferencia de forma foliar o al suelo, considerando una buena cobertura del mismo con materia orgánica o abonos verdes asociados entre líneas.

#### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar a las partes aéreas de los cultivos, la proporción de 4 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y

su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le pueden agregar 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y el sol, puede ser a la sombra de los árboles. Es muy común recomendar este preparado para viveros de citricultura.

#### Recomendación

En un caso que se requiera aplicar de forma conjunta este preparado con otro insumo a base de leonarditas, humus, cenizas volcánicas, tierra de diatomeas o caldo sulfocálcico, podemos mezclar hasta dos ingredientes, con la finalidad de maximizar los costos de la aplicación de los biopreparados en cítricos.



**Biofertilizante preparado con mierda de vaca fresca para la nutrición de los cultivos del limón y mango, a base de potasio y agua de coco como estimulante hormonal y concentración de grados Brix**

<b>Ingredientes</b> .....	<b>Cantidad</b>
• Agua.....	650 Litros
• Suero.....	50 Litros
• Mierda fresca de vaca.....	100 Kilos
• Melaza de caña.....	20 Litros
• Harina de rocas o ceniza.....	10 Kilos
• Fosfitos.....	5 Kilos
• Sulfato de potasio.....	15 Kilos
• Levadura de cerveza.....	1 Kilo
• Agua de coco por aplicación.....	2 Litros
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 1.000 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de preparación, como la forma de agregar los minerales o elementos, obedecen a la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** para preparar mayor o menor cantidad, se pueden hacer cálculos de forma proporcional.

**¿Cómo se prepara?**

La preparación se hace siguiendo el procedimiento recomendado para preparar el biofertilizante Súper Magro; en el caso de duda, consulte en páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo. Se debe respetar mínimo un tiempo de 30 días de fermentación para aplicar el producto en el cultivo de limón, de preferencia de forma foliar o al suelo, considerando una buena cobertura del mismo con materia orgánica o abonos verdes asociados entre líneas.

**¿Cómo se aplica?**

Una vez terminado el tiempo de espera para que el producto estará listo, se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en proporción de 4 a 10 litros por cada 100 litros de agua, enriqueciéndolo con dos litros de agua de coco; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le

pueden agregar 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, protegiendo principalmente de la lluvia y el sol, puede ser a la sombra de los árboles.

**📌 Recomendación**

En caso de requerir aplicar de forma conjunta este preparado con otro insumo a base de leonarditas, humus, cenizas volcánicas, tierra de diatomeas o caldo sulfocálcico, podemos mezclar hasta dos ingredientes, para maximizar los costos de la aplicación en los cultivos de mango y limón.

**👁 Observación**

En los cultivos de naranja y mango, los grados Brix son un factor importante para el mercadeo de la producción de esos frutos.



## Biofertilizante preparado con mierda de vaca fresca para la nutrición del cultivo del café, a base de Mn, B, Zn y Cu

### Ingredientes..... Cantidad

- Agua..... 650 Litros
- Suero..... 50 Litros
- Mierda fresca de vaca..... 100 Kilos
- Melaza de caña..... 20 Litros
- Harina de rocas o ceniza..... 10 Kilos
- Fosfitos..... 5 Kilos
- Sulfato de cobre..... 5 Kilos
- Sulfato de manganeso..... 4 Kilos
- Sulfato de zinc..... 10 Kilos
- Bórax..... 8 Kilos
- Levadura de cerveza..... 1 Kilo
- Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 1.000 litros
- Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua
- Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales o elementos, obedecen a la misma metodología como se prepara el Súper Magro

**Nota:** para preparar mayor o menor cantidad, se pueden hacer cálculos de forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación se hace siguiendo el mismo procedimiento recomendado para preparar el biofertilizante Súper Magro; en caso de duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde que cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar mínimo 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para aplicar el producto en el cultivo de café, preferible de forma foliar o al suelo, considerando una buena cobertura del mismo con materia orgánica o asociación con abonos verdes. Se recomienda agregar el bórax como último elemento.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera para que el producto esté listo, se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en proporción de 4 a 10 litros por cada 100 litros de agua;

para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le pueden agregar 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, protegiendo de la lluvia y del sol, quizá bajo la sombra de un árbol. También se recomienda este preparado para el mantenimiento de los viveros del café.

### ! Recomendación

Si se requiere aplicar de forma conjunta el preparado con otro insumo a base de leonarditas, humus, cenizas volcánicas, tierra de diatomeas o caldo sulfocálcico, podemos mezclar hasta dos ingredientes, para maximizar los costos de la aplicación de bio-preparados en el cultivo del café.





## Biofertilizante con mierda de vaca fresca para enriquecer suelos ricos en actividad microbiológica

Ingredientes	Cantidad
• Agua.....	650 Litros
• Suero.....	50 Litros
• Mierda fresca de vaca.....	100 Kilos
• Melaza de caña.....	20 Litros
• Harina de rocas o ceniza.....	10 Kilos
• Fosfitos.....	5 Kilos
• Molibdato de sodio.....	10 Kilos
• Levadura de cerveza.....	1 Kilo
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 1.000 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar el molibdato de sodio, obedecen a la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** para preparar mayor o menor cantidad, se pueden hacer cálculos de forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado se hace siguiendo el mismo procedimiento recomendado para preparar el biofertilizante Súper Magro; en caso de duda, consulte en páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde que cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar mínimo 30 días de fermentación, después de haber agregado el molibdato de sodio.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar directamente sobre la cobertura de la materia orgánica en descomposición en los suelos, del 10% o el equivalente a 10 litros del biopreparado en 100 litros de agua. En caso que la cobertura sea con manejo de abonos verdes lo primero que debemos

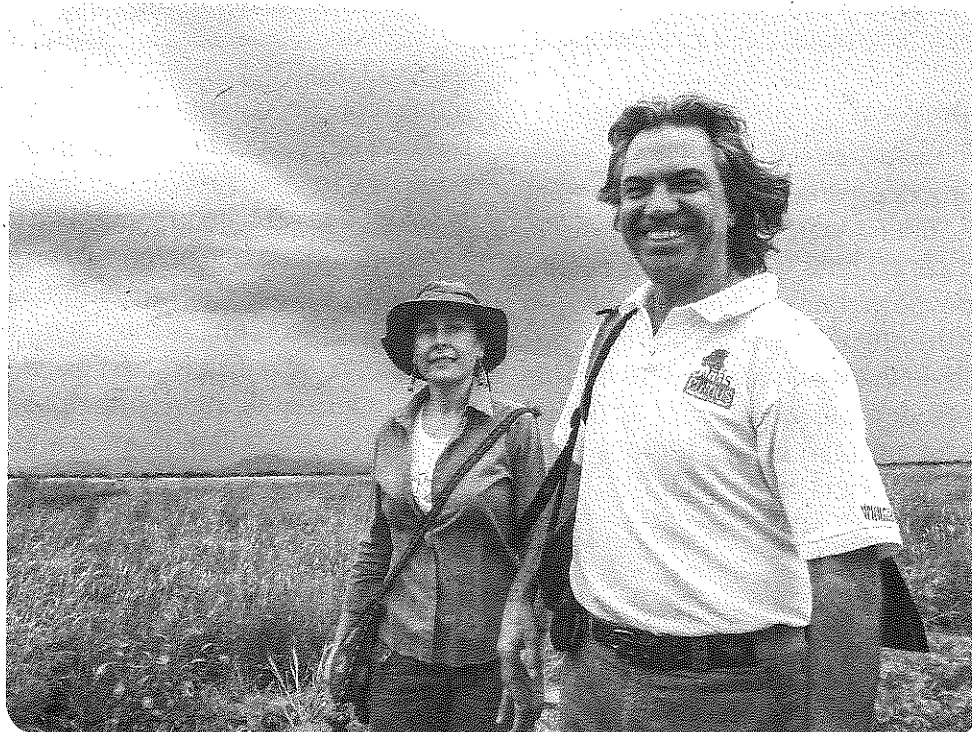
hacer es aplicar el biopreparado encima de la cobertura verde y de forma inmediata, hacer un corte de esa cobertura, dejándola en el sitio, con el fin de que la inoculación que recibió del biopreparado a base de molibdeno actúe de forma más eficaz, auxiliando la reproducción de la microbiología y la descomposición de los materiales orgánicos.

### Recomendación

De querer aplicar de forma conjunta este preparado con otro insumo, recomendamos hacerlo solo con el caldo sulfocálcico en proporción del 2% al 3%, para maximizar los costos de la aplicación de los biopreparados en los suelos.

**Un llamado de atención sobre algunos trucos técnicos del libro:** el manual está lleno de trucos, en algunos casos muy particulares; en otros casos, algunas recomendaciones se pueden extrapolar de forma general para otros biopreparados. Cuidado, los trucos están distribuidos por todas partes; pueden hacer parte directa de las recetas o pueden estar escritas en medio de la forma como se hacen o en las recomendaciones para aplicarlos. No se lleve sorpresas, lea con atención la información sobre cada recomendación, experimentela, reinvéntela y hasta descártela. Empiece a dar sus primeros pasos antes de querer volar, se puede estrellar. Inicie con pequeños ensayos, en pequeñas áreas o con pocas plantas; al poco tiempo comenzará a ver y a cosechar sus propias conclusiones.

*“La agricultura orgánica nos ofrece mucha luz para retomar las tareas de hacer posibles muchas utopías y sueños arrebatados y reprimidos por la imposición de un paquete tecnológico poco o nada humano, el cual destruye la vida y la economía campesina de forma voraz y sin límites”*



Eugenio Grass: Un baluarte, perdida invaluable por su entrega, energía, perseverancia y humanidad contenida en su corazón, su cariño ahora lo atesoran su Esposa Raquel y Alondra. Nuestro Homenaje.



## Biofertilizante con mierda de vaca fresca para desbloquear diferentes tipos de cultivos en suelos con el pH muy bajo

Ingredientes	Cantidad
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	10 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	5 Litros
• Harina de rocas o ceniza .....	1 Kilo
• Fosfitos .....	1 Kilo
• Sulfato de zinc .....	3 Kilos
• Molibdato de sodio .....	1 Kilo
• Bórax .....	2 Kilos
• Cloruro de calcio .....	3 Kilos
• Sulfato de magnesio .....	2 Kilos
• Cloruro de cobalto .....	20 Gramos
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales o elementos, obedecen a la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** para preparar mayor o menor cantidad, se pueden hacer cálculos de forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento recomendado para preparar el Súper Magro; en caso de duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde que cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar mínimo 30 días de fermentación, después de agregar el último mineral, para aplicar el producto en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en proporción de 4 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le pueden agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe

filtrar, con un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente original y se tapa, protegiéndolo de la lluvia y el sol, puede ser bajo la sombra de los árboles. Es recomendado esté preparado en los cultivos de frutales y hortalizas. Esté biopreparado al ser enriquecido con una fuente de minerales rica en cobalto, se transforma en excelente fuente nutricional equilibrada, principalmente para los cultivos de la familia de las leguminosas y forrajeras; entre ellas alfalfa y tréboles, desarrollados en suelos ácidos.

### 📌 Recomendación

En caso de querer aplicar de forma conjunta este preparado con otro insumo a base de leonarditas, humus, cenizas volcánicas, tierra de diatomeas o caldo sulfocálcico, podemos mezclar hasta dos de esos ingredientes, para maximizar los costos de la aplicación en los cultivos.



### Biofertilizante con mierda de vaca fresca para desbloquear diferentes tipos de cultivos en suelos afectados por un pH muy alto

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	10 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	5 Litros
• Harina de rocas o ceniza .....	1 Kilo
• Fosfitos .....	1 Kilo
• Sulfato de zinc .....	3 Kilos
• Sulfato ferroso .....	1 Kilo
• Sulfato de manganeso .....	1 Kilo
• Sulfato de cobre .....	1 Kilo
• Bórax .....	2 Kilos
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales o elementos, obedecen a la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

#### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento recomendado para preparar el Súper Magro; en caso de duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde que cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar mínimo un tiempo de 30 días de fermentación, después de agregar el último mineral, para aplicar en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

#### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera, se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en proporción de 4 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la

mezcla se le pueden agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar con un colador plástico. El resto del producto se deja en el recipiente y se tapa, protegiéndolo de la lluvia y el sol, puede ser bajo sombra de los árboles. Es recomendado esté preparado en los cultivos de frutales y hortalizas cultivados en suelos muy alcalinos.

#### Recomendación

En un caso de querer aplicar de forma conjunta ese preparado con otro insumo a base de cenizas volcánicas o una fuente de silicio, podemos mezclar hasta dos ingredientes, con la finalidad de maximizar los costos de la aplicación de los biopreparados en los cultivos.





## Biofertilizante con mierda de vaca fresca para diferentes tipos de cultivos en suelos salinos

Ingredientes	Cantidad
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	10 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	5 Litros
• Ceniza .....	3 Kilos
• Fosfitos .....	3 Kilos
• Sulfato de zinc .....	4 Kilos
• Sulfato ferroso .....	1 Kilo
• Sulfato de manganeso .....	1 Kilo
• Sulfato de cobre .....	1 Kilo
• Bórax .....	2 Kilos
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales o elementos, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento recomendado para preparar el Súper Magro; en caso de duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde que cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar mínimo un tiempo de 30 días de fermentación, después de agregar el último mineral, para aplicar en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros

de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. El resto del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de árboles. Es muy común la recomendación de este preparado en todos los cultivos de árboles forestales, frutales y hortalizas.

### Recomendación

En un caso de querer aplicar de forma conjunta ese preparado con otro insumo a base de leonarditas, humus, cenizas volcánicas, tierra de diatomeas o caldo sulfocálcico, podemos mezclar hasta dos ingredientes, con la finalidad de maximizar los costos de la aplicación de los biopreparados en los cultivos.



## Biofertilizante con mierda de vaca fresca para diferentes tipos de cultivos en suelos arenosos

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total.....	180 Litros
• Suero.....	10 Litros
• Mierda fresca de vaca.....	40 Kilos
• Melaza de caña.....	5 Litros
• Ceniza.....	1 Kilo
• Fosfitos.....	1 Kilo
• Sulfato de potasio.....	3 Kilos
• Sulfato de zinc.....	3 Kilos
• Sulfato de magnesio.....	1 Kilo
• Sulfato de calcio.....	5 Kilos
• Bórax.....	2 Kilos
• Levadura de cerveza.....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales o elementos, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación se hace siguiendo el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el biofertilizante Súper Magro, en caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe respetar un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para aplicar en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2

litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. El resto del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo sombra de algunos árboles. Es muy común la recomendación de este preparado en todos los cultivos de frutales, forestales y hortalizas.

### Recomendación

En un caso de querer aplicar de forma conjunta preparado con otro insumo a base de leonarditas, humus, cenizas volcánicas, tierra de diatomeas o caldo sulfocálcico, podemos mezclar hasta dos ingredientes, con la finalidad de maximizar los costos de la aplicación de los biopreparados en los cultivos.

**Biofertilizante con mierda de vaca fresca  
para diferentes tipos de cultivos en suelos que reciben altas  
temperaturas**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	4 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	2 Litros
• Ceniza .....	3 Kilos
• Fosfitos .....	3 Kilos
• Sulfato de potasio .....	4 Kilos
• Bórax .....	5 Kilos
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales o elementos, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

**¿Cómo se prepara?**

La preparación de este biopreparado se hace colocando todos los ingredientes al mismo tiempo. Se debe respetar un tiempo de 30 días de fermentación, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

**¿Cómo se aplica?**

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 4 a 8 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de árboles. Este preparado se recomienda para cultivos trabajados en zonas de temperaturas elevadas.

**Observación**

En zonas donde las temperaturas son demasiado frías, el elemento más afectado es el zinc. En caso de extrema necesidad, donde los cultivos presenten deficiencia o bloqueo de ese mineral por bajas temperaturas, se puede hacer un biopreparado con zinc de forma separada.

*“La agricultura orgánica es una herramienta liberadora, nos permite ahuyentar miedos que nos fueron vendiendo sutilmente; por un lado, la tiranía del mercado y del otro, su correlato, la educación para marchar y obedecer: copiar, memorizar y repetir; nada que cuestionar o inventar. Todo lo ofrece el mercado, la única conclusión posible”*

**Biofertilizante con mierda de vaca fresca  
para diferentes tipos de plantas cultivadas  
en suelos ricos en materia orgánica**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	14 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	7 Litros
• Ceniza, fosfito o harina de rocas .....	1 Kilo
• Sulfato de potasio .....	3 Kilos
• Sulfato de zinc .....	2 Kilos
• Sulfato de magnesio .....	2 Kilos
• Sulfato de cobre .....	1 Kilo
• Cloruro de calcio .....	3 Kilos
• Bórax .....	2 Kilos
• Molibdato de sodio .....	500 Gramos
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales o elementos, obedecen la misma metodología como se prepara el Super Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado se hace siguiendo el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el Súper Magro, en el caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe respetar lo mínimo un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, aplicar el producto en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles. Es muy común la recomendación de este preparado en los cultivos de suelos ricos en materia orgánica.

**Biofertilizante con mierda de vaca fresca  
para diferentes tipos de pasturas asociadas con leguminosas y gramíneas,  
para bovinos en libre pastoreo**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	6 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	3 Litros
• Ceniza o fosfito o harina de rocas .....	3 Kilos
• Bórax .....	1 Kilo
• Cloruro de cobalto .....	20 Gramos
• Molibdato de sodio .....	200 Gramos
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales o elementos, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado se hace siguiendo el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el biofertilizante Súper Magro, en el caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe respetar un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El

producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles.

*“Cuando existe suficiente materia orgánica en los suelos cultivados, con los agregados se reconstruyen las condiciones para restablecer su estado habitual macro y microbiológico; entonces, a cada tipo de suelo le corresponde un tipo de actividad biológica y moviliza los nutrientes que las plantas de ese entorno necesitan”*



**Biofertilizante con mierda de vaca fresca  
para diferentes tipos de pasturas asociadas con leguminosas y gramíneas,  
para bovinos hembras en reproducción y libre pastoreo**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	6 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	3 Litros
• Ceniza, fosfita o harina de rocas .....	3 Kilos
• Bórax .....	1 Kilo
• Cloruro de cobalto .....	20 Gramos
• Molibdato de sodio .....	200 Gramos
• Sal comercial enriquecida con micro elementos .....	2 Kilos
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

**¿Cómo se prepara?**

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el Súper Magro, en el caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe respetar 30 días de fermentación, después de haber agregado el último elemento, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar. En este caso, durante la primera etapa se agregan los dos kilos de sal comercial enriquecida con elementos trazos.

**¿Cómo se aplica?**

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los

cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger principalmente de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles.

*“La agricultura orgánica constituye una fuerza creadora, genera nuevas formas y reconduce al ser humano hacia el re-encanto por la vida y la tierra”*





**Biofertilizante con mierda de vaca fresca  
para buscar armonía en cultivos afectados por la aplicación  
de fertilizantes nitrogenados altamente solubles**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	10 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	5 Litros
• Ceniza o harina de rocas .....	1 Kilo
• Fosfitos .....	2 Kilos
• Sulfato de potasio .....	1 Kilo
• Sulfato de magnesio.....	1 Kilo
• Sulfato ferroso.....	1 Kilo
• Cloruro de calcio .....	2 Kilos
• Bórax .....	1 Kilo
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el Súper Magro, en el caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en

los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles. Es común recomendar este preparado en cultivos afectados por la constante aplicación de fertilizantes químicos altos en nitrógeno y que provocan un excesivo desarrollo vegetativo en las plantas. (Las plantas se van en vicio). Cuando hay buen contenido de materia orgánica en los suelos, este biopreparado se puede aplicar por el sistema de riego directamente al suelo. En casos de emergencia, se puede aplicar el biofertilizante Súper Magro sencillo, mezclado con lejía, aplicándolo directamente sobre las hojas del cultivo afectado.





### Truco

Terminada la cosecha del cultivo temporario o anual, afectado por aplicaciones de fertilizantes químicos nitrogenados altamente solubles, recomendamos preparar el terreno para la siembra de un cultivo en rotación con leguminosas.

**Observación:** son muchas las hipótesis acerca de las correlaciones entre los elementos y sus influencias reciprocas para la nutrición de un cultivo. Para el caso del nitrógeno, algunos escritos científicos plantean los siguientes comportamientos:

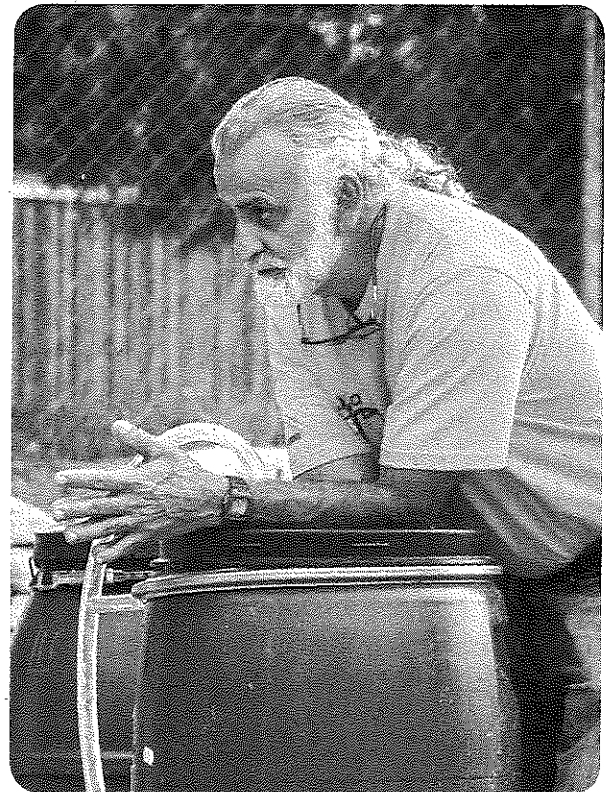
- Manifestación de acumulación con las aplicaciones de Cu y B.
- Las deficiencias de Fe, Mn y Zn afectan el Nitrógeno para ser totalmente aprovechado por las plantas.
- Son auxiliares para su asimilación el Cu, B, Cl, Mo y Co.
- Incremento de la penetración de los siguientes elementos por la presencia del nitrógeno: P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn. (S.Pinheiro, Agroecología, 7.0/2017).

En el cultivo de solanáceas, principalmente tomate, papa y pimientos provoca pudriciones precoces en el tiempo de almacenamiento, debido a una acumulación de agua estimulada por las aplicaciones del fertilizante nitrogenado; en la papa retarda la maduración del cultivo para su cosecha y aumenta la incidencia de enfermedades como el tizón temprano y tardío. En el cultivo de tomate, fuera de provocar un ataque severo de tizones, predispone el cultivo al ataque de trips. En el cultivo de fresas o frutillas y zarzas, es común la deformación constante de los frutos por las aplicaciones excesivas del mismo. En cultivos de cucurbitáceas como calabaza, sandia, melón pepinillo y zucchini o calabacin,

hay caída drástica de la cantidad de frutos, al tiempo que la producción es descolorida debido al bloqueo de la formación de carotenos; los frutos se conservan por menos tiempos en post cosecha y el potasio pierde su capacidad de permitir un mejor desarrollo y llenado de los frutos. Las aplicaciones de nitrógeno en el cultivo de lechugas las lleva a una perdida por pudrición de hojas.



*“La velocidad de la construcción de una libertad duradera para el mañana depende de cuánto participamos, conocimos o evadimos la lucha social en el pasado”*



**Biofertilizante con mierda de vaca fresca  
para diferentes tipos de plantas cultivadas en suelos ricos  
en microbiología**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	2 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	2 Litros
• Ceniza o fosfita o harina de rocas .....	1 Kilo
• Molibdato de sodio.....	500 Gramos
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el Súper Magro, en el caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe respetar en lo mínimo un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar. En este caso, se prepara el biofertilizante mezclando todos los ingredientes al mismo tiempo, pues solo esta enriquecido con un solo elemento (500 gramos de molibdato de sodio).

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles. Es común la recomendación de este preparado en todos los cultivos en suelos ricos en microbiología. Para aumentar la eficiencia de este biopreparado al momento de ser aplicado, se puede enriquecer con 1 a 2 litros de caldo sulfocálcico y puede ser aplicado directamente sobre la materia orgánica del suelo.



### **Biofertilizante con mierda de vaca fresca para diferentes tipos de cultivos en rotación, principalmente con brassicas, liliáceas y leguminosas**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	4 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	2 Litros
• Fosfito o harina de rocas .....	1 Kilo
• Bórax .....	2 Kilos
• Cloruro de cobalto .....	10 Gramos
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

#### **¿Cómo se prepara?**

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el Súper Magro, en caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último elemento, en este caso cloruro de cobalto, para el producto ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

#### **¿Cómo se aplica?**

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar

nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles.



#### **Truco**

Lo ideal de la rotación es primero sacar adelante el terreno, con el cultivo de brassicas o liliáceas, para luego sembrar la leguminosa. Al hacerlo recomendamos tratarlo con un biofertilizante súper magro, preparado a base de molibdato de sodio. A ese tipo de rotación de cultivos, programados de acuerdo al poder alelopático, le llamamos cultivos en rotación con poder residual nutricional.



**Biofertilizante con mierda de vaca fresca  
para diferentes tipos de plantas cultivadas en suelos pobres  
en materia orgánica**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	12 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	6 Litros
• Fosfitos .....	3 Kilos
• Sulfato de zinc .....	2 Kilos
• Sulfato ferroso .....	2 Kilos
• Sulfato de cobre .....	1 Kilo
• Sulfato de manganeso .....	3 Kilos
• Bórax .....	1 Kilo
• Molibdato de sodio .....	500 Gramos
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el Súper Magro, en el caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar

su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles. Es común la recomendación de este preparado en todos los cultivos en suelos pobres en materia orgánica.

### ! Recomendación

En caso de querer aplicar de forma conjunta este preparado con otro preparado, recomendamos hacerlo con el caldo sulfocálcico dosificado al 3%.



### **Biofertilizante con mierda de vaca fresca para diferentes tipos de plantas cultivadas en suelos muy compactados**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	10 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	5 Litros
• Fosfitos .....	1 Kilo
• Sulfato de potasio .....	3 Kilos
• Sulfato de zinc .....	2 Kilos
• Sulfato ferroso.....	2 Kilos
• Sulfato de manganeso .....	3 Kilos
• Bórax.....	1 Kilo
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

#### **¿Cómo se prepara?**

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el Súper Magro, en el caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

#### **¿Cómo se aplica?**

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 7 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en

los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles. Es común la recomendación de este preparado en todos los cultivos que estén en suelos muy compactados por la mecanización, bañados con herbicidas y muy pobres en materia orgánica.

#### **! Recomendación**

En caso de querer aplicar de forma conjunta ese preparado con otro preparado, recomendamos hacerlo con el caldo sulfocálcico dosificado al 1%.





**Biofertilizante con mierda de vaca fresca  
para diferentes tipos de plantas cultivadas en suelos arcillosos**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	10 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 kilos
• Melaza de caña .....	5 Litros
• Fosfitos .....	3 Kilos
• Sulfato de potasio .....	3 Kilos
• Sulfato de zinc .....	2 Kilos
• Sulfato de cobre .....	2 Kilos
• Sulfato de magnesio .....	2 Kilos
• Bórax .....	1 Kilo
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el Súper Magro, en caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en proporción de 7 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia

y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles. Es común la recomendación de este preparado en todos los cultivos en suelos arcillosos, compactados y con poca o ninguna materia orgánica y cobertura.

### **Q** Recomendación

En caso de querer aplicar de forma conjunta ese preparado con otro preparado, recomendamos hacerlo con el caldo sulfocálcico dosificado al 3%.





### Biofertilizante con mierda de vaca fresca para diferentes tipos de plantas cultivadas en suelos mal drenados

Ingredientes	Cantidad
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	14 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	7 Litros
• Fosfitos .....	3 Kilos
• Sulfato de potasio .....	3 Kilos
• Sulfato de zinc .....	2 Kilos
• Sulfato cobre.....	2 Kilos
• Sulfato de magnesio.....	2 Kilos
• Sulfato de manganeso .....	700 Gramos
• Sulfato ferroso.....	2 Kilos
• Bórax.....	2 Kilos
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

#### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el Súper Magro, en el caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

#### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 7 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en

los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles. Es común la recomendación de este preparado en todos los cultivos en suelos mal drenados y que tienden a acumular agua durante algún periodo del año.



*“La naturaleza no hace lo que no puede ser hecho, no hace nada en vano”*



## Biofertilizante con mierda de vaca fresca para buscar armonía en cultivos afectados por exceso de fósforo

Ingredientes	Cantidad
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	8 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	4 Litros
• Sulfato de zinc .....	5 Kilos
• Sulfato de cobre .....	2 Kilos
• Sulfato de manganeso .....	1 Kilo
• Sulfato ferroso .....	1 Kilo
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el Súper Magro, en caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar en lo mínimo 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar

nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. El resto del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles. Es común la recomendación de este preparado en todos los cultivos en suelos con altas concentraciones de fósforo. Los elementos más afectados son el zinc y el cobre.

*“Las semillas que la industria manosea, están programadas solo para producir dependencia y lucro, jamás para que germinen y se conserven en manos campesinas”*

**Biofertilizante con mierda de vaca fresca  
para buscar la armonía nutricional de cultivos en suelos  
con alto índice de lixiviación**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total.....	180 Litros
• Suero.....	8 Litros
• Mierda fresca de vaca.....	40 Kilos
• Melaza de caña.....	4 Litros
• Sulfato de potasio.....	3 Kilos
• Sulfato de calcio.....	3 Kilos
• Sulfato de magnesio.....	2 Kilos
• Bórax.....	2 Kilos
• Levadura de cerveza.....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el Súper Magro, en el caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar un tiempo de 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El

*“En la naturaleza un semejante no obstaculiza la vida de otro, un aparente contrario, no destruye las condiciones del otro de forma arbitraria, sino que le da condiciones de alimentación y le brinda espacio”*

producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. El resto del producto se deja en el recipiente y se tapa; se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles. Es común la recomendación de este preparado en cultivos en suelos con altas tasas de lixiviación. Las aplicaciones de este biopreparado se pueden mezclar con caldo sulfocálcico al 2%.

**Biofertilizante con mierda de vaca fresca  
para tratar algunos cultivos en suelos con altas concentraciones  
de hidróxido de aluminio y hierro**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	6 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	3 Litros
• Fosfitos .....	3 Kilos
• Sulfato de zinc .....	4 kilos
• Bórax .....	2 Kilos
• Molibdato de sodio .....	2 Kilos
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado sigue el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el Súper Magro, en el caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar mínimo 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera para estar listo, se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. El resto del producto se deja en

el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles. Es muy común recomendar este preparado para cultivos en suelos con altas concentraciones de hidróxido de aluminio y hierro, principalmente en áreas nuevas de siembra en algunos países tropicales. Suelos muy compactados por el exceso de la labranza mecanizada, expuestos al sol y con falta de oxigenación, no presentan una buena disipación de calor, entonces esos elementos se vuelven un problema de toxicidad para los cultivos. Cuando los suelos están bien protegidos del sol, presentan buenos niveles de materia orgánica de forma constante y buena oxigenación; las características químicas trivalentes del hierro y el aluminio las volvemos nuestras aliadas, transformándolas en la base fundamental para la formación de los agregados del suelo en los trópicos.

Las aplicaciones de este biopreparado se pueden mezclar con el caldo sulfocálcico al 4%.

## Biofertilizante con mierda de vaca fresca para buscar la armonía de algunos cultivos afectados por los excesos de cal

Ingredientes	Cantidad
• Agua total .....	180 Litros
• Suero .....	12 Litros
• Mierda fresca de vaca .....	40 Kilos
• Melaza de caña .....	6 Litros
• Fosfitos .....	4 Kilos
• Sulfato de potasio .....	3 Kilos
• Sulfato de zinc .....	4 Kilos
• Sulfato cobre.....	1 Kilo
• Sulfato de manganeso .....	3 Kilos
• Sulfato de magnesio.....	1 Kilo
• Sulfato ferroso.....	1 Kilo
• Bórax.....	1 Kilo
• Levadura de cerveza .....	100 Gramos
• Tambor o recipiente de plástico con tapa y capacidad de 200 litros	
• Sistema de fermentación anaeróbico con válvula y sello de agua	
• Tanto la forma de la preparación, como la forma de agregar los minerales, obedecen la misma metodología como se prepara el Súper Magro	

**Nota:** Para preparar una mayor o menor cantidad se pueden hacer los cálculos matemáticos en forma proporcional.

### ¿Cómo se prepara?

La preparación de este biopreparado se hace siguiendo el mismo procedimiento que fue recomendado para preparar el biofertilizante Súper Magro, en el caso de alguna duda, consulte en las páginas anteriores el cuadro cronológico para hacerlo; recuerde, cada ingrediente mineral se agrega por separado. Se debe esperar mínimo 30 días de fermentación, después de haber agregado el último mineral, para ser aplicado en los cultivos, de preferencia de forma foliar.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el tiempo de espera se puede aplicar en las partes aéreas de los cultivos, en la proporción de 5 a 10 litros por cada 100 litros de

agua; para mejorar su adherencia y su respuesta nutricional en los cultivos, a la mezcla se le puede agregar nuevamente 2 litros de melaza de caña. El producto se debe filtrar, utilizando un colador de plástico. La parte restante del producto se deja en el recipiente y se tapa, se debe proteger de la lluvia y del sol, se puede colocar bajo la sombra de algunos árboles. Es muy común que muchos suelos reciban en exceso aplicaciones de cal, provocando deficiencias minerales inducidas; en esa situación, una de las deficiencias de mayor preocupación es la de manganeso, aunque un aporte muy alto de este elemento complica sus relaciones con el hierro. En la mayoría de casos se pueden trabajar aportes de azufre, por medio de aplicaciones del abono *bocashi*.





**Observación y truco:** en todos los biopreparado a base de mierda de vaca, hace un tiempo hemos incorporado el empleo de levadura de pan, con el objetivo de darle arranque a la bio fermentación y viene funcionando muy bien. Ante la posibilidad de emplear levadura de cerveza, sería bueno experimentar; en algunos casos hemos observado una amortiguación en la fermentación, lo que es ideal para un óptimo proceso y resultado final cuando no hay prisa y podemos esperar un poco más de tiempo lo recomendamos. A pesar que las dos levaduras corresponden a la misma especie (*Saccharomyces cerevisiae*), la diferencia está en las cepas. Las levaduras fácilmente las podemos reproducir o incrementar su reproducción con agua de papa hervida o con pan empapado con agua y un poco de azúcar.

No es fácil la tarea de acertar con precisión las correlaciones que existen entre los elementos y sus influencias reciprocas, para decidir sobre la nutrición de un cultivo, cuando se trata de dirigirle una fertilización. Por muchos datos e información científica que se tenga de forma experimental y que provenga de cualquier laboratorio complejo de la industria; la información obedece a un sesgo de manipulación humana, en función del interés económico de la agroindustria con la oferta y mercado de la fertilización altamente soluble. Todo es momentáneo, nada es estático, la respuesta de un cultivo a nuestras determinaciones externas nutricionales sobre él, están llenas de incertidumbre. La productividad de un cultivo, la absorción y adsorción de los elementos nutritivos, depende directamente del contenido de los elementos de nutrición mineral en el suelo y a su vez, los elementos de nutrición en el suelo pueden encontrarse en la solución del suelo en diferentes compuestos solubles tanto minerales como orgánicos. Por otro lado, hasta ahora nada es definitivo sobre la influencia de las correlaciones entre los elementos, el medio ambiente, la entrada y

la acumulación de nutrientes en las plantas. Cada suelo posee sus propias características, como son la habilidad y la capacidad de carga para soportar de forma natural una planta o un cultivo impuesto por los caprichos de la agricultura industrializada.

Una modificación en la cantidad y calidad en el abastecimiento de un determinado elemento nutricional para una planta o cultivo, provoca infinitas reacciones y respuestas. La entrada o no de un determinado nutriente en las plantas y su concentración externa van a depender entre otros factores, de la composición mineral y origen del suelo, estructura, temperaturas, humedad, aireación, pH, luminosidad, microbiología y activaciones enzimáticas, contenido de materia orgánica, diferentes etapas de desarrollo y metabolismo del vegetal, potencial de oxidación y reducción, composición gaseosa del suelo y ambiente.

Algunos ejemplos aislados de antagonismo y sinergismo entre elementos. Antagónicos: Fe/Ca; Al/Na; Fe/Zn; Mn/Zn; Cu/Zn/Mn/Mo. Elementos con sinergismo: S/Mn; Zn/Cu/Co; B/Zn/Co/Mo/Mn; Mo/Cu/Mn; Ca/Co. Se cree que en algunos casos el P mejora su absorción con la presencia del Cu/Zn/Ca/Mo. Por otro lado se reduce su absorción con Mg/Fe. El exceso de P reduce la entrada de Cu/Fe/Mn. El K tiene afectada su absorción por Cu/Mn/Ni/Zn/Mo/Fe/B y aumenta en presencia de Cl. Finalmente se asocia el K con la reducción de la entrada de Ca y Mg. (S. Pinheiro, Agroecología 7.0/2017).

*"El gran poder de persuasión de la microbiología esta en portar la verdad sobre el origen de la vida en la tierra"*



## **Bio-matemática, mierda y petróleo (Vida, tierra, agua, y poder)**

Hacer cálculos matemáticos dejó de ser una rutina, de la misma forma que ha ido desapareciendo el sentido común de las cosas. Hoy, en medio de los productores agrodependientes de los insumos de la industria, surge la rutina de la matemática lineal impositiva, donde los que ganan son las multinacionales de venenos y fertilizantes; en esa lógica, es creada de forma hábil la matemática de la dependencia, donde nos han hecho creer que siempre hay que estar comprando algún insumo para poder producir, o que siempre hay que ponerle a la tierra algo procesado de forma industrial para poder cosechar una alimentación sana, con dignidad. Cuando preparamos con los campesinos en América Latina los biofertilizantes a base de mierda de vaca fermentada o no, estamos reconstruyendo el biopoder en las manos de campesinos y campesinas; la bio revolución con ellos y ellas, comienza con el arte de hacer sus propios abonos fermentados con la tierra, la microbiología, el agua, la mierda

y el poder de su creatividad. Es el reinvento del uso de los cálculos de la matemática para romper la lógica lineal impositiva y buscar la autonomía no para tomar por asalto al más inocente campesino como lo hacen muchos agrónomos (no todos), usureros adiestrados por las universidades para promover y vender venenos al servicio de la industria.

Los cálculos matemáticos que aquí proponemos tienen otra lógica, y se aplican considerando otras ventajas, incalculables, que la mierda de vaca aporta cuando se transforma en biofertilizante para la tierra mediante su aplicación en los cultivos. Aquí le rendimos un homenaje a la mierda de vaca, haremos algunos cálculos, sin considerar por un momento sus externalidades u otras ventajas tangibles y cualitativas que los biofertilizantes aportan para mantener la vida en la tierra, cuando no se aplican venenos. Manos en la mierda, alianzas microbiológicas y biomatemáticas para la tierra, es el verdadero trinomio para el camino de la libertad y la economía campesina.

### **Cálculos de la economía que puede representar la mierda de vaca en las manos de un campesino o productor**

Tomando como ejemplo una vaca de 500 kilos de peso vivo, sin temor a equivocarnos, fácilmente ese animal en un día puede CAGAR y ORINAR aproximadamente 40 kilos. (8% de su peso vivo).

#### **Calculando**

40 kilos x 365 días/año=14400 kilos de mierda y orina. (14,4 toneladas / Año).

Si solamente aprovecháramos el 27,84% de ese material, equivalente a 4.000 kilos de mierda fresca; con ese volumen podemos preparar 100 recipientes con biofertilizante.

4.000 kilos de mierda, dividida entre 40 kilos por recipiente de 200 Kilos de capacidad, arroja un resultado de 100 recipientes fermentando con mierda.



100 recipientes fermentando con mierda X 200 litros de fermento, equivalen a 20.000 litros de biofertilizante, listo para llevar al campo, después de 30 a 45 días de proceso. Si estandarizamos las aplicaciones del biofertilizante a un 4%, da como resultado la preparación de 5.000 porciones de mierda fermentada para ser aplicadas en los cultivos, si lo aplicáramos en proporción de 50 porciones por hectárea/año, estaríamos en capacidad de hacer el tratamiento a 100 hectáreas/año con la producción media de mierda que una vaca produce en un año. Otra manera de hacer los cálculos es 20.000 litros de biofertilizantes disponibles divididos por aplicaciones de 20 litros por hectárea, por 10 aplicaciones al año=200 litros/año/hectárea, para un total de rendimiento, de 100 hectáreas tratadas. Exageremos, digamos que seamos pésimos recolectores de mierda, mientras lo volvemos una rutina y que solamente consigamos recolectar mitad de mierda estipulada al inicio; entonces, tendríamos como resultado el tratamiento de 50 hectáreas. También podemos hacer el ejercicio exagerando las aplicaciones de mierda fermentada por hectárea: con 4.000 kilos de mierda preparamos 20.000 litros de fermento, lo que daría para hacer 20 aplicaciones de 20 litros por 50 hectáreas por año. Son cálculos para aplicaciones de biofertilizantes foliares, que pueden ser enriquecidos con sulfatos a la medida de las necesidades que surjan de los cultivos en su fertilización; en ningún momento esa práctica sustituye otras que recomendamos para la nutrición, principalmente las indicadas con los diferentes manejos de los suelos con abonos verdes y orgánicos, coberturas, asociaciones y rotaciones de cultivos, entre otras.

**Mierda, petróleo y economía:** al fertilizar 50 hectáreas con la mierda fermentada de una vaca, estamos fastidiando la economía petroquímica de la fertilización altamente soluble de la agroindustria, que depende totalmente de la economía del petróleo.

Hoy las recomendaciones de la fertilización química por hectárea en el modelo de agricultura industrial impositiva, pueden oscilar entre 800 a 1.000 kilos por hectárea; aunque he constatado directamente en el campo, recomendaciones hasta de 2.000 kilos de fertilizante químico por hectárea en algunos cultivos en Brasil. Volviendo a los cálculos, todo el proceso que abarca desde la fabricación de una tonelada de fertilizante químico hasta llegar a las manos de un agricultor en el campo, una tonelada de fertilizante químico consume aproximadamente 4 toneladas de energía petrolera. Ahora, haciendo las correlaciones del tratamiento de 50 a 100 hectáreas con biofertilizantes a base de mierda, estaríamos hablando de una economía entre 200 a 400 toneladas de energía petrolera.

## La vaca: el animal sagrado

En la India, la vaca es respetada, venerada y se cree que es el hogar de todos los dioses, particularmente de Lakshmi (Laxmi), la diosa de la Prosperidad. En las familias de los campesinos se ofrece comida a la vaca cada mañana, antes de comenzar actividades. La vaca es parte inseparable de la comunidad granjera. Se la venera particularmente durante el festival de luces, Deepavali, en octubre, cuando la vaca es denominada "Kamadhenu", que significa que es un animal con el poder de brindar cualquier cosa que una persona desee y pida. Todos los productos de la vaca son usados en la agricultura. El sabio Parashara (500 D.C.), destacaba ya la importancia de utilizar el animal y su bosta en la agricultura. Vrshayurveda de chavundaraya (1025 D.C.), trata la agricultura y la botánica, y describe el uso de la leche para cambiar el color de las flores y para reforzar el sabor de las frutas. Panchagavya y una mezcla de cinco productos de vaca: bosta, orina, leche, ghee y cuajo, que se utilizan en la medicina humana, y también para activar el suelo y proteger las plantas de las enfermedades.

El krishi Prayoga Pariwara (KPP) un grupo de campesinos experimentadores de la India, experimentó con las ideas brindadas en los textos arriba señalados y consiguió buenos resultados utilizando los productos de la vaca. Los que apoyan la KPP utilizan la orina de la vaca (preñada y no preñada), su bosta, cuajo, suero, ghee y nata en la agricultura. Además utilizan el líquido amniótico como promotor de salud y para inducir el florecimiento. La orina de la vaca se usa como un rociado foliar, la bosta se utiliza en la composta, la leche se usa como un rociado antiviral, el suero y el cuajo para incrementar la actividad microbológica en el suelo y el ghee para el tratamiento de las semillas.



**Truquito:** si tratáramos las semillas con un rociado de ormus antes de sembrarlas, el impacto sería superior. Es como estimular una transfusión micro molecular de la memoria de los elementos del mar en la espiral genética de las semillas, que está encapsulada y deshidratada en su interior.

### Otros biopreparados a la vuelta de la esquina

Cada día se descubren oportunidades ocultas en muchos materiales considerados "desechos o basuras" a los que con ingenio, creatividad, dedicación y sentido común, les podemos

incorporar valor agregado, con la finalidad de aprovecharlos y maximizar su utilización a muy bajo costo; muchos de estos se encuentran a la vuelta de la esquina de fincas o predios agropecuarios, frigoríficos y pequeñas empresas manufactureras.

Los materiales considerados desechos pueden ser, entre otros: aserrines, camas de dormitorios de animales; patas y vísceras de aves, sangre y cebo, pelos y plumas, vesículas biliares y huesos; restos de podas de árboles y jardinería, bagazos de frutas y desechos de piña, naranja, desechos de banano, tallos, pulpas, cáscaras, fibras vegetales como cocos y maguey, afrechos, residuos de cervecerías, tortas, cascarillas, restos de pescado como vísceras, colas, espinazos, cabezas, y escamas; orines, lodos, restos y animales muertos, pezuñas, cuernos, purines, cisco del pulimiento de alimentos, cenizas de origen vegetal, restos o ciscos de carbón vegetal, costales o empaques de fibra vegetal, cartón y papel que no estén contaminados e impresos o llenos de tintas sintéticas, cáscaras de huevo, vinagres y bebidas descartadas, conchas de ostras y caracoles, cascaras de camarón y otros crustáceos, sargazos, restos de aceites vegetales, troncos viejos de maderas, semillas provenientes del beneficio y procesamiento de uvas, duraznos, etc.

Ejemplo de biofertilizantes procesados con restos de pescado, plumas, lana de ovejas y sangre bovina.



*"La mejor forma de guardar una semilla no es un bolsillo, una bolsa o un banco de germoplasma internacional de ladrones de la naturaleza; sembrarla en la tierra es el lugar apropiado para conservar su memoria activa y transformadora, para su co-transformación con el ambiente, donde no se distingue bien donde inicia o termina la semilla o donde inicia o termina el ambiente; la variedad es hija del medio, y el medio es hijo de la vida que se impregna en él"*





## Hidrolato de pescado

### Ingredientes:

- 35 Kilos de restos de pescado (evitar las vísceras)
- 35 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 10 Litros de melaza
- 1 Kilo de hidróxido de potasio (lejía como alternativa)

### ¿Cómo se prepara?

- **Primer paso:** sancochar en un recipiente metálico los desechos de pescado con el agua, de preferencia a fuego lento por unos 15 minutos; se deja en reposo el sancochado hasta que baje la temperatura a unos 40°C y con los cuidados que se requieren para manejar el hidróxido de potasio (guantes de hule, mascarilla y lentes para proteger los ojos), se le agrega este ingrediente.
- **Segundo paso:** agregar al cocimiento, el hidróxido de potasio, despacio, no olvide, va haber una reacción exotérmica que libera mucho calor y gases cáusticos, para los cuales hay que protegerse. Se tapa el recipiente y se deja en reposo, por un par de días, con la finalidad de que la hidrólisis haga de las suyas, disolviendo la proteína (nitrógeno) de los restos de pescado (proteólisis).
- **Tercer paso:** agregar la melaza disuelta en el volumen de suero indicado en la receta, mezclar muy bien con un bastón de madera, tapar el recipiente y esperar unos 5 días. Listo, el biofertilizante puede ser aplicado en los cultivos.



**Alternativa:** en caso que los campesinos y campesinas en el medio rural tengan dificultades para conseguir el hidróxido de potasio, los restos del pescado se pueden cocinar con la lejía o ceniza fina, de buena calidad. En México diríamos, es como hacer una nixtamalización: (proceso de cocción del maíz con agua y cal viva, para obtener el nixtamal, el cual luego se muele para lograr la masa nixtamalizada para hacer tortillas y tamales, entre otros exquisitos platos de la culinaria mexicana) entonces estaríamos hablando del biofertilizante nixtamalizado.

### ¿Cómo se aplica?

Una vez terminado el proceso de preparación, lo podemos aplicar en cantidades que pueden oscilar entre 2% y 4%, de preferencia de forma foliar, bien en las horas de la mañana o al final de la tarde. Su principal función es estimular el desarrollo vegetativo de cualquier cultivo; en algunos casos se puede mezclar con caldo sulfocálcico u otros preparados que se necesite aplicar para el control de hongos.



### Recomendación

Cuando se hace el primer paso del cocimiento de los restos de pescado, y estén con la temperatura aproximada de 40°C, el cocimiento se puede filtrar y trasvasar o depositar en un recipiente de plástico resistente con una capacidad de 200 litros; para proceder con los pasos siguientes. Se puede guardar por un buen tiempo, 364 días, 23 horas, 59 minutos y 59 segundos. Como quien dice, haciéndolo y aplicándolo, es la mejor recomendación.

## Biopreparado de pescado, mezclado con biofertilizante de microorganismos del bosque activados

Al momento de la preparación del biofertilizante de microorganismos de bosque activados de forma líquida, mezclar con el 50% de un biofertilizante de pescado, previamente preparado y maduro.

### Ingredientes:

- 50% de biopreparado de pescado, previamente preparado y maduro. (Consultar receta anterior).
- 50% de microorganismos del bosque activados de forma líquida.

### ¿Cómo se prepara?

- **Primer paso:** comenzar con la preparación de la receta original de activación líquida de los microorganismos nativos del bosque, enriquecidos con minerales de forma anaeróbica, al estilo de la preparación del biofertilizante Súper Magro (Consultar receta de ese biopreparado).
- **Segundo paso:** hacer el biopreparado de microorganismos del bosque activados de forma líquida, sustituimos la mitad del agua total de la preparación por el 50% del preparado de pescado fermentado por 5 días (Consultar receta anterior). Ponemos el sello de agua con la botella y manguera para salida de gases y dejamos fermentar la mezcla por 30 días.

### ¿Cómo se aplica?

Su aplicación es foliar a una concentración que puede variar entre 3% y 5%. Este biopreparado tiene doble función: estimula el desarrollo vegetativo de los cultivos de forma rápida y permite que las plantas reciban una nutrición más completa para todo el ciclo de producción.

### Recomendación

Invente, participe y haga parte de la creación de las fórmulas aquí propuestas, no tenga temor a equivocarse, espántelo con el conocimiento.

### Un truquito

La posibilidad de conseguir contenidos biliares de bovinos para incorporarlos a los biopreparados, hace bien. El volumen es variado y se pueden utilizar desde el contenido de una vesícula hasta tres, por cada 200 litros de preparación de un biofertilizante. La bilis o como le llaman "hiel", es un líquido producido y secretado por el hígado y almacenado en la vesícula biliar, ayuda a las enzimas en la descomposición de grasas. Está relacionada principalmente con las vitaminas liposolubles A, D, E, K. Los impactos en los cultivos son sorprendentes cuando se introducen en los biofertilizantes, principalmente los que contienen mucha grasa. Las sales biliares trabajan como un detergente, emulsiona las grasas, como sucede cuando se lava la ropa con jabón, cuando está sucia y con grasa.



### Truco

Al conservar el suero con melaza durante un largo periodo, podemos agregarle contenido biliar, con la finalidad de neutralizar o amortiguar la descomposición de la grasa que todavía está presente.





## Biofertilizante preparado a base de restos de pescado pre-cocidos

### Ingredientes:

- 150 Litros de agua
- 100 Litros de melaza
- 180 Litros de biofertilizante de microorganismos activados
- 500 Litros de suero
- 70 Kilos de restos de pescado

### Preparación

- **Primer paso:** lo primero es precocer los restos de pescado en una tina o recipiente metálico por más o menos 15 minutos; después filtre o cuele el sancochado y separe el caldo de la parte sólida.
- **Segundo paso:** disuelva la melaza con el agua y mézclela con los microorganismos de bosque activados de forma líquida.
- **Tercer paso:** finalmente, haga la mezcla definitiva agregando el suero, selle muy bien el recipiente con el biopreparado y póngalo a fermentar durante 30 días de forma anaeróbica; instale la botella con el sello de agua y manguera para la salida de los gases, al estilo Súper Magro.

### Aplicación

Las aplicaciones son foliares y pueden oscilar entre 3% y 5%.

**Nota:** no es obligatorio preparar grandes volúmenes si no los necesita, puede hacerlo de forma proporcional. En caso de no conseguir un buen volumen de suero, hágalo con más agua y experimente resultados en el campo. Es importante documentar los ajustes que realice para compartirlos.



**Más un truquito:** en caso de no disponer de restos de pescado en la región, puede experimentar con harina de pescado. Calcule costos y proyecte resultados; trate de construir su autonomía, haga alianzas con la naturaleza y con otros campesinos. Reflexione sobre las dificultades para conseguir una cosa o la otra, no hay nada fijo, todo cabe dentro de la flexibilidad que acompaña la creatividad. No sea flojo, trabaje, modifique, invente y ahorre.



**Otro truquito:** en caso que quiera direccionar este preparado, haciendo énfasis en algún elemento o sulfato para ser aplicado en los cultivos, previamente prepare los microorganismos del bosque activados de forma líquida.



**“Merme la velocidad de consumo, contemple, piense y descubra mil y una forma de maximizar lo que está en el entorno”**



## Biofertilizante preparado a base de lana de ovejas

### El biolan

Este biopreparado resulta de tener que resolver en muchos lugares la problemática creada por el impacto que la industria ha provocado con la imposición de la fibra sintética, en sustitución de la lana una especie de desplazamiento de la cultura y el arte de tejer de los pueblos. Es un crimen ver como los europeos desperdician la lana de las ovejas; hasta les resulta incómodo tener que esquilar sus animales. Los europeos pertenecen al primer mundo de los que

consumen de todo, que más erosionan cultura, que más destruyen y se auto fagocitan. Son gobernados por una política que programa el miedo para limpiar la cancha para el consumismo; una aparente comodidad los aliena cada vez más; lo que le facilita al opresor que los oprimidos ya no sean capaces de buscar alternativas para volver a tejer su lana, menos aún, hacer o inventar un biofertilizante con mierda de vaca, lana, plumas, sangre, entre otras formulaciones.



### Biofertilizante preparado a base de lana de ovejas

#### Ingredientes:

- 15 Kilos de lana
- 25 Litros de agua
- 5 Kilos de hidróxido de potasio o sodio

### Preparación

- **Primer paso:** hidrolizar la lana por partes con el hidróxido de potasio o sodio. Por ejemplo, en un recipiente plástico con una capacidad de 200 litros, poner una parte de la lana seca en el fondo del recipiente sin agua; después se agrega encima de la lana y en seco, medio kilo del hidróxido, después nuevamente otra capa de lana seca y nuevamente en seco otro medio kilo del hidróxido encima de la lana, así, de manera sucesiva se van haciendo capas hasta completar los 15 kilos de lana.
- **Segundo paso:** agregar el agua al recipiente con la lana y el hidróxido, con cuidado y sin salpicaduras. Revolver con un buen bastón de madera. No olvide, va haber una reacción exotérmica con desprendimiento de gas y calor, por lo que debe usar equipo

de protección como guates largos de huelle, mascarilla y gafas. Hoy se puede hacer esa mezcla utilizando espadas metálicas colocadas en un taladro eléctrico, la misma herramienta que se utiliza en construcción para mezclar masas y revolver pinturas. También se encuentran en el mercado recipientes de plástico con un tapón central, localizado en la tapa principal, lo que facilita la seguridad para hacer el preparado.

- **Tercer paso:** dejar reposar por más o menos dos semanas y el producto estará listo para ser utilizado. Cuando se está prepara el producto, lo ideal es no colocar todo el volumen del agua al inicio de la reacción, con la finalidad de aumentar la eficiencia de la solubilidad de la lana con el hidróxido.



## Aplicación

Este biopreparado es rico en nitrógeno y se aplica en los cultivos entre el 2% y 3% para la estimulación del desarrollo vegetativo; se debe filtrar en la mayoría de casos, con el objetivo de retirar mugres en la lana. Otra opción, y muy recomendada, es aplicarlo

mezclándolo con los demás biofertilizantes, cuando haya necesidad de estimular el desarrollo vegetativo en las plantas. Por ser una mezcla alcalina, en muchos casos se le puede agregar un ácido o vinagre, que esté disponible en el mercado y permitido para uso agrícola.

### Preparado con cáscara de camarón como estimulante del sistema inmunológico y para el control de algunas enfermedades en los cultivos

#### Ingredientes:

- Un recipiente de 200 litros de capacidad
- 5 Kilos de harina de cáscara de camarón
- 3 Kilos de salvado de arroz
- 2 litros de melaza
- 150 litros de suero

## ¿Cómo se prepara?

**Primer paso:** secar y moler muy bien la cáscara de camarón, mezclándola con los 3 kilos de salvado de arroz.

**Segundo paso:** disolver los 2 litros de melaza con 10 litros de suero y agregarla a la mezcla de la harina de camarón y salvado de arroz; dejar reaccionar esa preparación en el recipiente por 4 a 5 días.

**Tercer paso:** agregar al recipiente los 140 litros de suero restantes. Tapar y dejar fermentar por 30 días de forma aeróbica (tapa floja).

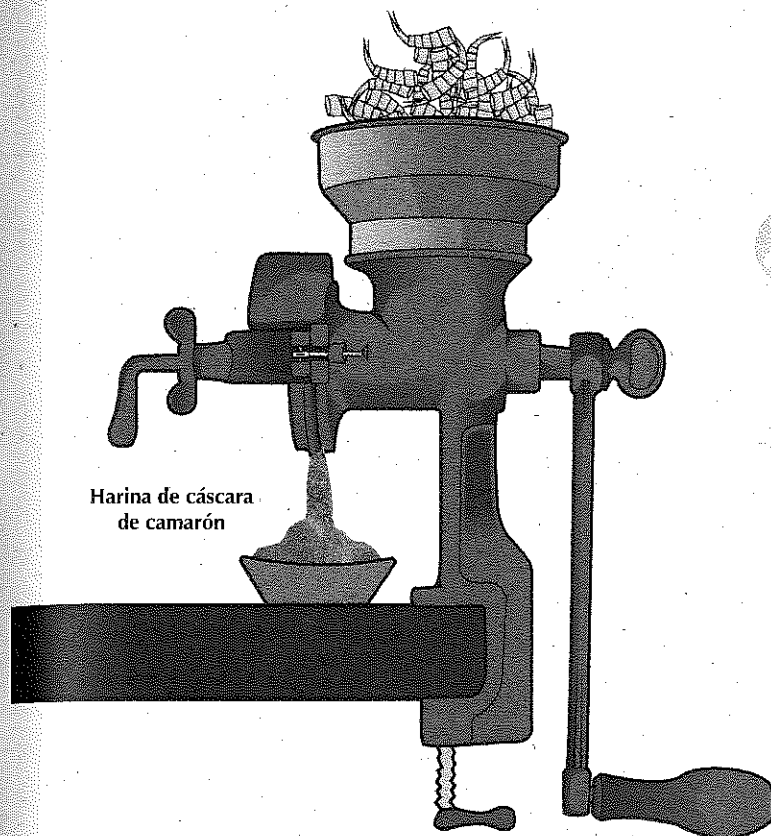
## ¿Cómo se aplica?

Se aplica en riego por goteo de 5 a 7 litros por hectárea, o vía foliar directamente sobre los cultivos o árboles afectados principalmente por peronospora, phytophthora, mildius y oídios; de 20 a 30 mililitros por cada litro de agua, o sea, de 400 a 600 mililitros por bombada de 20 litros. Se puede aplicar mezclado con agua de vidrio al 2% o 3% (Consultar como preparar agua de vidrio, capítulo fosfitos).

#### Observación

Es recomendable secar o deshidratar la cáscara de camarón, con el objetivo de molerla y conservarla de la mejor manera durante mucho tiempo.

*“Lo mejor para transformar un mineral en los sistemas de producción orgánica, son los microorganismos, que lo hacen al ritmo geológico de la naturaleza y no a la velocidad tecnológica de la solubilidad del mercado agroindustrial”*



Harina de cáscara de camarón

Molienda de cáscara seca de camarón  
(Se puede fortificar mezclándola con fosfitos)

### El bio pluma

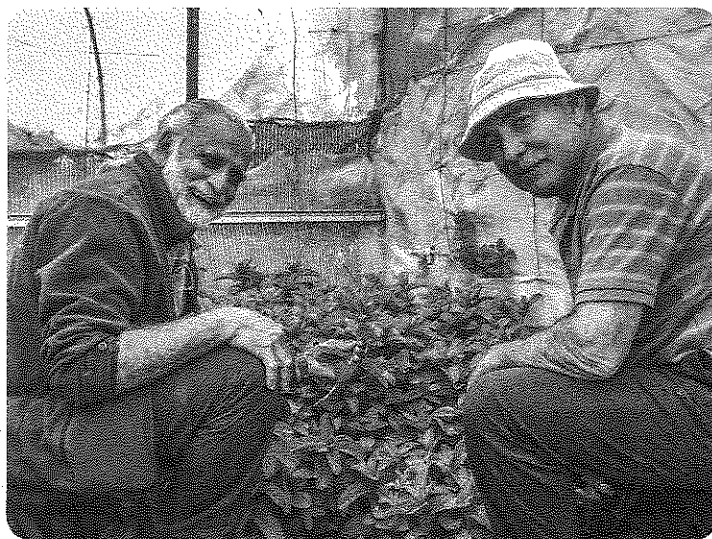
Podemos hacer otros biopreparados, aprovechando las plumas de diferentes aves, transformándolas en biofertilizantes ricos en nitrógeno. Las plumas tienen un alto contenido proteico, llegando a superar casi por tres veces el contenido del nitrógeno de la lana de oveja. La mejor forma para disolverlas es a través del hidróxido de potasio; se vienen haciendo experiencias adicionándolo al 5%. Por ejemplo: 10 kilos de pluma, 85 litros de agua y 5 kilos de hidróxido de potasio; lo ideal es remojar inicialmente la pluma con poca agua y agregarle el hidróxido, con la finalidad de aprovechar el alto desprendimiento de calor de la reacción exotérmica que se genera, y con

esto iniciar una buena digestión de la pluma. Después de que pase el calor de la reacción agregamos el agua restante. Una semana después el biopreparado está listo para ser llevado al terreno y aplicarlo.

*“Con las prácticas de la agricultura orgánica, todas las plantas se abren y florecen; la tierra nos abraza”*

### Aplicación

Ese biopreparado por ser rico en nitrógeno, se puede aplicar en los cultivos en concentraciones que pueden variar entre 1% y 2%, principalmente para estimular el desarrollo vegetativo y arranque alto en la producción de biomasa de muchas plantas. Como una estrategia rápida de aplicación, puede ser utilizado en la producción de grandes volúmenes de abonos verdes para



Pepe Guedes, El Ingenio, Canarias, España.

la recuperación de la cobertura de suelos que estén pasando por un alto grado de erosión, deterioro químico y biológico. Este biopreparado se debe filtrar en la mayoría de los casos, con el objetivo de retirar mugres de las plumas y evitar obstrucción de los equipos con los cuales se hacen las aplicaciones. Otra opción, y muy recomendada, es aplicarlo en

mezclas con otros biofertilizantes, cuando haya necesidad de estimular el desarrollo vegetativo en las plantas e incorporar algún otro elemento que demande el cultivo. Por ser una mezcla muy alcalina, en muchos casos se le puede agregar vinagre o un tipo de ácido disponible en el mercado y permitido para uso agrícola.

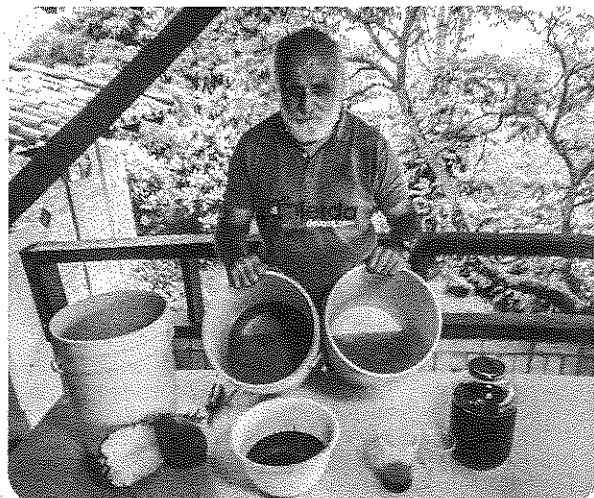


### Bio sangre

Es un biopreparado fácil de hacer por la posibilidad de conseguir los materiales

#### Ingredientes:

- 10 Litros de sangre
- 5 Litros de suero
- 1 Kilo de papaya bien verde
- 1 Kilo de piña bien madura
- 1 Litro de melaza
- 50 ml de bacterias ácido lácticas (Opcional)



### Preparación

- **Primer paso:** licuar la papaya y la piña con el suero, la melaza y las bacterias ácido lácticas.
- **Segundo paso:** mezclar el licuado con la sangre; si la sangre está coagulada, se licua poco a poco con todos los ingredientes; se deja la mezcla bien tapada en reposo de 3 a 4 días, para luego ser utilizada. La piña y la papaya facilitan la digestión de la proteína, a través de las enzimas bromelina (bromelaína) y papaína, proteasas encargadas de hacer esta tarea. En algunos casos el kiwi (rico en la enzima digestiva actinidaina), el jengibre (rico en la enzima digestiva zingibaina), la miel y el kéfir, se pueden utilizar como alternativas digestivas de la proteína de la sangre, pues también son frutos ricos en enzimas proteolíticas.

### Aplicación

Este es un preparado rico en nitrógeno por el alto contenido proteico de la sangre (lisina). Se puede aplicar en los cultivos en concentraciones que pueden variar entre 1% y 2%, sobre todo para estimular el desarrollo vegetativo y arranque alto en la producción de biomasa de muchas plantas. Como una estrategia rápida de aplicación, puede ser utilizado en la producción de grandes volúmenes de abonos verdes para recuperación de la cobertura de suelos que estén pasando por un alto grado de erosión, deterioro químico y biológico. Este biopreparado se debe filtrar en la mayoría de los casos, con el objetivo de retirar restos de las fibras vegetales, tanto de la papaya como de la piña, y así evitar obstrucción de los equipos con los cuales se hacen las aplicaciones. Otra opción, y muy recomendada, es aplicarlo en

mezclas con otros biofertilizantes, cuando haya necesidad de estimular el desarrollo vegetativo en las plantas e incorporar algún otro elemento que demande el cultivo. En Europa están disponibles muchos productos recomendados para la agricultura orgánica con la utilización de sangre; hay oferta de preparados mezclados a base de sangre con sulfatos, leonarditas y humus. Algunos supermercados europeos los ofrecen y promocionan harina de pezuñas y cuernos para jardinería. La riqueza de la sangre radica en su alto contenido de aminoácidos en el contenido de lisina y la presencia o perfil de aminoácidos como arginina, cisteína, fenilalanina, histidina, isoleucina, leucina, metionina, treonina, triptófano, tirosina y valina. Este biopreparado aumenta los contenidos de clorofila en los cultivos, al tiempo que retrasa el envejecimiento de las plantas. El mayor porcentaje de proteína concentrada en la sangre se logra con su deshidratación para transformarla en harina.

La concentración aproximada de proteína en la sangre animal: sangre bovina líquida, entre 17%, 50% y 18%, 50%, deshidratada entre 75% y 85%; aves, entre 12,77% líquida y 88,10% deshidratada; cerdos, entre 19,07% líquida y 89,9% deshidratada. El reciclaje de sangre bovina, se calcula que un animal adulto puede arrojar aproximadamente un 4% de su peso vivo en volumen de sangre. La sangre puede ser tratada con una solución de ácido cítrico al 0,2% o una solución de citrato de sodio que puede oscilar entre 0,7% y un 2% (7 a 20 gramos por litro de sangre), para evitar su coagulación y prolongar su periodo de conservación; otros anticoagulantes que se pueden utilizar son el fosfato de sodio, fosfato de potasio, oxalato de sodio, oxalato de potasio y enzimas proteolíticas.

Existe la posibilidad de hacer otras formulaciones utilizando sangre en forma líquida o transformada en harina; no olvidar que al emplear sangre en harina, la concentración de la proteína casi se cuadruplica. En tal caso

la podemos aplicar directamente al suelo, disolviéndola en agua en cantidades que pueden oscilar entre 2,5 y 5,0 kilos en 100 y 200 litros de agua respectivamente.

La sangre en forma líquida es excelente para formar combinaciones complejas en forma de quelatos con elementos metálicos. Los quelatos son productos de alta estabilidad capaces de mantener los iones metálicos rodeados de una molécula orgánica (agente quelante) de modo que queden salvaguardados del entorno que favorecería su precipitación en forma de hidróxido insoluble y no disponible para la planta (Chen y Barak, 1982, Lucena, 2006). Muchos estudios han demostrado que sustancias como los humatos, citrato y los aminoácidos sirven para mantener los elementos acomplejados en forma soluble; por ello, actúan mejor al combinarlos con sustancias nutritivas como los biofertilizantes, aplicándolos por vía foliar. Los elementos metálicos más recomendados para esos fines son hierro, manganeso, cobre y zinc. También podemos trabajar con las mismas finalidades de quelante, los biopreparados a base de calcio y magnesio.

El boro, así como otras sales no pueden ser quelados debido a que su valencia iónica no lo permite y su aplicación es exclusivamente mineral; sin embargo, pueden acompañar sin ningún problema la preparación de muchos biofertilizantes.

En México nos han comentado que la liberación del nitrógeno de **pluma** es lenta y tiene periodo de liberación de hasta 15 semanas, iniciando la liberación a partir de la 5ta semana. La liberación del nitrógeno de la harina de **sangre** es más rápida y comienza la 2da semana de aplicación y continúa liberándose hasta la semana 10.

La combinación de estas dos harinas nos da un excelente resultado ya que se pueden alcanzar hasta 14 semanas de continua liberación de nitrógeno orgánico, en caso de que sea necesario aplicarlo en los cultivos.





## Cuatro biopreparados a base de sangre, enriquecidos con micro elementos para cubrir necesidades de Fe, Mn, Cu, y Zn en los cultivos



### Biopreparado a base de hierro (Fe)

#### Ingredientes:

- 10 Litros de sangre o 3 kilos de harina de sangre
- 70 a 100 Gramos de ácido ascórbico o cítrico
- 20 Kilos de humus o 5 kilos de leonarditas
- 10 Litros de suero
- 1 Kilo de papaya, bien verde
- 1 Kilo de piña en estado de madurez normal
- 1 Litro de melaza
- 3 Kilos de sulfato ferroso

#### Preparación:

- **Primer paso:** licuar la papaya y la piña con el suero, la melaza y los 70 a 100 gramos de ácido ascórbico o cítrico.
- **Segundo paso:** mezclar el licuado con la sangre; si está coagulada, se licua poco a poco con todos los ingredientes, quedando pendientes el humus o las leonarditas y el sulfato ferroso para el siguiente paso; se deja la mezcla tapada y en reposo por 3 a 4 días. Si no es posible conseguir sangre líquida, podemos usarla en harina, caso en el cual es necesario hidratarla con 15 a 20 litros de agua de buena calidad.
- **Tercer paso:** una vez la mezcla haya completado los 3 a 4 días de reposo, pasamos a preparar "el quelato o la sustancia compleja de hierro". En un recipiente plástico de 200 litros ponemos 120 litros de agua y los 20 kilos de humus o los 5 kilos de leonarditas; para que el sulfato se disuelva bien lo podemos disolver por separado en 15 litros de agua y lo agregamos al recipiente. Se mezclan las dos preparaciones (el hidrolato y la biosangre) y se dejan tapadas en reposo, por diez días para luego ser aplicada de preferencia de forma foliar. Dosificaciones entre el 1% y el 2% son buenas medidas para ir ajustando la dosis más precisa para los cultivos.



*"La agricultura industrial es impositiva; todo en la naturaleza lo quiere controlar y reducir para vender, impidiendo a los demás e impidiéndose comprender la verdad"*



## Biopreparado a base de zinc (Zn)

### Ingredientes:

- 10 Litros de sangre o 3 kilos de harina de sangre
- 70 a 100 Gramos de ácido ascórbico o cítrico
- 20 Kilos de humus o 5 kilos de leonarditas
- 10 Litros de suero
- 1 Kilo de papaya, bien verde
- 1 Kilo de piña en estado de madurez normal
- 1 Litro de melaza
- 5 Kilos de sulfato zinc

### Preparación:

- **Primer paso:** licuar la papaya y la piña con el suero, la melaza y los 70 a 100 gramos de ácido ascórbico o cítrico.
- **Segundo paso:** mezclar el licuado con la sangre; si la sangre está coagulada, se licua poco a poco con todos los ingredientes, quedando pendientes el humus o las leonarditas y el sulfato de zinc; se deja la mezcla tapada en reposo por 3 a 4 días. Si no es posible conseguir sangre líquida, podemos usar sangre en harina, hidratándola con 15 a 20 litros de agua de buena calidad.
- **Tercer paso:** una vez la mezcla haya completado los 3 a 4 días de reposo, preparamos el quelato o la sustancia compleja de zinc. En un recipiente plástico de 200 litros colocamos 120 litros de agua y los 20 kilos de humus o los 5 kilos de leonarditas; para que el sulfato se disuelva bien, lo podemos licuar por separado en 15 litros de agua y agregarlo al recipiente. Se mezclan las dos preparaciones (el hidrolato y la biosangre) y se dejan bien tapadas en reposo, por diez días para luego ser aplicada de preferencia de forma foliar. Dosificaciones entre el 1% y el 2% son una buena medida para ir ajustando la dosis más precisa para los cultivos.

*“La microbiología en el suelo es igual que el fuego, se puede hacer infinita, agregándole materia orgánica y alimento”*



3

### Biopreparado a base de manganeso (Mn)

#### Ingredientes:

- 10 Litros de sangre o 3 kilos de harina de sangre
- 70 a 100 Gramos de ácido ascórbico o cítrico
- 20 Kilos de humus o 5 kilos de leonarditas
- 10 Litros de suero
- 1 Kilo de papaya, bien verde
- 1 Kilo de piña en estado de madurez normal
- 1 Litro de melaza
- 2,5 Kilos de sulfato de manganeso

#### Preparación:

- **Primer paso:** licuar la papaya y la piña con el suero, la melaza y los 70 a 100 gramos de ácido ascórbico o cítrico.
- **Segundo paso:** mezclar el licuado con la sangre; si la sangre está coagulada, se licua poco a poco con todos los ingredientes, quedando pendientes el humus o las leonarditas y el sulfato de manganeso; se deja la mezcla bien tapada en reposo por 3 a 4 días. Si no es posible conseguir sangre líquida, podemos usarla en harina, hidratando los 3 kilos de harina de sangre con 15 a 20 litros de agua de buena calidad.
- **Tercer paso:** una vez la mezcla haya completado los 3 a 4 días de reposo, pasamos a preparar "el quelato o la sustancia compleja de manganeso". En un recipiente plástico de 200 litros ponemos 120 litros de agua y los 20 kilos de humus

o los 5 kilos de leonarditas; para que el sulfato se disuelva bien, lo podemos disolver por separado en 15 litros de agua para agregarlo al recipiente. Se mezclan las dos preparaciones (el hidrolato y la biosangre) y se dejan tapadas en reposo, por diez días, para luego aplicar de preferencia de forma foliar. Dosificaciones entre el 1% y el 2% son una buena medida para ir ajustando la dosis más precisa para los cultivos.

*"La vulnerabilidad de la humanidad depende absolutamente de como tratemos la tierra; si la tratamos bien, no será necesario poseer mucha y trabajarla mucho, así tendremos tierra por mucho tiempo y para mucha gente"*

## Biopreparado a base de cobre (Cu)

### Ingredientes:

- 10 Litros de sangre o 3 kilos de harina de sangre
- 70 a 100 Gramos de ácido ascórbico o cítrico
- 20 Kilos de humus o 5 kilos de leonarditas
- 10 Litros de suero
- 1 Kilo de papaya, bien verde
- 1 Kilo de piña en estado de madurez normal
- 1 Litro de melaza
- 2 Kilos de sulfato de cobre

### Preparación:

- **Primer paso:** licuar la papaya y la piña con el suero, la melaza y los 70 a 100 gramos de ácido ascórbico o cítrico.
- **Segundo paso:** mezclar el licuado con la sangre; si está coagulada, se licua poco a poco con todos los ingredientes, quedando pendientes el humus o las leonarditas y el sulfato de cobre; se deja la mezcla bien tapada en reposo por 3 a 4 días. Si no es posible conseguir sangre líquida, podemos utilizar en forma de harina, hidratando los 3 kilos con 15 a 20 litros de agua de buena calidad.
- **Tercer paso:** una vez la mezcla haya completado los 3 a 4 días de reposo, pasamos a preparar "el quelato o la sustancia compleja de cobre". En un recipiente plástico de 200 litros ponemos 120 litros de agua y los 20 kilos de humus o los 5 kilos de leonarditas; para que el sulfato se disuelva bien, lo podemos disolver por separado en 15 litros de agua para agregar al recipiente. Se mezclan las dos preparaciones (el hidrolato y la biosangre) y se dejan bien tapadas en reposo, por diez días para luego

aplicar de preferencia de forma foliar. Dosificaciones entre el 1% y el 2% son una buena medida para ir ajustando la dosis más precisa para los cultivos.

### Nota

Considerando que algunas normas pueden limitar la utilización de biopreparados a base de sangre, infórmese sobre dichas restricciones legales de su uso, en pasturas para ganadería.

### Recomendaciones técnicas opcionales: Asociación de biopreparados

Todas las preparaciones a base de biosangre (Nitrógeno, hierro, cobre, zinc, manganeso y otros elementos trazos) e hidrolatos (Silicio, potasio, calcio, fósforo, ácidos: fúlvico, húmico, himatomelánico, huminas y otros elementos trazos) son compatibles entre ellas y se pueden mezclar al momento de aplicarlas. Por ejemplo, la mezcla de los biopreparados a base del súper magro y los microorganismos activados de forma líquida, enriquecidos especialmente con boro y fosfitos, es muy recomendada para nutrición de cultivos de flor de jamaica, café, papa, tomate, uva y

cereales. (No olvide, la presencia del boro en un cultivo es clave para el metabolismo eficiente del fósforo en las plantas). Por otro lado, las asociaciones entre biopreparados elaborados a base de sulfato de potasio, boro y agua de mar al 10%, arrojan excelente resultados para cultivos de coco, alfalfa, arroz, banano, papa y cebolla. En épocas lluviosas o en regiones con altas precipitaciones, el potasio es altamente lixiviado y muchos cultivos quedan altamente sensibles al ataque de la *phytophthora*. Cuando los cultivos de banano y las solanáceas (tomate y papa) presenten deficiencias de calcio y potasio, la mezcla de los biopreparados a base de sulfatos de potasio y calcio, pueden ayudar a resolver esta anomalía nutricional.

Para cultivos resistentes a la salinidad (Halófitos), los biopreparados a base de microorganismos activados de forma líquida, se pueden hacer con agua de mar al 20% y ormus al 3%.

#### Observación

Muchos materiales vistos como un problema de contaminación, bien estudiados y diagnosticada su composición, pueden ser tratados de manera muy sencilla con apoyo de los biofertilizantes fermentados a base de mierda de vaca, microorganismos de bosque sólidos activados de forma líquida, bacterias ácido lácticas dinamizadas y extracto de semillas de pomelos, enriquecido con melaza, suero, microorganismos líquidos y salvado de arroz.



#### Truco

En muchos casos, los biopreparados activados con bacterias ácido lácticas de forma dinamizada, se pueden enriquecer con agua de mar al 1%.

Acá solo hemos abordado algunos de los materiales mal llamados "desechos o basuras" por la sociedad de consumo industrial; sin embargo, la lista de prácticas alternativas con estos materiales podemos afirmar, sin temor a equivocarse es infinita. Los comentarios técnicos, transformados en recetas para aprovechar algunos de ellos, es para reconducirlos hacia un destino más apropiado, adecuado y apropiable, principalmente por los pequeños y medianos productores en el medio rural. Por otro lado, despertar la creatividad para sacar el mejor partido a la bio transformación y recirculación de los materiales, es otro de los objetivos de las recomendaciones aquí expuestas.



*"Para proteger la vida no basta reorientar el destino de la mal llamada basura o desecho, fruto del actual modelo de consumo, altamente contaminador, en donde nos hacemos productores de "basura"; la protección de la vida requiere que la especie humana reoriente su forma de pensar, ver y actuar, no solo por el provecho material y económico, sino por la necesidad de reconocer y admirar el milagro de la vida, en continuo movimiento"*

## Los jasmonatos

El ácido jasmonico y sus derivados, como reguladores de crecimiento vegetal, denominados jasmonatos, también pueden ser utilizados como un mecanismo para controlar disturbios microbiológicos en los suelos, provocados por la agricultura intensiva de los monocultivos. En la agricultura pueden estimular la formación de tubérculos en el cultivo de la papa y al mismo tiempo controla la phytophthora e incrementa rendimiento en las fresas y el frijol; también mejora la calidad, el tamaño y la maduración de los frutos del tomate. Los jasmonatos son de gran importancia en la estimulación de los mecanismos de defensa de las plantas contra

el ataque de bacterias y hongos e inducen la síntesis proteica (trofobiosis). En cultivos donde es necesario estimular la senescencia de las hojas, puede ser aplicado. En algunos cultivos de cereales ayuda la inducción de la formación de proteínas al final de su ciclo. En el cultivo de arroz se le asocia con el control del tizón (*Pyricularia oryzae*). En el cultivo de algunas variedades de piña controla el chinche que transmite el virus, y en el cultivo del frijol controla totalmente los áfidos. En el cultivo de flores se le asocia con el control de *Botrytis*. En algunos casos está asociado como un excelente estimulante o potencializador de la vitamina "E", la cual se asocia con el combate del estrés oxidativo, al influir en el desarrollo de las plantas según la disponibilidad de fósforo.



### Dos maneras para la preparación de biopreparados a base de jasmonatos:

#### Ingredientes:

- 10 kilos de rábanos o champiñones
- 35 litros de microorganismos activados de forma líquida (En dos partes 5+30)
- 2 litros de alcohol industrial o aguardiente puro
- ½ litro de vinagre
- 1½ litros de melaza
- 34 días en reposo (4 días de reposo parcial más 30 días de reposo absoluto)

**Curiosidades:** este biopreparado cuando es elaborado con romero o tomillo presenta óptimos resultados, principalmente para el control de la *Botrytis*.

### ¿Cómo se prepara?

Se pican los rábanos o los champiñones en rodajas o trozos redondos pequeños, se depositan en un tambo o recipiente de plástico de 200 litros se agregan los 2 litros de alcohol, 5 litros de microorganismos del bosque activados de forma líquida, ½ litro de vinagre y ½ litro de melaza. Se tapa el recipiente con el preparado, dejándolo en reposo por 4 días; después, se agregan los otros 30 litros de microorganismos líquidos enriquecidos con un litro de melaza y se completa el recipiente con agua, hasta completar 180 litros; se adapta el sistema de

fermentación anaeróbica con la manguera, tipo súper magro y se deja en reposo definitivo por 30 días.

### Aplicación

Foliar, dosificado de 2% al 5% del bio preparado (por cada 100 litros de agua, agregar de 2 a 5 litros del biopreparado). Experimente y ajuste el volumen más adecuado para aplicar en su cultivo; comparta y comente el éxito o el fracaso de los resultados. Eso nos ayudará mucho a seguir avanzando con las investigaciones en sus manos.



## Bioaguardiente de caña

Es un bio preparado que se utiliza para el control de trips, ácaros y larvas de diferentes insectos, principalmente mariposas.



### Ingredientes:

- 50 Litros de aguardiente de caña
- 10 Kilos de chile (Ají, lo más picoso que se pueda), ejemplo: habanero, rocoto, malagueta, etc.)
- 15 Kilos de ajo
- Un fogón
- Una lata metálica o de preferencia olla de aluminio alta con tapa
- Un fogón

### ¿Cómo se prepara?

Se tritura o machaca muy bien el ajo con un pisón o mortero de madera; con el chile o el ají se puede de la misma forma o licuar con un poco de alcohol del que vamos a utilizar en el hervido.

Se pone a hervir el alcohol de caña o aguardiente en la olla, bien tapada; apenas comience a hervir se agregan el ajo y el licuado de chile o ají. Se deja hervir de 3 a 5 minutos; se retira del fuego, se deja enfriar y de inmediato se puede utilizar o guardar en recipientes de plástico, de preferencia negros y herméticos.

### Aplicación

Foliar, dosificado entre 400 mililitros a un litro por cada bomba de 20 litros de capacidad, o de 2 ½ litros a 5 litros por cada 100 litros de agua.



### Observación

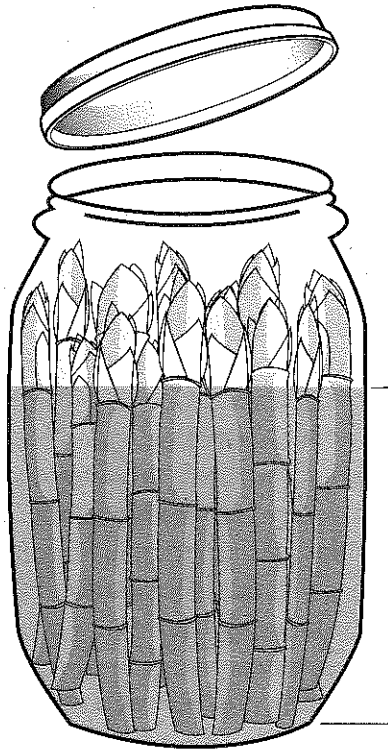
En caso que exista dificultad para conseguir aguardiente de caña, se puede utilizar alcohol de hospital o industrial.

## Bambubiol

Consiste en reciclar los brotes del bambú o guadua, de gran poder estimulante para el desarrollo vegetativo de todos los cultivos, principalmente los de ciclo corto como son los diferentes tipos de hortalizas. Por su alto contenido de aminoácidos y vitaminas, en especial la vitamina E, se puede mezclar con el biopreparado de los jasmonatos al momento de su aplicación. Por otro lado, es rico en calcio, magnesio, potasio, selenio y hierro. Su mayor concentración hormonal se encuentra en la base tierna de cada segmento de los nuevos brotes de cada tallo. Su principal concentración se logra entre luna creciente y luna llena, ideal para considerar el corte, para los casos del corte para construcción se debe cortar el bambú, guadua, en luna menguante y en la madrugada después de tres días, ciclo intensivo de la luna aguas abajo. La preparación del extracto puede ir acompañada con un poco de sal de bórax.



**BAMBUBIOL**  
(Reproducción hormonal)



INGREDIENTES: MELAZA 50% SUERO DE LECHE 50%



**Ingredientes:**

- Un recipiente plástico de 100 a 120 litros con tapa
- 50 Kilos de brotes tiernos de bambú
- 25 Litros de melaza
- 25 Litros de suero
- 150 Gramos de bórax o ácido bórico

**¿Cómo se prepara?**

Se cosechan los nuevos brotes del bambú, de preferencia en días abiertos y con buena luz, con la finalidad de recoger al máximo el material líquido cuando esté en plena actividad ascendente el sistema celular. Se cortan los tallos más tiernos, considerando la altura del recipiente donde se desea hacer el biopreparado, teniendo en cuenta que hay que dejar un espacio para poner la tapa. Los tallos

deben quedar parados y se pueden cortar de forma longitudinal hasta 4 pedazos. En caso que existan sobras de tallos se pueden repicar y colocarlos en el mismo recipiente, sumergidos en el fondo. Una vez el volumen del recipiente este bien ajustado con todo el material, se agregan el suero, la melaza y los 150 gramos de bórax, disueltos previamente en otro recipiente. Se cierra el recipiente dejándolo en reposo por 20 días. Listo, el biopreparado está en su punto para aplicarlo.

**Aplicación**

Se recomienda aplicarlo en proporción que puede variar entre 2 y 3 litros por cada 100 litros de agua. Su mejor momento para aplicarlo es en horas de la madrugada, o al final de la tarde cuando el sol haya amortiguado su actividad de más calor.

**Observación**

En muchos lugares es usual hacerle mantenimiento al cultivo del bambú (socolar, desgancharlo o podar sus ramas laterales tiernas); esas partes laterales o ramas, cuando están tiernas, también constituyen un buen material para hacer el biopreparado de la misma forma que el anterior.

*“Si algo asusta realmente al ser humano, es el desconocimiento; el miedo lo han transformado de forma intencional en una política global, como arma totalitaria de dominación de la población a nivel mundial, Europa es ejemplo”*

## Bio-fiel

Es un biopreparado para estimular la fidelidad de las abejas y otros polinizadores a las floraciones de los cultivos (Cafeína).



### Ingredientes:

- 100 Litros de agua de buena calidad
- 200 a 400 Gramos de café

## ¿Cómo se prepara?

Es sencilla la forma de hacer este preparado y aplicarlo; se puede aplicar mezclado con otros biopreparados. Lo ideal es preparar en agua caliente por separado el café y después agregarlo al otro biofertilizante que se desea aplicar. Su aplicación debe ser en horas de la mañana o al final de la tarde; de preferencia se aplica al inicio de cada floración, con el cuidado de no golpear la floración, para lo cual es conveniente pulverizar y calibrar la maquina aspersora con buena presión, para amortiguar al máximo el golpe de las partículas del preparado sobre las flores.



### Truco

Para algunos cultivos perenes (frutales), es conveniente y recomendable manejar asociación de cultivos o coberturas verdes entre las calles del cultivo principal, de tal forma que permitan también tener floración disponible para pulverizar con cafeína; así evitamos fumigar de forma directa la floración del cultivo principal, pero tendríamos estimulada de forma masiva la visita de los polinizadores, principalmente de abejas.

## Mierda de vaca y agricultura orgánica clandestina

Nunca una cosa tan natural como la mierda de vaca había tocado tantos intereses y despertado tantas preocupaciones económicas y codicia. Hoy la represión es total contra la utilización de mierda de vaca en la agricultura; hay quienes se atreven a decir que la mierda es peligrosa y que puede matar. Los intereses económicos que se manejan detrás de cortinas son enormes, principalmente por parte de la agroindustria, protegida por un estado nacional corrupto y ladrón. Una vaca es revolucionaria en todos los sentidos, su panza es como un bosque escondido, millonario en reacciones bioquímicas todavía desconocidas, al tiempo que alberga millones de microorganismos, preparados para auxiliar la reconquista biológica de la tierra, cuando el llamado sea necesario, para que todo lo que debe ser biológicamente sano vuelva serlo. La bio revolución de una pequeña finca en las manos de una familia campesina que posea una vaca, inicia con la salud de un suelo vivo, pasa por la armonía nutricional de una planta, convirtiéndose en riqueza campesina cuando pasa por la vaca para transformarse en biofertilizante o biopoder en manos de labriegos, que trabajan en una realidad revestida de la memoria de antaño, donde los abuelos con el único recurso que contaban era con la mierda de vaca para cosechar, cantar y ser libres.

Cuidado, la distracción puede ser total, los venenos pasan a un nivel de oscuridad técnica que parece que fueran inofensivos y que el peligro en el campo pasa por la elaboración de un biopreparado, hoy los agrónomos del sistema operacional del Estado, se comportan como sucias apéndices al servicio de las transnacionales, ayudándoles a lavar la imagen de los peligros que revisten los insumos que imponen en el campo con engaños tecnológicos. En estos

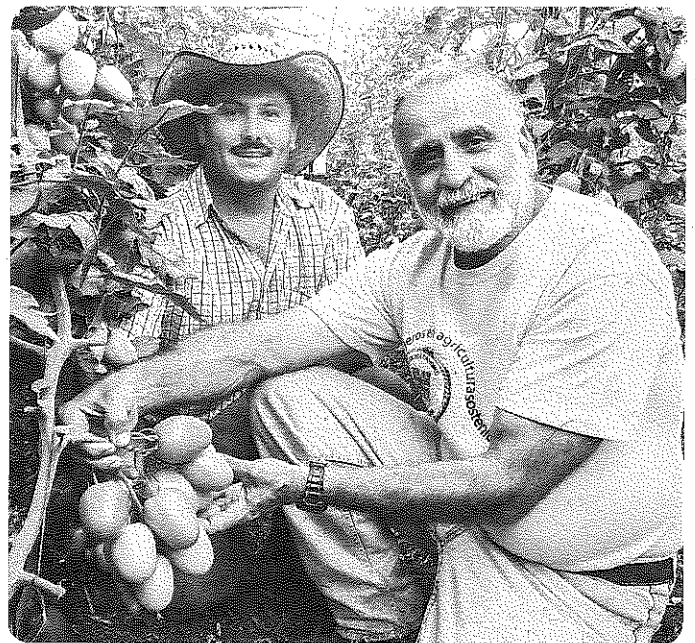
momentos, el papel de muchos técnicos es reprimir, perseguir y hacerle la vida imposible a cuanto campesino este trabajando con la mierda de vaca para hacerse libre de la compra de paquetes tecnológicos. El sentido común, nos conduce a preguntas sencillas y a respuestas no agradables para la economía de la agroindustria.

La mierda de vaca no se puede patentar, y al culo, códigos de barras no se le pueden incrustar; y por fortuna natural, las cagadas no se pueden estandarizar, pues no se le puede obligar a una vaca, a cagar de una o de otra forma, pues los culos son diversos, no hay un estándar, todo es entropía, un desorden, y hasta un caos para la cabeza de los agrónomos que no saben más que hacer cuando los campesinos sabiamente los ignoran y hacen sus preparados como les da las ganas. La actual opción en el campo con los campesinos y campesinas, es el surgimiento de una agricultura clandestina, sin satisfacción para técnicos, burócratas, científicos, agrónomos, certificadores, piratas, filibusteros, comerciantes o cuanto represor exista en el campo queriendo joder a quien está más con la preocupación en construir, un estado sano ideal para el ser, para no ser, un ser ideal de un estado enfermo. Mierda de vaca, es poder en manos campesinas.

Finalmente, en un caso que lo afecte el miedo, lo asuste el manejo de la mierda de vaca, tenga alergias o no tenga una vaquita, le sugerimos hacer todos los biopreparados fermentados de la mierda de vaca, sustituyéndola con el método de hacer los mismos fermentos con silo fermentado o los microorganismos del bosque activados de forma líquida.

### Observación

En la explicación de los capítulos dos y tres, podemos observar que aparece un ingrediente común en muchas de las formulaciones; se trata del suero de leche. En muchos lugares, es común la posibilidad de conseguir grandes volúmenes todos los días. Con el fin de aprovechar esto y poder prolongar su conservación, nuevamente le recomendamos mezclarlos con melaza al 5% y conservarlos en recipientes de plástico. También se le puede agregar el contenido de unas tres vesículas biliares (hiel).



Producción de tomate con abono orgánico. Atotonilco, Estado de Jalisco, México.

*“Todo aquello que en la naturaleza se simplifica o se homogeniza, de forma natural tiende a desaparecer”.*

***“Los humanos todavía tenemos un largo camino por aprender sobre lo que es una perfecta biogeoevolución, endosimbiosis y reanimación mineral de la materia en los ecosistemas naturales; este camino sería más corto, si nos convenciéramos de una vez por todas, que la agricultura es un invento humano perturbador del orden divino de las leyes naturales de la vida, previamente establecidas antes de cualquier inicio transformador de la insignificante especie humana”***

No olvide, la finalidad de esta publicación es compartir y mostrar la posibilidad de hacer una agricultura desde el campo, con recursos que familias campesinas y productores tienen a su alcance. Aquí lo más importante es acortar el camino entre el alcance tecnológico, más por falta de algunos conocimientos y castración de saberes, que por falta de dinero. La destrucción del saber y el camino tortuoso en el medio rural lo han hecho principalmente ingenieros agrónomos y universidades, que se aliaron a las multinacionales traicionando totalmente al sector campesino. A esta situación, debe sumarse la ineptitud, inoperancia y corrupción de gobiernos serviles que han estado a la diestra de un sector agropecuario cada vez más concentrador de tierras y capital. Gobiernos cuya actual y única función, en cuanto a políticas agrarias se refiere, es limitarse a hacerle la vida imposible a los campesinos y reprimir cualquier iniciativa creativa de los campesinos que todavía sobreviven que diseñan y construyen con sabiduría sus propias herramientas y tecnologías de re-existencia y biopoder.

“Siento lástima de aquellos profesores o profesoras que creyeron enseñarme algo mientras estuve en la universidad por 5 años estudiando agronomía, pues lo único que aprendí fue lo inútil que puede ser una

persona para la humanidad cuando el límite de su “universo” es desplazarse por más de 30 años de la puerta de la casa al portón de la universidad para exponer o repetir como loro una teoría o una tecnología agronómica impuesta por la industria y acolitada por el Estado, ellos no conocen las necesidades de los campesinos más humildes; con sus recomendaciones académicas, lo único que hacían eran estrechar los vínculos con unas cuantas casas comerciales de veneno y otros insumos agropecuarios para destruir la vida y la naturaleza en nombre del progreso tecnológico y lucro fácil. Unido a esta realidad está el brutal engaño sistemático al que actualmente los estudiantes son sometidos para destruirles toda utopía o cualquier sueño que intenten gestar dentro de cualquier espacio universitario”.

La universidad está transformada en una penitenciaría, por no decir está agonizando, pues los estudiantes moribundos y sin ningún norte, deambulan como sonámbulos en salas oscuras y húmedas a semejanza del ambiente de cárceles y cementerios; es muy raro, un lugar que era supuestamente para pensar, proteger saberes, respetar lo sagrado, estimular la contemplación y los sueños, hoy es una especie de caverna, donde se persigue, calla y secuestra la voz del ser que quiere fundar la libertad universal; la universidad impone, deforma y se miente a sí misma, mata cualquier iniciativa creadora y escudriña cualquier lugar donde se pueda refugiar el pensamiento utópico y la diferencia.

El siglo de la deshumanización toma ventaja, en cualquier puerta de garaje, centro público o privado de educación con el respaldo oficial y falsas certificaciones se convierte en una globalizada sala “educativa” universitaria; cualquier cuadrilla de especuladores dice sentirse habilitada y mentalmente sana para ofrecer servicios educativos; pues la consigna y el objetivo son únicos: consolidar la construcción de un pensamiento monolítico de mentes mediocres, obedientes y de consumidores sin conciencia.



## Anexo 1

*“La agricultura orgánica es imaginación, fuerza vital animadora y vivificadora, donde todo adquiere sentido y el alma se colorea”*

### Lista de materiales alternativos que pueden ser empleados como adherentes en la aplicación de biofertilizantes y caldos minerales

Materiales alternativos	Cantidad empleada por cada 100 litros de mezcla
Tuna o nopal	2 kilos
Sábila o Aloe	2 kilos
Ceniza	1.5 kilos
Melaza de caña	2 litros
Jabón en polvo	100 a 150 gramos
Goma laca (cola pez) cola de carpintero natural	100 a 150 gramos

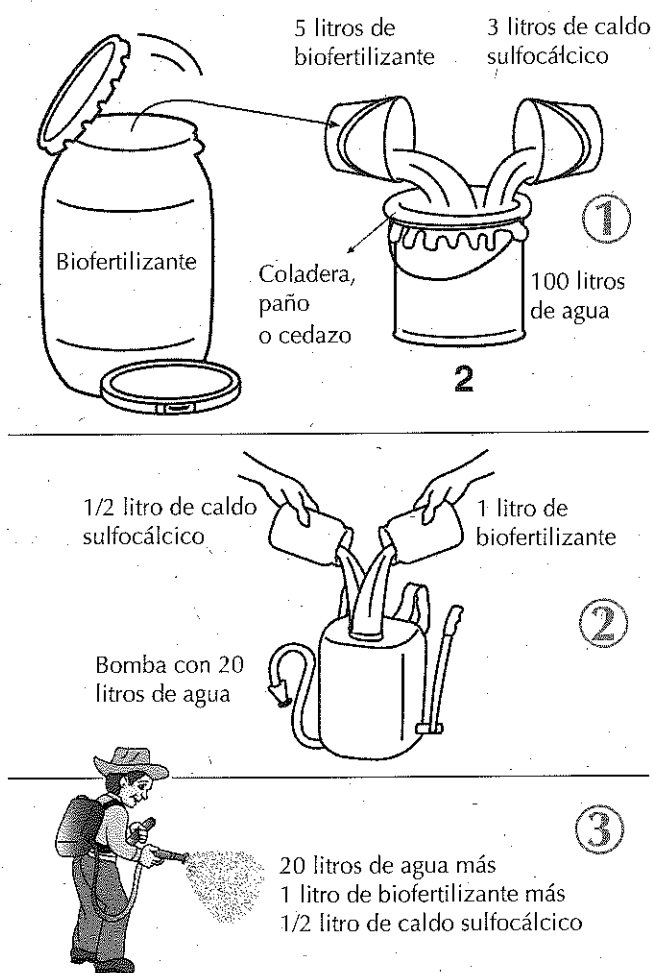
Fuente: Jairo Restrepo. Taller de agricultura orgánica /UAM Campachan-Tejutla-San Marcos, Guatemala, abril de 2001.

#### Observación

Como adherente se debe elegir uno de los materiales alternativos; se mezcla directamente con la preparación del biofertilizante o del caldo mineral a ser aplicado en el cultivo. Figura 57.



Figura 57



## La baba de nopal, aloe y harina de trigo como adherentes

Tanto la baba de nopal licuada como los cristales de sábila, mezclados con harina de trigo, son excelentes sustancias que al mismo tiempo que ayudan con la adherencia de los biopreparados en los cultivos, hacen el control mecánico de muchos insectos de infestación masiva como pulgones y mosca blanca que atacan diferentes plantas.



### Ingredientes:

- 1 Kilo de aloe o nopal
- 10 Litros de agua
- 1 Kilo de harina de trigo

### ¿Cómo se prepara?

Licuar un kilo de aloe o nopal, o la mezcla de los dos (medio kilo + medio kilo) en 10 litros de agua, agregarlos en 100 a 200 litros de agua con el biopreparado que se quiera aplicar. Al mismo tiempo se puede preparar un kilo de engrudo con un kilo de harina de trigo para agregarlo a la mezcla, con el fin de potencializar tanto la adherencia de la biopreparación como el control de insectos (Impacto de control mecánico).

### ¿Cómo se aplica?

La aplicación es de forma inmediata, de preferencia hacer bien en las horas de la mañana.

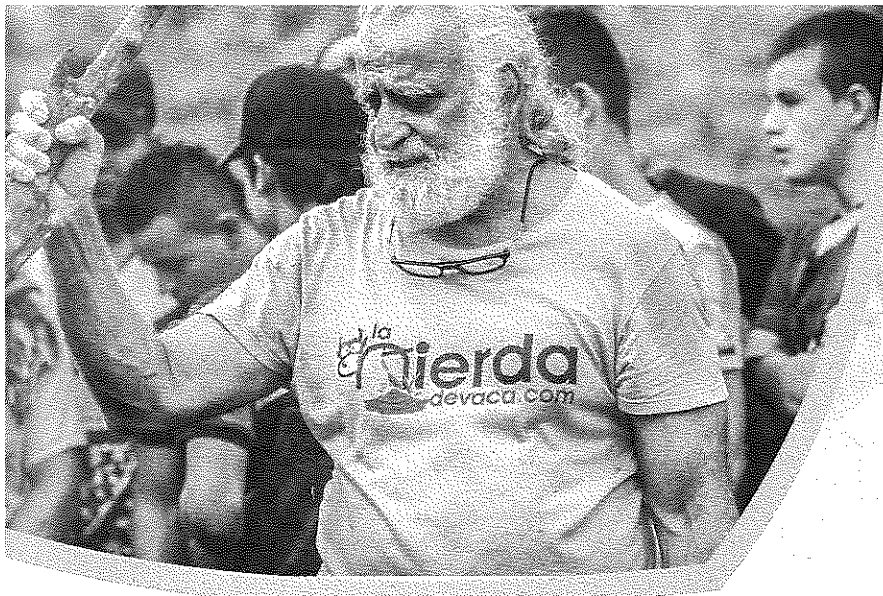


### Truco

En caso de disponer de una buena cantidad de cristales de aloe esta se puede conservar licuándola con 10 mililitros de vinagre por cada kilo y congelar para utilización futura.

*“El diálogo entre los humanos debe ser duro contra la oscura ignorancia con que la agricultura industrial trata los suelos; de lo contrario, si seguimos permitiendo que las multinacionales prosperen con la debacle de la vida de las demás especies, aplicando cuanto veneno se les ocurre, conseguirán sobrevivir y salir victoriosas, mientras que nuestra extinción será inminente”*





## Anexo 2

### Biofertilizante a base de minerales para enriquecer la descomposición de desechos orgánicos

Biofertilizante a base de minerales para enriquecer la descomposición de los desechos orgánicos de origen vegetal que se destinan para alimentar lombrices y producir humus  
(Sistema de fermentación anaeróbico)

	Ingredientes	Cantidad	Otros Materiales
Primera etapa	Agua (sin tratar)	180 litros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 recipiente plástico de 200 litros de capacidad</li> <li>• 1 recipiente plástico de 100 litros de capacidad</li> <li>• 1 cubeta plástica de 10 litros</li> <li>• 1 pedazo de manguera de 1 metro de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro</li> <li>• 1 Niple roscado de bronce o cobre de 5 centímetros de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro</li> </ul>
	Mierda fresca de vaca	50 kilos	
	Melaza (o jugo de caña)	8 (16) litros	
	Leche (o suero)	16 (32) litros	
	Sulfato de zinc	200 gramos	
	Sulfato de magnesio	100 gramos	
	Sulfato de cobre	60 gramos	
	Sulfato ferroso	60 gramos	
	Sulfato de manganeso	20 gramos	
	Cloruro de cobalto	20 gramos	
	Molibdato de sodio	40 gramos	
	Bórax	100 gramos	
Segunda etapa	Mezcla para la aplicación (Por cada tonelada de desechos orgánicos a ser enriquecidos)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 botella desechable</li> <li>• 1 Colador o tul para colar la mezcla</li> <li>• 1 palo para mover la mezcla.</li> </ul>
	Biofertilizante preparado en la 1a. etapa	10 a 20 litros	
	Agua	50 a 100 litros	

## Preparación de la primera etapa

### Ingredientes:

- 1 Recipiente plástico de 200 litros de capacidad.
- 1 Recipiente plástico de 100 Litros de capacidad.
- 1 Cubeta plástica de 10 litros de capacidad.
- 1 Pedazo de manguera de 1 metro de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro.
- 1 Niple roscado de bronce o cobre de 5 centímetros de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro
- 1 Botella desechable
- 1 Colador o tul para colar la mezcla
- 1 Un bastón de madera para mover la mezcla.

Día	Procedimiento
1	En el recipiente plástico de 200 litros disolver 50 kilos de mierda de vaca, 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña), 2 litros de leche (o 4 litros de suero) en 130 litros de agua limpia. Revolver hasta obtener una mezcla homogénea. En la cubeta de plástico disolver 200 gramos de SULFATO DE ZINC en 5 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Tapanlo y dejar en reposo por 3 días, protegido del sol y la lluvia.
4	En la cubeta de plástico disolver 100 gramos de SULFATO DE MAGNESIO en 5 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo por 3 días, en un lugar protegido del sol y la lluvia.
7	En la cubeta de plástico disolver los 60 gramos de SULFATO DE COBRE en 5 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo por 3 días, en un lugar protegido del sol y la lluvia.

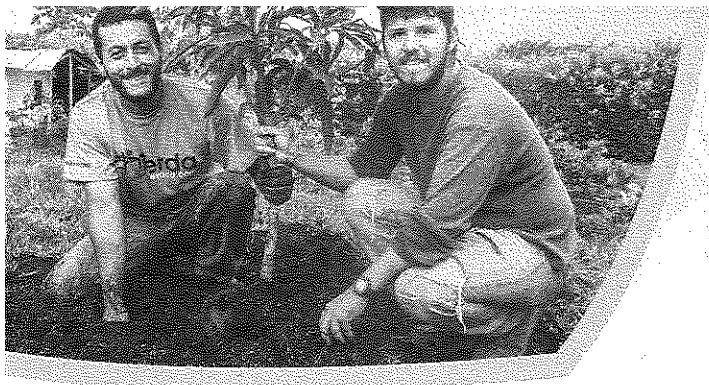


10	En la cubeta de plástico disolver los 60 gramos de SULFATO FERROSO en 5 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo por 3 días, en un lugar protegido del sol y la lluvia.
13	En la cubeta de plástico disolver los 20 gramos de SULFATO DE MANGANESO en 5 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar y dejar en reposo por 3 días, en un lugar protegido del sol y la lluvia.
16	En la cubeta de plástico disolver los 20 gramos de SULFATO O CLORURO DE COBALTO en 5 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo por 3 días, en un lugar protegido del sol y la lluvia.
19	En la cubeta de plástico disolver 40 gramos de MOLIBDATO DE SODIO en 5 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.
22	En la cubeta de plástico disolver 100 gramos de BÓRAX en 5 litros de agua tibia (no más de 60 grados centígrados), agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea, agregando agua limpia hasta completar 180 litros. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia, durante 10 o 15 días más, después de los cuales estará listo para proceder con la segunda etapa de preparación.

### Segunda etapa (Mezcla para la aplicación)

Disolver los ingredientes de la segunda etapa en 50 o 100 litros de agua, utilizando el recipiente de plástico de 100 litros de capacidad. Revolver perfectamente la mezcla. Aplicar inmediatamente por cada tonelada de desechos orgánicos que se quieren tratar y enriquecer con minerales para alimentar las lombrices para posterior producción de humus.





## Anexo 3

### Biofertilizante hidrolizado con té de humus

Biofertilizante hidrolizado con té de humus  
para estimular el desarrollo vegetativo en los cultivos

(Sistema de fermentación aeróbica)

	Ingredientes	Cantidades	Otros Materiales
Primera etapa	Agua	100 litros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 recipiente plástico de 200 litros de capacidad</li> <li>• 1 recipiente plástico de 100 litros de capacidad</li> <li>• 1 palo para mover la mezcla</li> </ul>
	Humus	50 kilos	
Hidróxido de sodio o potasio (soda cáustica)	300 gramos		
Segunda etapa	Mezcla para la aplicación		
	Humus hidrolizado en la 1a. etapa	7 a 10 litros	
	Agua	100 litros	

#### Preparación de la primera etapa

Día	Procedimiento
1	En el recipiente plástico de 200 litros disolver los 50 kilos de humus y los 300 gramos de HIDRÓXIDO DE SODIO (soda cáustica) en los 100 litros de agua limpia. Revolver hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo por 1 día en un lugar protegido del sol y la lluvia.
2	Destapar el recipiente y revolver homogéneamente la mezcla durante unos 5 minutos. Taparlo nuevamente y dejarlo en reposo por 1 día, en un lugar protegido del sol y la lluvia.
3	Destapar nuevamente el recipiente y revolver la mezcla homogéneamente durante 5 minutos, tapar el recipiente y dejar en reposo por 1 día, en un lugar protegido del sol y la lluvia.
4	Destapar el recipiente nuevamente y revolver la mezcla homogéneamente durante 5 minutos. La mezcla estará lista para ser colada y aplicada en los cultivos y en el suelo.

#### Preparación de la segunda etapa (mezcla para la aplicación)

Disolver de 7 a 10 litros del té de humus preparado durante la primera etapa en 100 litros de agua limpia, utilizando el recipiente de plástico de 100 litros de capacidad. Revolver perfectamente la mezcla. Aplicarlo inmediatamente sobre los cultivos, coberturas verdes y en el propio suelo.



Curso en Pachita

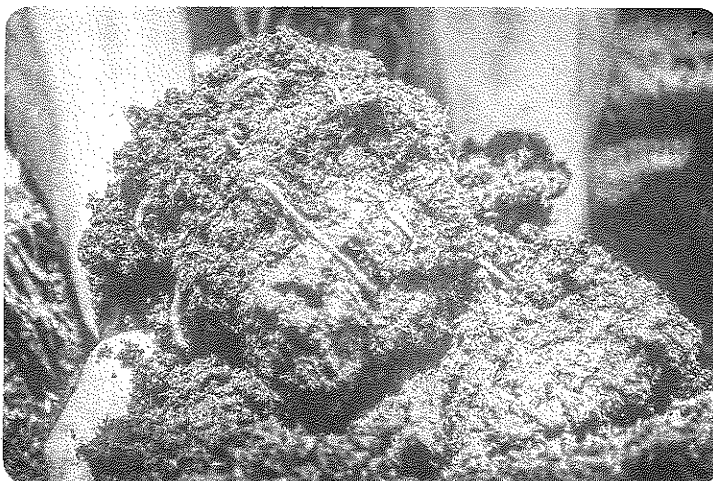
## Anexo 4

### Caracterización química de diferentes tipos de lombricompuestos

Componentes	De mierda vaca	De mierda de conejo	De mierda de carnero
MS (%)	57,33	55,21	60,03
C (%)	21,41	20,36	22,30
N (%)	1,80	1,76	1,92
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	2,27	2,95	3,89
K <sub>2</sub> O (%)	0,95	1,18	0,79
Ca (%)	6,23	7,29	5,98
Mg (%)	0,66	0,97	0,80
Cu (ppm)	50	57	49
Mn (ppm)	89	100	155
Fe (ppm)	750	877	595
Relación C:N	11,89	11,57	11,61
pH	7,7	7,5	7,9

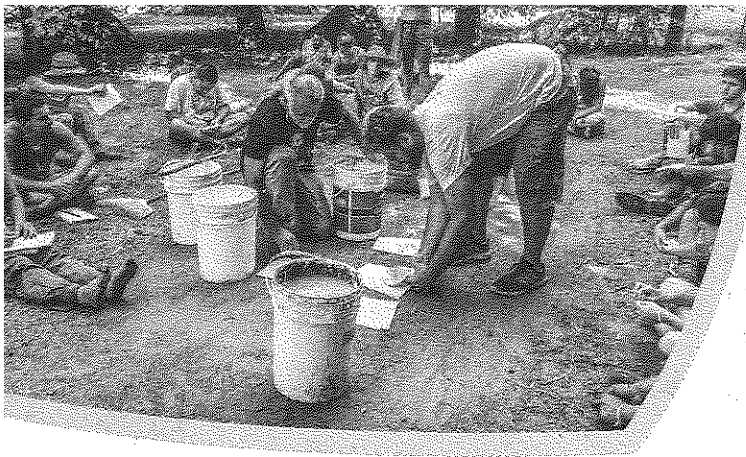
Datos expresados en materia seca.

**Fuente:** Estación Experimental de Pastos y Forrajes Niña Bonita, Bauta, La Habana, Cuba (1996). Adaptado por Jairo Restrepo Rivera durante la gira internacional voluntaria en ese país.



Transformación de la materia orgánica por las lombrices, para su posterior transformación en humus principalmente por la acción de hongos.





## Anexo 5

vacitación con la UTT  
Lujan Argentina.

### Biofertilizante preparado a base de hierbas nativas y mierda de vaca

Biofertilizante preparado a base de hierbas nativas y mierda de vaca  
para nutrir cultivos y reactivar la evolución de cobertura de los suelos  
(Sistema de fermentación anaeróbica)

	Ingredientes	Cantidades	Otros Materiales
Primera etapa	Agua (sin tratar)	150 litros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 recipiente plástico de 200 litros de capacidad</li> <li>• 1 recipiente plástico de 100 litros de capacidad</li> <li>• 1 cubeta plástica de 10 litros de capacidad</li> <li>• 1 pedazo de manguera de 1 metro de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro</li> <li>• 1 Niple roscado de bronce o cobre de 5 centímetros de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro</li> <li>• 1 botella desechable</li> <li>• 1 Colador o tul para colar la mezcla</li> <li>• 1 palo para mover la mezcla.</li> </ul>
	Mierda de vaca	50 kilos	
	Melaza (o jugo de caña)	2 (4) litros	
	Leche (o suero)	2 (4) litros	
	Ceniza de leña o rastrojo	4 kilos	
	Hierbas nativas	10 kilos	
Segunda etapa	Mezcla para la aplicación		
	Biofertilizante preparado en la 1a. etapa	5 a 10 litros	
	Agua	100 litros	

#### Preparación de la primera etapa

##### 1er. Paso

En el recipiente plástico de 200 litros de capacidad, disolver en 100 litros de agua no contaminada los 50 kilos de mierda fresca de vaca, los 4 kilos de ceniza y revolver hasta lograr una mezcla homogénea.



### Observación

Cuando sea posible, recolectar la mierda bien fresca durante la madrugada, en los establos donde se encuentra el ganado. Cuanto menos luz solar incida sobre la mierda de vaca, mejores son los resultados de los biofertilizantes.

### 2do. Paso

Disolver en la cubeta plástica, 10 litros de agua no contaminada, los 2 litros de leche cruda o 4 litros de suero con los 2 litros de melaza y agregarlos en el recipiente plástico de 200 litros donde está la mierda de vaca disuelta con la ceniza y revolver constantemente.

### 3er. Paso

Picar los 10 kilos de HIERBAS NATIVAS y agregarlos al recipiente plástico de 200 litros donde están mezcladas la mierda de vaca, la ceniza, la leche y la melaza.

### 4to. Paso

Completar el volumen total del recipiente plástico que contiene los ingredientes, agregar agua limpia hasta completar 150 litros de su capacidad y revolve.

### 5to. Paso

Tapar herméticamente el recipiente para iniciar la fermentación anaeróbica del biofertilizante y conectarle el sistema de evacuación de gases con la manguera (sello de agua).

### 6to. Paso

Poner el recipiente que contiene la mezcla a reposar a la sombra a temperatura ambiente, protegido del sol y la lluvia. La temperatura ideal sería la del rumen de animales poligástricos como las vacas, de 38°C a 40°C.

### 7to. Paso

Esperar de 20 a 30 días de fermentación anaeróbica, para luego abrir y verificar la calidad por el olor y el color, antes de usarlo. No debe presentar olor a putrefacción, ni ser de color azul violeta. El olor característico debe ser de fermentación, de lo contrario, tendríamos que descartarlo. En lugares muy fríos el tiempo de fermentación puede llegar hasta 90 días.

### Preparación de la segunda etapa (mezcla para la aplicación)

Por lo general se recomienda este biofertilizante para lugares donde hay dificultades en conseguir los materiales para preparar los biofertilizantes enriquecidos con sales minerales. También se recomienda para suelos o cultivos donde sus condiciones no demuestren una necesidad específica de nutrición. La concentración de su aplicación en tratamientos foliares es del 5% al 10%, o sea, de 5 a 10 litros del biopreparado por cada 100 litros de agua que se riegue sobre los cultivos. No olvidar colar el biofertilizante antes de utilizarlo.



Biofactoria y almacenamiento de biofertilizantes. Guayaquil, Ecuador.





## Anexo 6

### **Cuatro biofertilizantes nutritivos para el cultivo de café a base de mierda de vaca fermentada enriquecida con minerales o harina de rocas**

#### **Periodos críticos del ciclo de la planta del café**

La existencia de periodos críticos en el ciclo de las plantas cultivadas constituye una de las bases de la teoría de la trofobiosis. Por ejemplo: si en determinadas épocas, las hojas, las flores o los frutos de un cultivo se encuentran más sensibles a un ataque de ácaros, pulgones, brocas, hormigas y hongos, es porque están en una fase en que la proteólisis predomina sobre la proteosíntesis, siendo estos periodos los momentos en los que se manifiestan necesidades nutricionales en las plantas, principalmente en cultivos perennes y semiperennes como los frutales y el café.

#### **El desequilibrio nutricional de los micronutrientes, en el cultivo del café provoca entre otras:**

1. Caída en los rendimientos del cultivo.
2. Modificación de la calidad del café.
3. Floración no uniforme y débil.
4. Declive del cultivo en pocos años
5. Frutificación dispareja en tamaño.
6. Atrasos en la rebrota de socas (podas)
7. Baja en caída de la resistencia del cultivo contra ataques de insectos y enfermedades.

#### **Los cuatro biofertilizantes nutritivos del cultivo del café son para:**

1. El mantenimiento y desarrollo vegetativo.
2. El estado de botón floral y prefloración.
3. Floración y frutos recién formados.
4. Llenado o hinchamiento de granos.

## 1. Mantenimiento y desarrollo vegetativo

Ingrediente		Cantidad	
A.	Agua	180	litros
B.	Mierda de vaca fresca	10	kilos
C.	Melaza de caña	2	kilos
D.	Leche o suero	2	litros
E.	Sulfato de magnesio	160	gramos
F.	Sulfato de potasio	225	gramos
G.	Sulfato ferroso	30	gramos
H.	Sulfato de zinc	315	gramos
I.	Molibdato de sodio	40	gramos
Caldo sulfocálcico		2,25	litros
Vitamina "C"		7	gramos

### ¿Cómo prepararlo?

Seguir la misma metodología que se utiliza para preparar el biofertilizante Súper Magro.

## 2. Estado de botón floral y floración

Ingrediente		Cantidad	
A.	Agua	180	litros
B.	Mierda fresca de vaca	23	kilos
C.	Melaza de caña	2	kilos
D.	Leche o suero	2	litros
E.	Roca fosfatada	1.5	Kilos
F.	Sulfato de potasio	675	gramos
G.	Bórax	120	gramos
Vitamina "E"		7	gramos

### ¿Cómo prepararlo?

Seguir la misma metodología que se utiliza para preparar el biofertilizante Súper Magro.

## 3. Floración y frutos recién formados

Ingrediente		Cantidad	
A.	Agua	180	litros
B.	Mierda fresca de vaca	20	kilos
C.	Melaza de caña	2	kilos
D.	Leche o suero	2	litros
E.	Roca fosfatada	900	gramos
F.	Sulfato de potasio	400	gramos
G.	Bórax	180	gramos
Caldo sulfocálcico		0.9	litros
Vitamina "E"		7	gramos

### ¿Cómo prepararlo?

Seguir la misma metodología que se utiliza para preparar el biofertilizante Súper Magro.

## 4. Llenado de granos

Ingrediente		Cantidad	
A.	Agua	180	litros
B.	Mierda fresca de vaca	10	kilos
C.	Melaza de caña	2	kilos
D.	Leche o suero	2	litros
E.	Sulfato de manganeso	115	gramos
F.	Sulfato de potasio	520	gramos
G.	Sulfato ferroso	25	gramos
H.	Sulfato de zinc	225	gramos
I.	Sulfato de magnesio	135	gramos
J.	Óxido de sodio	45	gramos
Caldo sulfocálcico		1,35	litros
Vitamina "C"		7	gramos

### ¿Cómo prepararlo?

Seguir la misma metodología que se utiliza para preparar el biofertilizante Súper Magro.



## Observaciones sobre la preparación y los ingredientes de los 4 caldos nutritivos para el café

En caso de que no se puedan conseguir fácilmente los sulfatos, éstos pueden ser sustituidos por una combinación de harina de rocas y cenizas de fogón, en una relación de 3 kilos de harinas para 3 kilos de cenizas. En América Latina es común encontrar asociado al cultivo del café el cultivo del plátano o banano, lo que representa una gran ventaja para la preparación de biofertilizantes, pues tanto el pseudo tallo de la planta como el raquis o pinzote que sostiene las manos o frutos, al pasarlos por un trapiche o molino producen un caldo de excelente calidad para preparar los bioles, al sustituir totalmente el volumen de agua que se emplea en las recetas arriba

mencionadas. Estos biofertilizantes han sido analizados y arrojan resultados de un 15% y 18% de concentración, principalmente de potasio.

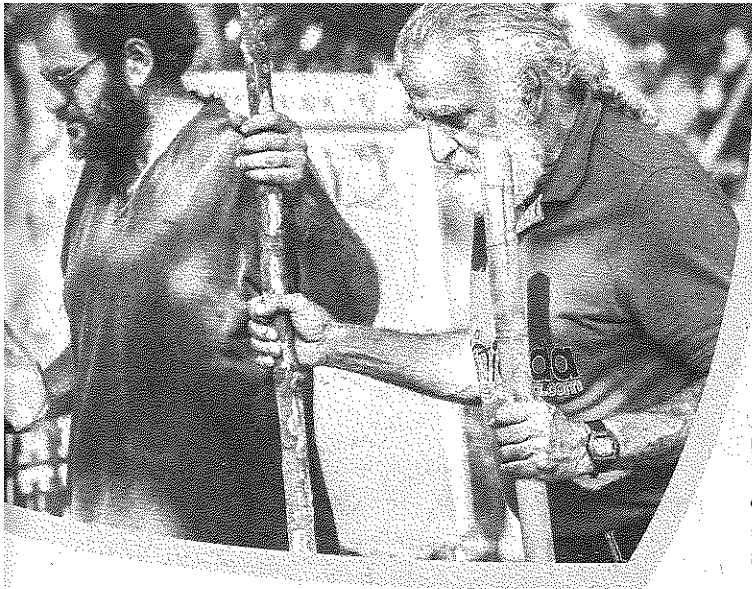
Cuando los bioles son preparados solo con caldo del raquis, al ser aplicado en el cultivo de banano las plantas permanecen sanas y sin ataque de sigatoka, a pesar de que el hongo que provoca la enfermedad está en ambiente o en el medio del cultivo.

Finalmente, el caldo sulfocálcico y las vitaminas C y E que se recomiendan son opcionales y se deben agregar a la mezcla en el momento de la fumigación de los cultivos. En muchos lugares, los campesinos han optado por sustituir las vitaminas por el contenido de la hiel de bovinos sacrificados en los frigoríficos.



Visita a Isla Verde, Estación Atlántida Uruguay, Uta y Fred Rienow.

*“La microbiología del suelo constituye un vínculo directo con lo que se mueve en el universo”*



Javier Scheibengraf. Argentina

## Anexo 7

### Factores que alteran la calidad de la mierda de vaca para hacer abonos orgánicos fermentados de buena calidad

#### 1. Manejo de agua en las instalaciones

- Bebederos
- Limpieza (agua como escoba)

#### 2. El manejo de la recolección

- Cruda o fresca, con o sin orines
- Semiprocesada - semanal o mensual

#### 3. El manejo de factores ambientales

- Sol
- Viento frío
- Lluvia
- Sombra

#### 4. El origen y el tipo de la alimentación

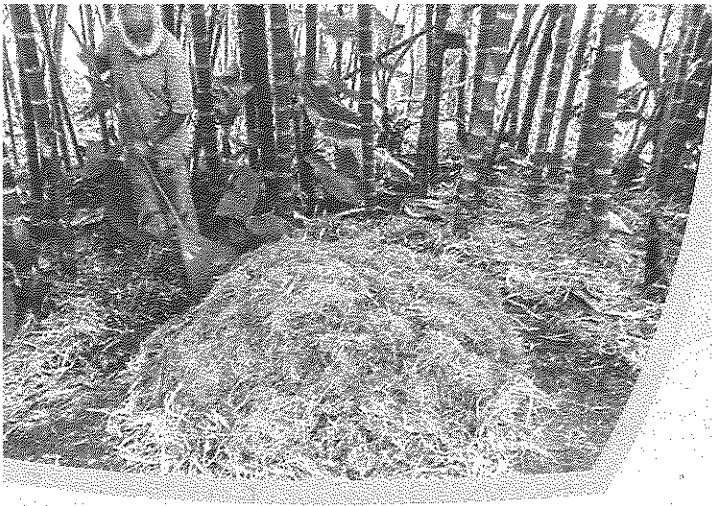
- Pasturas diversificadas y frescas
- Pasturas frescas y silo-animales-semiestabulados
- Silo y concentrados
- Solo concentrados - animales confinados

#### 5. La construcción de las instalaciones

- Tipos de coberturas en los pisos
- Localización de los bebederos
- Localización de los estercoleros

#### 6. Los tratamientos sanitarios de los animales y las instalaciones

- Desparasitantes
- Antibióticos
- Desinfectantes de yodo y cloro
- Insecticidas
- Hormonas



## Anexo 8

### Un poco de historia sobre la biología molecular de la mierda de vaca fermentada y su empleo en la salud

Según Lorie Kramer (direcciones electrónicas) seektrees@ev1.net, <http://www.upwardquest.com/crit1.html>), el doctor Rothschild contó cómo se produjo el descubrimiento del *Bacillus subtilis*.

De acuerdo con el doctor Rothschild, el *Bacillus* fue descubierto por médicos del ejército nazi (Afrika Korps) en el norte de África. En 1941, tiempo de grandes victorias nazis, los soldados alemanes quedaban fuera de combate, no por las armas del general británico Montgomery, sino por la constante e incontrolable diarrea que sufrían en los campos donde combatían. Lógico, los médicos del ejército alemán sabían que la diarrea era provocada por una bacteria patogénica encontrada en alimentos y depósitos de agua.

En aquellos días, ni pensar en antibióticos, pues no existían. Entonces, el control de la diarrea se hacía con azufre –recomendado para uso tópico, no para ser ingerido–, único medio disponible en el mercado. Pues bien, como no había medicación eficiente para parar la diarrea, los médicos nazis buscaron otros medios para salvar a sus soldados enfermos.

El alto mando alemán envió un contingente de científicos, médicos, químicos, bioquímicos, bacteriólogos y otros especialistas para ayudar a resolver el problema.

Con la típica circunspección germánica, estos especialistas pensaron que debía existir un camino natural para contener la bacteria, puesto que millones de árabes convivían con ella sin ninguna diarrea.

En una primera etapa interrogaron a los nativos árabes, para saber si eran o no afectados por la diarrea. Lo que descubrieron fue que los árabes también eran víctimas de la diarrea, pero que al primer síntoma hacían algo increíble: buscaban mierda muy fresca y caliente de camello o caballo e ingerían un poco. Este extraño (para los alemanes) procedimiento eliminaba la diarrea de un día para otro.



Los alemanes interrogaron a los árabes para conocer más sobre esta práctica y para saber de dónde venía este conocimiento, pero los árabes respondían que no sabían, pues sus padres y sus abuelos lo hacían así desde hacía mucho tiempo. Entonces los alemanes quisieron saber por qué la mierda de camello o de caballo debía ser consumida fresca y calientita, pues no daba resultado cuando era ingerida fría.

Los nazis empezaron a examinar la mierda de camello y de caballo fresca y calientita. Descubrieron que una poderosa bacteria, más tarde denominada de *Bacillus subtilis*, se encontraba en grandes cantidades entre la mierda. Esta bacteria era tan fuerte que prácticamente canibalizaba los otros microorganismos en el cuerpo humano, particularmente bacterias patogénicas, como las virulentas y provocadoras de la diarrea.

En poco tiempo, los nazis comenzaron a producir centenas de toneladas de litros de sustancia activa del *Bacillus subtilis*, para que su tropa bebiera durante la guerra. Así el ejército alemán acabó con la diarrea y automáticamente con sus bajas militares.

Un poco más tarde, los alemanes descubrieron el proceso para cultivar el *Bacillus subtilis*, secar, encapsular y vender su principio activo.

Por muchos años, cultivos del *Bacillus subtilis* fueron comercializados en EE.UU. y México, con el nombre de Bactil Subtil.

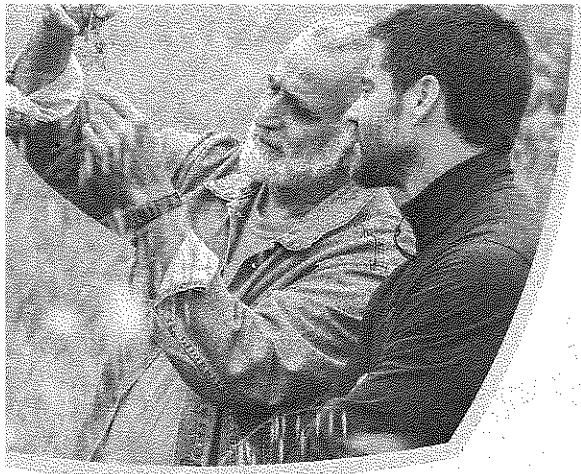
Con la llegada de los maravillosos antibióticos el *Bacillus subtilis* fue dejado de lado.

El *Bacillus subtilis* es uno de los microorganismos más estudiados por la ingeniería genética y la biotecnología. Brasil es uno de los pioneros en el uso de este microorganismo en la agricultura en biofertilizantes y biofermentados. Sin embargo, son muy pocos los agrónomos que se preocupan por estudiarlo. El Centro Internacional de Biotecnología, en Guayaquil, Ecuador, está avanzando en estudios biológicos y moleculares sobre el efecto de los biofertilizantes en el cultivo del banano, principalmente para contrarrestar el ataque de la sigatoka.

En la actualidad, muchos resultados han sido pirateados o secuestrados por grandes centros internacionales al servicio de las transnacionales, las cuales ya se presentan como grandes defensoras de la agricultura orgánica, únicamente con la finalidad de vender "nuevos servicios seguros y certificados"; o sea, estrategias con nuevos nombres.

Juquira Candiru Satyagraha.  
Brasil / Colombia / México.





Jesús Eslava. País Vasco

## Anexo 9

### **Después de la fermentación de la mierda de vaca llegaron los orines**

**C**on la finalidad de ampliar el tema del aprovechamiento de todos los recursos locales que los campesinos tienen en sus parcelas o entorno extendemos el capítulo de la mierda de vaca fermentada con el material escrito y proporcionado por el colega Darío Rodríguez Gil.

“Con este aporte se pretende mostrar algunos elementos con base en experiencias campesinas, que sirven no como alternativas simplemente, sino como parte de soluciones contundentes a la problemática del agro y la producción, motivando ante todo a quienes las estudien para realizar sus propias experiencias, documentándolas y compartiéndolas con sus amigos, es decir, a ser creativos y a redescubrir muchas de las prácticas que antes utilizaban nuestros ancestros con sabor a tierra”. Darío Rodríguez Gil, municipio de El Peñón, 17 de enero de 2012.

#### **Aplicaciones prácticas de la orina de vaca en los cultivos**

La orina de vaca lechera, así como la orina de cabras y yeguas, se está utilizando en varios países del mundo, especialmente en la India y Brasil, con resultados bastante animadores en varios cultivos. Es un recurso de fácil adquisición que ayuda a mejorar la producción y lograr plantas más vigorosas. Acá se presentan experiencias adelantadas por campesinos que han descubierto en la orina un biofertilizante muy útil en sus fincas.

#### **¿Cuál es la composición de la orina?**

La orina de vaca lechera contiene fenoles y más de 2.000 sustancias (solamente 63 fueron identificadas), que actúan en las plantas, haciéndolas aumentar mucho su sistema de defensa orgánico.

## ¿Cómo actúa el Biofertilizante de orina?

La idea principal es aumentar la resistencia de las plantas, teniendo en cuenta que plagas y enfermedades no son otra cosa sino indicadores de mal manejo del cultivo; por lo tanto, la orina hace que el vegetal se torne más fuerte y adquiera resistencia a plagas y enfermedades (indicadores biológicos de mal manejo).

## ¿Cuáles son las ventajas de utilizar el Biofertilizante de orina?

- Contiene miles de sustancias y hormonas que la planta utiliza para ser más resistente.
- Controla el desarrollo de enfermedades y hace que la planta se torne más resistente a otros indicadores biológicos de mal manejo.
- Mejora el crecimiento y desarrollo de los cultivos.

Es por eso que a las plantas les gusta mucho la orina de la vaca.

“Además es muy, pero muy barata, solo basta con tener una vaca lechera”.

## ¿Cómo obtener el Biofertilizante de la orina?

En el momento del ordeño la orina queda siempre disponible porque es el momento en que la vaca, por lo regular, orina. Entonces: se recoge usando un balde, o se le amarra a la cola como hacen en la India.

Dice Doña Elda María, de la vereda Matecaña, municipio de El Peñón, Cundinamarca: “la vaca solo suelta la leche después de soltar la orina”.

## ¿Qué hacer después de recolectar la orina de la vaca?

La orina debe ser almacenada durante tres días en garrafones de vidrio o plástico bien cerrados. Esto se hace para que el nitrógeno disponible en la orina se transforme en amonio.

Otra manera es canalizar la orina hacia un depósito donde se puede almacenar. Al utilizarla basta con sacarla del depósito y hacer la dilución.



### Importante

De acuerdo con experiencias de agricultores del municipio de Viçosa, Estado de Minas Gerais, Brasil, la orina de vaca puede quedar almacenada hasta por 12 meses, sin alterarse su composición química y hormonas.

Quien posee una vaca estabulada tiene la ventaja de poder retirar la orina cuantas veces quiera durante el día.

## ¿Cómo utilizar la orina después de tres (3) días?

Basta diluir una parte de orina fermentada en 99 partes de agua; significa que a 99 litros de agua se adiciona 1 litro de orina después de la fermentación de tres días.

Esta dilución puede cambiar conforme a los cultivos que se quieran fertilizar, de acuerdo con las experiencias locales de quienes ponen en práctica estas anotaciones.



### Importante

También se puede usar orina de cabra. Tenga en cuenta que la dilución es menor medio litro de orina para 100 litros de agua. Según agricultores del sur del Brasil, la orina de cabra es más rica que la orina de vacunos.

No olvide guardar la orina por 3 días en un galón o garrafa de plástico cerrado, para que se transforme en amonio.



## ¿Dónde se ha utilizado y probado el Biofertilizante a base de orina?

Los agricultores del Estado de Rio de Janeiro en Brasil lo han empleado con excelentes resultados en cultivos de lechuga, tomate, zanahoria, acelga y okra, aumentando sus aplicaciones en frutales, café, frijol, maíz y otros cultivos. En San José de Zafiro, Minas Gerais, Brasil, Don Raimundo exhibe con alegría sus cultivos de ahuyama frondosos; él dice: "Gracias a la orina, el rendimiento de mis cultivos es mayor que el rendimiento de los cultivos de mis vecinos, quienes se están animando a usarla".

Algunos agricultores de la región brasilera de Araponga comprobaron los resultados del Biofertilizante de orina de vaca en el cultivo de café, obteniendo buenas cosechas.

Varios productores del norte de Minas Gerais, en Brasil, vienen trabajando también con el Biofertilizante de la orina de vaca, principalmente el CAA (Centro de Agricultura Alternativa del Norte de Minas) donde varios ensayos se están realizando en cultivos de maracuyá, ahuyama y hortalizas.

## Cultivos y cantidades a ser aplicadas

### Nota

Estos cultivos y las cantidades descritas de Biofertilizante a aplicar son fruto de distintas experiencias en el campo, que pueden ser modificadas de acuerdo con cada condición. Cuando experimente nuevos resultados, compártalos con sus vecinos.

### Pimentón, pepino de guiso, pepino cohombro y berenjena

Dilución de 1 litro de orina para 99 litros de agua. Un agricultor que usó la orina de vaca, con apenas dos aplicaciones (lo recomendado es aplicar en la plantación cada 15 días), consiguió aumentar la producción de pimentón de 90 kilos a 210 kilos por semana.

### Café

En este cultivo se está utilizando el 5% de dilución, es decir, 5 litros del Biofertilizante para 95 litros de agua o un (1) litro por cada bomba de 20 litros de capacidad.

Las aplicaciones son hechas después de cada cosecha, de 2 a 3 veces al año.

Otra práctica consiste en fumigar el tronco del café después de la cosecha con 2 litros de mezcla al 5%, es decir, 5 litros para 95 litros de agua.

Esta práctica es muy recomendada e importante para reactivar los brotes y no permitir la caída de las hojas.

Para el control de la broca y enfermedades como la "mancha de hierro" y "mal rosado", se recomienda utilizar la dilución de 15%, es decir, 3 litros de orina por bomba de 20 litros de capacidad, o sea, 17 litros de agua por 3 de orina. Si aparecen nuevas infestaciones, aplicar nuevamente con la misma dilución. En el caso del "mal rosado" es preferible podar y retirar las partes afectadas fuera del lote.

El biofertilizante puede ser utilizado también en las zocas (podas de renovación del café), fumigando e impregnando el tronco con dilución de 3%, o sea 3 litros para 97 litros de agua, o 1/2 litro por cada bomba de 20 litros.

### Lechuga, acelga, zanahoria y coliflor

En estos cultivos, se recomiendan menores diluciones todavía. Sólo 1/2 litro de orina para 99 litros de agua. Los agricultores en algunas regiones están consiguiendo disminuir los ciclos de los cultivos; por ejemplo, la lechuga ha disminuido su ciclo de 45 días a 25-30 días. En el caso de plantas cuya hoja se consume: regar el suelo apenas dos veces con el Biofertilizante. ¡Experimente por su propia cuenta!

*"Cuanto mas avanza nuestra incredulidad sobre nuestra interioridad biológica, menos entendemos el suelo y más lo maltratamos"*



Instrucción a un productor orgánico de quesos para maximizar la recolección de estiércol requerido en la producción de biofertilizantes y abonos orgánicos. Lecce, Italia.

### Tomate

Por ser una planta bastante atacada por manejo, se recomienda hacer la mezcla de 200 ml (un vaso de vidrio) por cada 20 litros de agua. Fumigar en las plantas cada 7 días.

### Frutas (guayaba, limón, naranja, coco, maracuyá, banano y plátano)

Se está utilizando 5% de dilución, es decir, 5 litros de biofertilizante para 95 litros de agua

o un litro por cada bomba de fumigación de 20 litros.

Las fumigaciones se hacen en el tronco y en el suelo, de 3 a 4 veces al año.

Otra práctica es fumigar el tronco de los árboles con 2 litros de mezcla al 5%, es decir, 5 litros de biofertilizante para 95 litros de agua, lo cual debe hacerse después de las cosechas.

Esta práctica es importante para reactivar los brotes florales y no permitir la caída de las hojas de los árboles.

### Piña

El Biofertilizante de la orina de la vaca ha demostrado ser bastante eficiente en el control de enfermedades fungosas de la piña, que causan daños hasta del 70% en la producción.

Las aplicaciones para control de dichas enfermedades y el aumento de la productividad deben hacerse cada 30 días, con una dilución de medio litro de orina de vaca por bomba de 20 litros de agua.



José Caamano, productor de limón bajo cobertura (Mulch), Australia





## Anexo 10

Zúu Salinas, México.

### Cuadro 1. Resultados de análisis microbiológico de la planta de biofermentos de FIO (Análisis elaborado por el CIA, 2003)

(Tomado del artículo: producción, utilización y algunos aspectos técnicos de los biofermentos: por Fabián Pacheco R).

Biofermentos enriquecidos	Bacterias UFC/ml	Lactobacillus UFC/ml*	Bacillus UFC/ml	Levaduras UFC/ml
k	10160000	1400000	140000	<1
P	9005000	150000	150000	<1
Ca	5596000	90	6000000	<1
Zn	7075000	2000000	17000000	<1
Mg	190000	18000000	4000000	4000
Mo	210000	3000000	10000000	6000
Br	13000000	1000000	150000	<1
Mn	21000000	8000000	2000000	<1
Mezcla total	8000000	102000000	30000000	<1

\*UFC/ml: Unidades formadoras de colonias por mililitro de muestra.

El cuadro 1 presenta el análisis microbiológico de ocho biofermentos diferentes, cada uno de éstos enriquecido con una fuente mineral distinta. El último punto del cuadro -mezcla total- se refiere a la mezcla homogénea de cada uno de los ocho biofermentos enriquecidos expuestos en el cuadro. Dicha mezcla es la que se utiliza generalmente en la Universidad EARTH para aplicar a los cultivos.

El cuadro 1 deja en evidencia que el biofermento no solo es un producto que debe ser analizado desde parámetros estrictamente químicos. Puede observarse con claridad la inmensa riqueza microbiológica que este producto presenta y lo importante que es evaluarla. Al conocer la microbiología que actúa en este tipo de fermento, se puede inferir cuáles serán algunos de los productos bioquímicos a obtener después que se haya completado el proceso de fermentación.



Es curioso ver que la población de levaduras es baja si se compara con las poblaciones de bacterias, considerando que en condiciones ácidas las levaduras que hay en poblaciones heterogéneas de microorganismos terminan desplazando a las bacterias. (Comisión Internacional de Microbiología de Alimentos: 1980). Asimismo, Frazier y Westhof (1991) indican que es aconsejable conocer el tipo de ácido responsable del pH, ya que algunos en especial, como los ácidos orgánicos tienen mayor poder de inhibición sobre algunos microorganismos en especial. Según la Comisión Internacional de Microbiología de Alimentos (1980), el pH es uno de los factores más importantes que determinan la supervivencia y el crecimiento de los microorganismos. Ejemplo de esto es que los aniones de algunos ácidos débiles (Acético o Láctico) son metabolizados dentro de células bacterianas, liberando H<sup>+</sup> que acidifica el interior de la célula hasta alcanzar niveles inhibitorios. Sin embargo, muchos organismos pueden adaptarse a rangos bastante amplios de pH.

En general las levaduras y los hongos pueden crecer un pH mucho más bajo que las bacterias; sin embargo, los valores máximos en que se puede dar el crecimiento son similares para hongos, levaduras y bacterias. Los límites de crecimiento difieren mucho entre microorganismos, dentro del rango de pH entre 1 y 11. un buen desarrollo puede darse un pH de 5 a 8 (Comisión Internacional de Microbiología de Alimentos. 1980).

**Cuadro 2. Análisis microbiológico para determinar problemas de inocuidad en los Biofermentos (Análisis elaborado por el CIA, 2003)**

Biofermentos	Coliformes totales NMP/100 ml	Coliformes fecales NMP/100 ml	Escherichia coli NMP/100 ml
K	9	<2	<2
Mezcla	2	<2	<2

NMP/100 ml. Número Más Probable en 100 ml de muestra.

Para interpretar correctamente los resultados presentados en el cuadro 2, se procedió a realizar una visita al Laboratorio de Microbiología Alimentos y Aguas de la Universidad de Costa Rica. En ese lugar se entrevistó a la Doctora Arias. Dentro de las observaciones que la Doctora dio con respecto a los resultados, se debe destacar que éstos reflejan la inocuidad de los biofermentos y evidencian que este tipo de abono foliar no representa riesgos significativos para la salud del consumidor. Además, en la revisión de literatura sobre interacciones entre poblaciones de microorganismos, el principio de cooperación difícilmente se podría cumplir en densidades de población tan bajas. Por lo tanto, la fuga de metabolitos sería mayor a la síntesis y por consiguiente se impediría el crecimiento de la población de los microorganismos en cuestión. Atlas y Bartha (2002) indican que "normalmente se necesitan miles de patógenos para causar una enfermedad, puesto que un único individuo raramente puede superar las defensas del hospedador".



**Cuadro 3. Análisis químico de la planta de biofermentos de FIO en EARTH (Laboratorio de Suelos, Universidad EARTH)**

Identificación	K	Ca	Mg	Fe ppm	Cu	Zn	Mn
K	3530	580	185	1.5	nd	1.6	10
K	3435	433	170	4	nd	0.5	7
Mg	1623	689	1405	15	nd	1.3	10
Mg	1728	775	1508	14.7	nd	1.6	11
Mn	1788	722	300	76.5	nd	3.1	331
Mn	1788	463	275	68.8	nd	2.8	350
Fe	1308	592	152.5	261	nd	0.8	15.9
Fe	1550	508	185	382	nd	1.5	14.5
Zn	1518	1064	157.5	28	nd	110.2	8.6
Zn	1565	584	170	0.6	nd	111.3	7.7
Ca	1438	986	170	4.4	nd	2	7.7
Ca	1600	1128	190	5.8	nd	18.9	8.8
Suero	1845	426	130	nd	nd	3.1	nd
Suero	1853	451	125	nd	nd	1.6	nd

El cuadro 3 presenta un análisis químico con repetición. Se analizaron diferentes biofermentos enriquecidos con una fuente mineral del elemento indicado. El biofermento identificado como "suero" es diferente a los demás ya que en este no se usó boñiga en su mezcla y el mayor porcentaje de líquido correspondió a suero de leche de vaca.

El objetivo de estos análisis fue evidenciar la solubilización de las fuentes minerales utilizadas. Por ejemplo, se puede apreciar que el biofermento enriquecido con sulfato de potasio es el que presenta una concentración mayor del mismo elemento. Dicho análisis permite ver el aporte nutricional de los biofermentos desde una reducida óptica química elemental, mostrando algunos de los macro y micro nutrientes más importantes.

## Literatura citada\*

- Alberl, L y Lehninger J. 1975. Bioenergética, la base molecular de las transformaciones biológicas de energía. DF, México. Fondo Educativo Interamericano. 242 p.
- Atlas, R y Bartha, R. 2002. Ecología microbiana y microbiología ambiental. Cuarta Edición. Madrid, España. Pearson Educación S.A. 677 p.
- Borrad, R. 1988. Introducción a la microbiología moderna de alimentos. Zaragoza, España. ACRIBIA. 271 p.
- Bruchmann, E. 1980. Bioquímica Técnica, química alimentaria de las fermentaciones y agrícola. Zaragoza, España. ACRIBIA. 233 p.
- Cameron, A. S.F. Manual de bioquímica. Segunda edición. DF, México. Editorial Nacional S. A. 431 p.
- Comisión Internacional de Microbiología de Alimentos. 1980. Ecología Microbiana de los Alimentos 3. Zaragoza, España ACRIBIA. 332 p.
- Frazier, W y Westhof, D. 1991. Microbiología de los alimentos. Zaragoza, España. ACRIBA. 522 p.
- Gonzáles, P y Valiente, F. 2001. Evaluación y validación del efecto de un abono orgánico líquido fermentado sobre el crecimiento de lechuga (*lactuca sativa* cv. emperador) en Finca Integrada Orgánica de EARTH, Costa Rica. Trabajo de graduación para obtener grado de licenciatura en agronomía. Guácimo, CR, Universidad EARTH. 31 p.
- Martín, A. 1980. Introducción a la microbiología del suelo. AGT Editor SA. DF, México. 491p.
- Mazariegos, S y Colindres, C. Producción de chile picante (*Capsicum frutesces* L.) con y sin presencia de arvenses y bajo cinco concentraciones de abono líquido orgánico fermentado, en las Mercedes de Guácimo, Costa Rica. Trabajo de graduación para obtener grado de licenciatura en agronomía. Guácimo, CR, Universidad EARTH. 44 p.
- Restrepo, J. 2001. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. Experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil. San José, Costa Rica. IICA. 155 p.
- Restrepo, J. 2002. Biofertilizantes. Preparados y Fermentados a base de mierda de vaca. A Preguntas directas, respuestas prácticas. Santiago de Cali, Colombia. Fundación Juquira Candiru. 105 p.
- Smith, C y Word, E. 1998. Energía en los sistemas biológicos. Addison - Wesley Iberoamericana. Estados Unidos. 171 p.
- Ward, O. 1989. Biotecnología de la fermentación, principios procesos y productos. Traducido por Calvo, M. Editorial ACRIBIA, SA. Zaragoza, España. 274 p.

\* Literatura citada por Fabián Pacheco R; en el artículo técnico: Producción, utilización y algunos aspectos técnicos de los biofermentos.





*Solo puede existir una variedad diferente de un cultivo si las relaciones nutricionales al interior de la tierra, entre los minerales, la microbiología y las raíces de las plantas son diferentes*

## Epílogo

### Sabiduría para una mejor cultura de vida

#### Lección uno

Un pollito amarillo se encontraba en el campo, paseando distraídamente, cuando repentinamente apareció un gavilán que lo empezó a sobrevolar con la intención de comérselo. Al darse cuenta de su situación, el pollito se refugió debajo de una vaca y le pidió ayuda:

- "Pío pío, señora vaquita, señora vaquita, por favor, protéjame del gavilán".

La vaca, muy amable, se hizo caca encima del pollito amarillo, con la intención de esconderlo del ave de rapiña. Cuando el pollito amarillo se vio sumergido en la mierda, sacó la cabeza de la misma en busca de luz y para reclamarle a la vaca:

- "Pío pío, oye vaca de...".

"Pero al asomarse lo vio el gavilán, quien inmediatamente lo agarró de la cabeza, lo sacó de la mierda y se lo comió.

**Moraleja 1:** No todo el que te tira mierda es tu enemigo.

**Moraleja 2:** No todo el que te saca de la mierda es tu amigo.

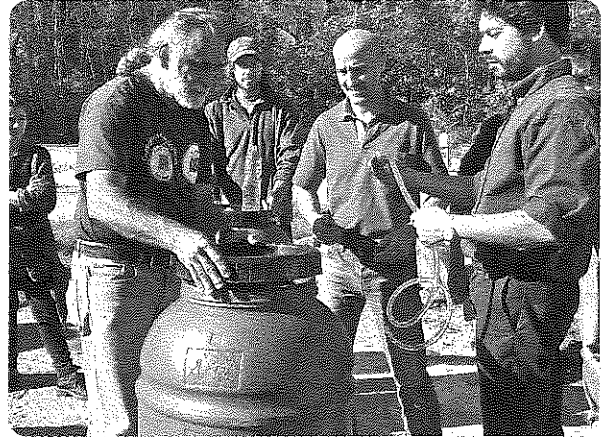
**Moraleja 3:** Si estás con la mierda hasta la coronilla no digas ni pío.

## Lección dos

Cuando el cuerpo fue creado, todas las partes y órganos querían ser el jefe. Se citó a reunión y el cerebro dijo: "Yo debo ser el jefe porque controlo todas las respuestas y funciones del cuerpo". Luego los pies dijeron: "Nosotros debemos ser los jefes, ya que cargamos con el cerebro y lo llevamos adonde él quiere". A su turno las manos dijeron: "Nosotras deberíamos ser las jefas, porque hacemos todo el trabajo y recibimos todo el dinero".

La reunión siguió por el mismo estilo, sin que se pusieran de acuerdo, hasta que repentinamente el trasero (el culo) habló y dijo que él quería ser el jefe; se hizo el silencio y repentinamente todos soltaron la carcajada ante semejante idea. Herido en su amor propio, el trasero se declaró en huelga, se tapó y se negó a trabajar en absoluto. Al poco tiempo los ojos enrojecieron, las manos se crisparon, los pies cojearon, el corazón desfallecía, los riñones colapsaron y el cerebro empezó a arder con fiebre.

Ante este estado de cosas se convocó a una reunión de emergencia y en ella todos acordaron unánimemente que el trasero sería el jefe, así que éste levantó la huelga y el percance se superó. A partir de ese momento todas las partes hacen el trabajo mientras el trasero se la pasa sentado.



Elaboración de biopreparados a base de mierda de vaca. Macerata, Italia.

## Moraleja

No necesitas ser un cerebro para ser el jefe, cualquier mierda puede serlo.

Para ser más ameno este libro, con el propósito de que el lector alimente su vocabulario y para evitar el empirismo en el uso de las palabras que comúnmente utilizamos, se ha preparado el siguiente anexo, con la esperanza de que sea leído, estudiado y utilizado.

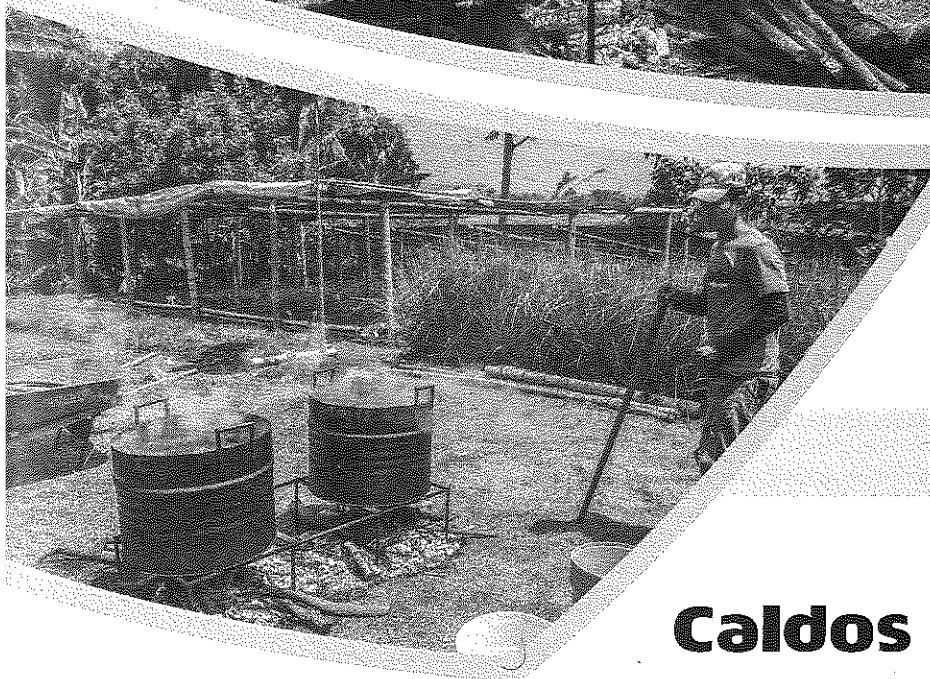
Empezaremos con una de las palabras, que por su versatilidad se presta a muchas interpretaciones y/o aplicaciones.

*"Hay que frenar la ilusión y tendencia a pensar que con la agricultura orgánica todo se logra de un día para otro. El asunto es gradual y requiere seguimiento, ajustes y correcciones con la participación directa de quienes están comprometidos en querer lograr el desarrollo con ese tipo de agricultura. Sabiduría y perseverancia son las herramientas para alcanzar logros y acortar el camino al éxito con tranquilidad y autonomía"*

## Nos referimos a la palabra “mierda”

Ubicación geográfica	Ándate a la mierda
Expresión de ira	Vete a la mierda
Implicación de lugar	Me fui hasta la mierda
Valor dietético	Come mierda
Adjetivo calificativo	Sos una mierda
Educación formativa	Déjate de mierdas
Egocentrismo	Se cree la gran mierda
Escepticismo	No le puedes creer ni mierda
Incultura	No sabe ni mierda
Venganza	Hagámoslo mierda
Accidente	Se hizo mierda
Efecto visual	No se ve ni mierda
Sentido del olfato	Huele a mierda
Como despedida	Vámonos a la mierda
Metamorfosis	Me hice mierda
Especulación	¿Qué será esa mierda?
Carestía	No hay ni mierda
Superlativo	Purísima mierda
Velocidad	Va a toda mierda
Expresión de alegría	Qué buena mierda
Tacañería	No me regaló ni mierda
Frustración	No conectó ni mierda
Hábitos alimenticios	Es un come mierda
Indigestión	Qué comida más pura mierda
Conformismo	Seguimos comiendo mierda
Continuismo	Continuamos en la mierda
Pérdida	No hice ni mierda
Mentiroso	Eres un habla mierda
Mal encarado	Todo le huele a mierda
Rapidez	A toda mierda
Poderoso	Hijo de la gran mierda





## CAPITULO 4

# **Caldos minerales**

**Cómo preparar caldos minerales  
para controlar algunas  
deficiencias nutricionales y  
enfermedades en los cultivos**

# Contenido

<b>Agradecimientos</b> .....	359
<b>Caldos minerales preparados a base de cobre</b> .....	360
<b>Introducción</b> .....	360
Caldos minerales a base de cobre .....	362
Otras aplicaciones del caldo bordelés al 1% .....	365
Utilización del caldo bordelés en el cultivo del café .....	366
Otras formas de preparar mezclas de caldos minerales a base de caldo bordelés: .....	367
<b>Caldos minerales preparados a base de azufre</b> .....	370
<b>Introducción</b> .....	370
Caldo sulfocálcico (azufre + cal) .....	371
Polisulfuro de calcio .....	371
Usos del polisulfuro líquido .....	373
Caldo sulfocálcico .....	374
Otras mezclas y recomendaciones con el caldo sulfocálcico .....	377
Otras utilidades del extracto de tabaco .....	379
Otras recomendaciones para utilizar el caldo sulfocálcico .....	379
<b>Caldo mineral Viçosa</b> .....	383
<b>Introducción</b> .....	383
¿Cómo preparar el caldo Viçosa? .....	385
<b>Caldo mineral a base de zinc</b> .....	387
<b>Introducción</b> .....	387
Colada o pasta a base de sulfato de zinc .....	388
<b>Caldos minerales para el tratamiento fitosanitario del cultivo de la uva y afines</b> .....	389
Para severos ataques de mildéu y oídio de forma simultánea .....	389
Como tratamiento mineral fitosanitario para el cultivo de la parra recomendamos .....	390
Controles fitosanitarios en el cultivo de la uva a base de compuestos sinérgicos de minerales .....	390
El uso de fungicidas como puerta de entrada de enfermedades víricas .....	392
<b>Caldos minerales para el tratamiento fitosanitario del cultivo del aguacate</b> .....	393
Introducción .....	393
Caldos minerales para el cultivo del aguacate .....	394
Mezcla de caldos fríos y calientes .....	395
Pastas minerales .....	395
<b>Otros caldos</b> .....	397
Preparación de biofertilizantes nutricionales con aguas sulfurosas o termales para los cultivos de zonas andinas .....	403
Recetas para el aprovechamiento o reciclaje de la pasta sulfocálcica de residuos que sobran al preparar el caldo sulfocálcico .....	406
Nuevas preparaciones de caldo sulfocálcico .....	411
Otros caldos minerales para el control de hongos en los cultivos .....	415
Caldo con lejía de ceniza, para el control de pulgón, mosca blanca, escamas y algunas enfermedades fungosas en los cultivos .....	417
Recomendaciones generales para la aplicación de los caldos minerales .....	418
<b>Anexos</b>	
1. Relación directa que existe entre enfermedades y deficiencias nutricionales en los cultivos .....	420
2. Relación entre plagas, enfermedades y deficiencias .....	421
3. Enfermedades por exceso de nitrógeno .....	421
4. "Malezas" como indicadoras .....	422
5. Pesticidas .....	422



Jesús Eslava y Adelardo. Navarra, España

*“En un cultivo no se manifiesta ninguna enfermedad sin antes haber interrelación de gen a gen, de ecoevolución genética entre el patógeno, el hospedero y el medio nutricional donde se encuentran”*

## Agradecimientos

A las mujeres del campo y a todos los pequeños campesinos del mundo, responsables por mantener la soberanía de los pueblos, cuando garantizan la autodeterminación alimentaria de sus familias.

A los campesinos y campesinas, dueños y dueñas de sus destinos, que experimentan sin los afanes de la justificación académica.

A los campesinos y campesinas que practican la agricultura orgánica, con la cual descubren herramientas de transformación social y justicia agraria.

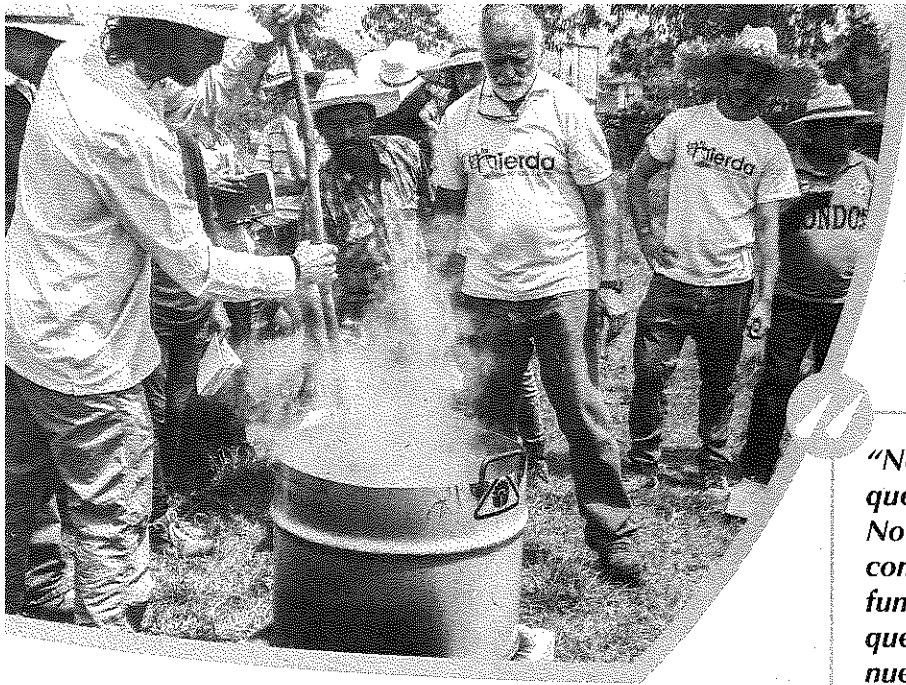
A campesinas y campesinos, que con su solidaridad y sabiduría apoyan y corren riesgos para fortalecer nuestras hipótesis.

A los campesinos y campesinas que con la agricultura orgánica buscan ser dueños de su propio destino y voz.

A todas y todos los campesinos que encuentran en la agricultura orgánica la confirmación del poder civil que tienen en su corazón para tomar decisiones sensatas.

A la creatividad y re-existencia de las familias campesinas para no dejarse quitar ni expulsar de sus tierras, un homenaje.





*“No hay nada más maravilloso que pensar en una idea nueva. No hay nada más magnífico que comprobar que una idea nueva funciona. No hay nada más útil que una nueva idea que sirve a nuestros fines”*

Edward de Bono

## **Caldos minerales preparados a base de cobre**

### **Introducción**

**D**urante varios siglos, muchas sales de cobre han sido empleadas para controlar enfermedades en las plantas cultivadas.

Actualmente, en las casas comerciales agropecuarias se pueden encontrar una serie de formulaciones del cobre de fácil acceso para el agricultor. Nuestro objetivo es dar o facilitar algunas herramientas para que los campesinos vuelvan a utilizar ciertas fórmulas a base de cobre, tradicionalmente preparadas por ellos y reconocidas mundialmente por expertos por las propiedades excepcionales o superiores, comparadas con las prescripciones de la industria. Nos referimos al caldo bordelés y algunas mezclas, el cual consiste en una preparación a base de sulfato de cobre y óxido de calcio o cal viva, hidróxido de calcio, cal apagada o cal de construcción.

Se trata de un excelente producto que funciona como “fungicida, acaricida, constituyente y activador enzimático”, pero que también puede actuar como repelente contra algunos coleópteros de la papa, insectos del tabaco y algunas cigarrillas de varios cultivos.

El caldo bordelés tiene como referencia de su primera utilización 1882 en Francia, a raíz de la introducción a Europa del Plasmopara vitícola Berl., y de Toni. El fitopatólogo francés Alexis Millardet, quien investigaba la enfermedad, observó que a lo largo del camino colindante de un viñedo, en Medoc, en

la Gironda, las plantas más cercanas a dicho camino conservaban sus hojas cuando las demás habían sido completamente defoliadas por la enfermedad.

Indagando por la causa de este fenómeno encontró que el propietario, con el fin de evitar la rapacidad o el hurto por parte de los viajeros, acostumbraba regar las matas del camino con verde gris (acetato de cobre), o una mezcla de sulfato de cobre y cal, y así los viajeros pensando que las uvas estarían envenenadas, no las tocaban. Millardet, dándose cuenta de la acción de la mezcla sobre la enfermedad, comenzó a trabajar siguiendo este indicio y así pudo anunciar, en 1885, el éxito obtenido mediante el uso de la mezcla de sulfato de cobre y cal, como "fungicida" contra el *Plasmopara vitícola*.

El valor de este "nuevo fungicida", llamado «caldo bordelés» por haberse originado en Burdeos, fue establecido rápidamente y de inmediato vinieron mejoramientos de la fórmula original. Millardet había propuesto mezclar 5.71 partes de sulfato de cobre y 10.71 partes de cal viva, en 100 partes de agua, lo cual daba por resultado un líquido pastoso que tenía que ser aplicado mediante brochas o escobas que se sacudían sobre las plantas.

En 1887, Millardet y Gayón recomendaron una nueva fórmula, cuyas proporciones eran las siguientes:

Sulfato de cobre	3 partes
Cal (óxido)	1 parte
Agua	100 partes

A esta fórmula siguieron las de 2% y 1% y luego en cada lugar empezaron a aplicarse fórmulas y mezclas diversas, de acuerdo con los cultivos y éxito obtenido.

El caldo bordelés debe ser neutro o ligeramente alcalino cuando la cantidad de cal es insuficiente para saturar el sulfato



Alonso Sánchez, productor de arroz orgánico. Penonomé, Panamá.

de cobre, que es lo que sucede cuando la cal empleada es de mala calidad, o sea, su contenido de óxido de calcio es muy bajo; entonces el caldo permanecerá ácido, siendo necesario aumentar más agua-cal, para corregir la acidez. Actualmente existen una variedad de recursos fáciles, como papeles indicadores de acidez (localizables en casas comerciales), que facilitan el test en el campo. Claro está que en el campo también es común utilizar un machete de hierro u otra herramienta para hacer el test de acidez. Sobre la herramienta limpia se depositan unas gotas del caldo preparado y después de esperar unos tres minutos y se verifica si quedan manchas rojizas donde estaban las gotas del caldo; si es así, entonces el caldo está ácido y tendríamos que corregirlo agregando un poco más de cal, hasta que quede neutro o ligeramente alcalino.

Para algunas especies de frutales, como la manzana, la pera, el durazno, etc., que son más sensibles que otros cultivos, recomendamos disminuir la concentración del sulfato de cobre, dejando el caldo un poco más alcalino.



## Caldos minerales a base de cobre

¿Cómo hacer caldos minerales a base de cobre para controlar algunas deficiencias nutricionales y enfermedades en los cultivos?



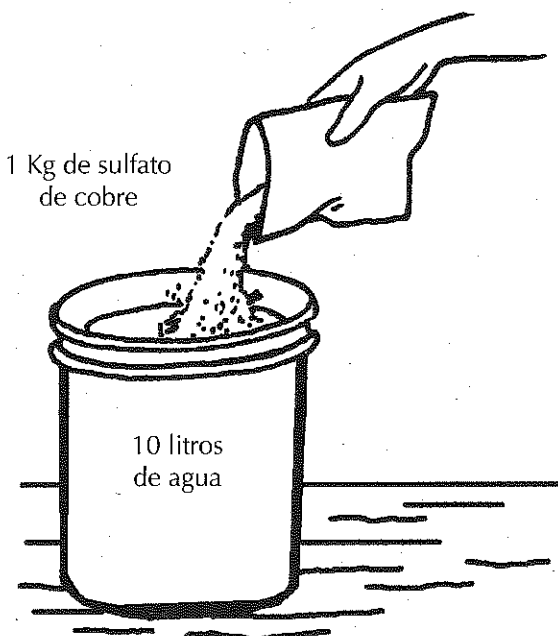
### Caldo bordelés al 1%

#### Ingredientes para preparar 100 litros de caldo

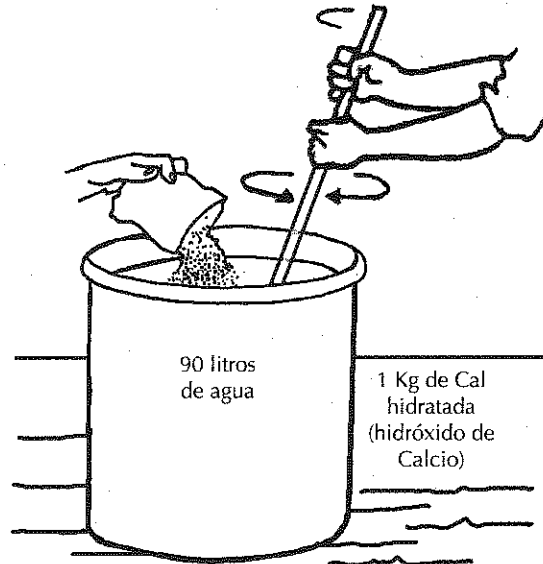
- 1 Kilo de cal viva o hidratada (óxido de calcio o hidróxido de calcio)
- 1 Kilo de sulfato de cobre
- 1 Recipiente de plástico: capacidad 100 litros
- 1 Balde pequeño de plástico: capacidad 20 litros
- 1 Bastón de madera para revolver la mezcla
- 1 Machete para probar la acidez del caldo
- 100 Litros de agua

### ¿Cómo prepararlo?

- **Primer paso:** disolver el kilo de sulfato de cobre en 10 litros de agua en el balde pequeño de plástico.



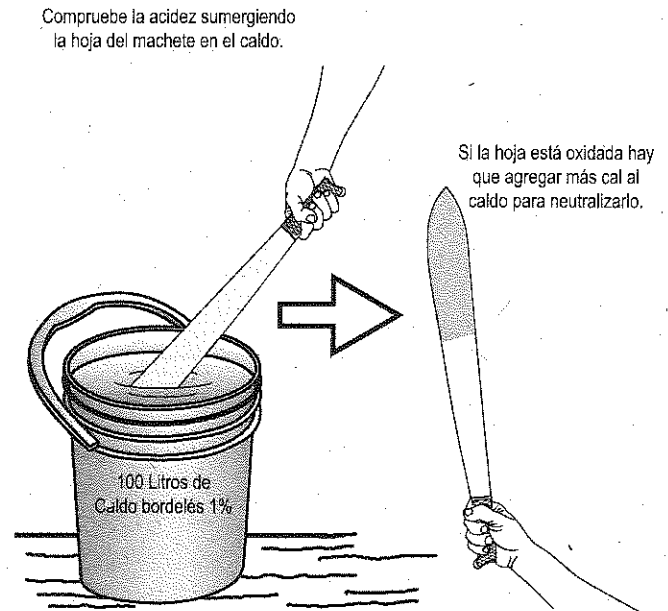
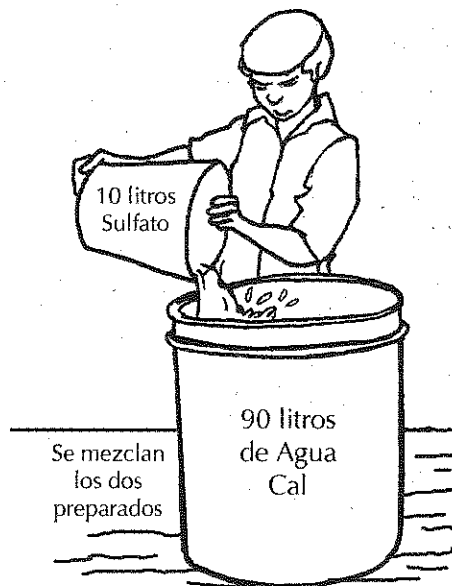
- **Segundo paso:** en el recipiente grande de plástico disolver el kilo de cal hidratada o cal viva, previamente apagada en 90 litros de agua limpia.



- 1 Kg de sulfato de cobre
- 10 Litros de agua
- 1 Kg de cal hidratada (hidróxido de calcio o cal de construcción)
- 90 Litros de agua



- **Tercer paso:** después de tener disueltos los dos ingredientes por separado (la cal y el sulfato) se mezclan, teniendo cuidado de agregar el preparado de sulfato de cobre sobre la cal. Nunca lo contrario (la cal sobre el sulfato) y revolver permanentemente; con este procedimiento obtenemos químicamente una mezcla más homogénea.
- 10 Litros de sulfato
- Se mezclan los 2 preparados
- 90 Litros de agua cal
- **Cuarto paso:** comprobar si la acidez de la preparación está óptima para aplicarla en los cultivos. Se verifica sumergiendo un machete en la mezcla y si la hoja se oxida (manchas rojas) es porque está ácida y requiere más cal para neutralizarla; si esto no sucede es porque está en su punto para ser utilizada.



### ¿Cómo aplicarlo?

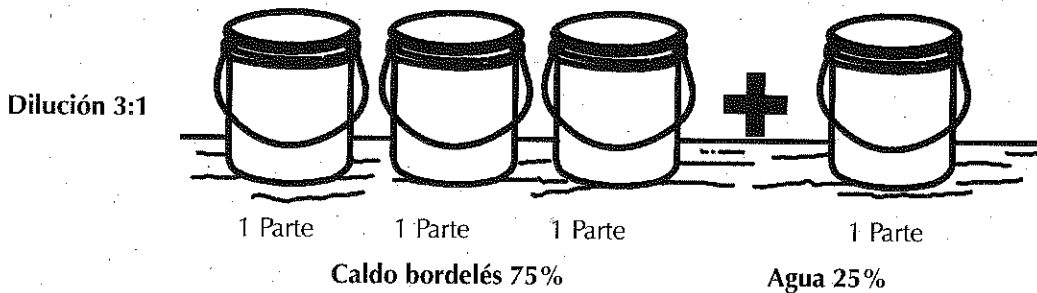
El caldo bordelés, en algunos cultivos, se puede aplicar puro; pero en otros lo más recomendable es disolverlo con agua, para evitar “quemar” los cultivos más sensibles.

Preparación de caldos minerales para el tratamiento de enfermedades fungosas en el cultivo de banano. Guayaquil, Ecuador.

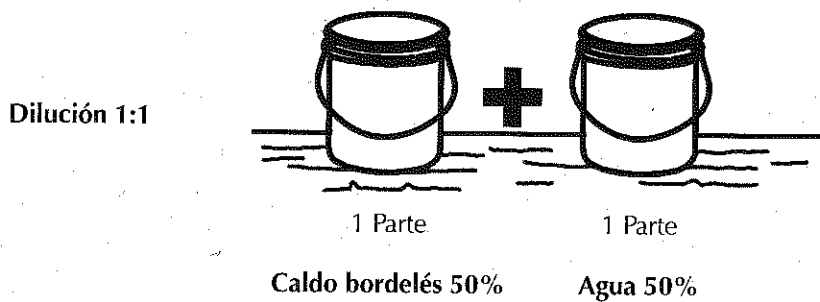


## Recomendaciones del caldo bordelés para los cultivos

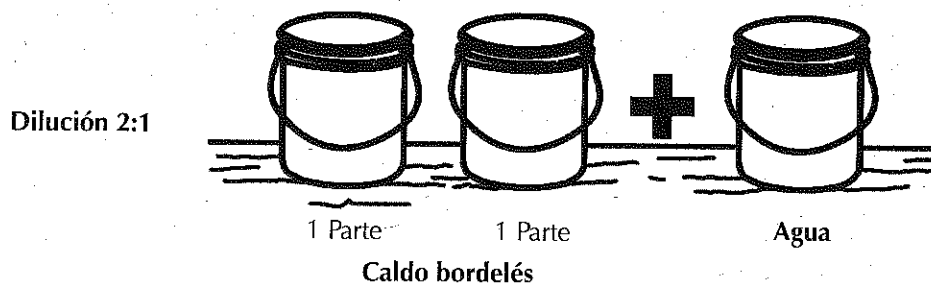
- a. Para cultivos de cebolla, ajo, tomate, remolacha y otros: 3 partes de caldo (75%) + una parte de agua (25%).



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



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



### Observación

Para los cultivos de papa, tomate, plátano y café, en pleno desarrollo vegetativo, el caldo se puede aplicar puro.

## Otras aplicaciones del caldo bordelés al 1%

### Para frutales

#### • Cítricos

Controla la verrugosa o sarna (*Sphaceloma Fawcetti*) y el paño fungoso o fieltro. Para su control se deben pulverizar los árboles después de cada floración; en los casos más graves se puede mezclar el caldo bordelés con un aceite mineral o vegetal o con el caldo emulsión ceniza para aumentar su eficiencia. Cuando los daños en los árboles son de grandes proporciones se pueden hacer dos pulverizaciones, una antes de la floración y la otra cuando se calcula que 2/3 de los pétalos de las flores hayan caído.

**Recomendación técnica opcional para el cultivo de limón y naranja:** para tratar en gran parte todas las enfermedades fungosas de los cítricos, se puede experimentar una mezcla de 100 litros de caldo bordelés preparado previamente al 1%, mezclándolo con 400 gramos de sulfato de zinc y 800 gramos de sulfato de magnesio. De preferencia aplicarlo en hora de la tarde o de madrugada.

#### • Guayaba

Controla principalmente royas y pecas, se puede alternar con caldo sulfocálcico. Se aplica en condiciones climáticas de alta humedad y temperaturas amenas, en las cuales la enfermedad se ve favorecida para su desarrollo.

#### • Mango

Controla principalmente la antracnosis. Se pulverizan los árboles antes de la floración, mojando todas las hojas (cobertura total). Se debe hacer una segunda pulverización durante el florecimiento. A partir de este momento se puede continuar con pulverizaciones cada 15 o 20 días, según las condiciones del tiempo y la incidencia de la enfermedad.

#### • Fresas

Controla principalmente la antracnosis. Se aplica hasta el inicio de la floración, después se sustituye o se alterna con aplicaciones del caldo sulfocálcico. También se puede utilizar una mezcla de medio litro de caldo bordelés más litro y medio de caldo sulfocálcico en 100 litros de agua.

#### • Cereza, manzana, durazno, pera y ciruela

Controla enfermedades fungosas, principalmente la entomosporiosis. Pulverizar con caldo bordelés o caldo sulfocálcico principalmente después de la poda, hasta el inicio de la formación de los frutos.

#### • Higo

Controla principalmente la roya. Se hacen aplicaciones desde la yema hasta la maduración de los frutos. En el período de poda y poscosecha se pueden tratar los árboles con caldo sulfocálcico.

### Recomendaciones

- Preferiblemente preparar el caldo para uso inmediato.
- No mezclar el caldo con las manos, hacerlo con bastones de madera.
- Usar el caldo máximo en los tres días siguientes a su preparación.
- No utilizar recipientes metálicos para su preparación.
- No hacer aplicaciones de caldo en plántulas muy pequeñas, recién germinadas y en floración.
- Para la preparación de este caldo nunca calentar los ingredientes, sobre todo el sulfato de cobre.



- Para aplicar el caldo bordelés no se deben utilizar equipos con que se hayan aplicado venenos.
- En muchos casos, hemos encontrado disponible cal en forma de óxido de calcio (CaO) de buena calidad; cuando esto sucede, bastan 500 gramos para hacer caldo bordelés al 1%. (100 litros de agua, 1 kilo de sulfato de cobre y ½ kilo de óxido de calcio).
- No existe receta única. Haga uso de la creatividad y elabore sus propios controles alternativos combinando muchas posibilidades. Al atreverse a experimentar tome nota de las proporciones de los ingredientes, ajuste su receta y resultados.
- No olvide, nunca un cultivo está lleno de plantas idénticas. En agricultura todo es dinámico, las cosas cambian de lugar constantemente.

## Utilización del caldo bordelés en el cultivo de café

En la caficultura orgánica la presencia e intensidad de las enfermedades están relacionadas con el manejo de factores ambientales y nutricionales. La influencia de los factores ambientales está asociada con las prácticas culturales, principalmente el manejo de la sombra, distanciamiento de la siembra, podas y cobertura del suelo. La influencia de factores nutricionales y del suelo es igualmente importante en la caficultura orgánica. La nutrición, la fertilización orgánica del cultivo y la corrección de la acidez de la tierra con el incremento del contenido de la materia orgánica permiten también regular la incidencia de algunas enfermedades.

Entre otras, destacamos el control de la roya (*Hemileia vastatrix*); el ojo de gallo (*Micena citricolor*) (*Omphalia flavida*); koleroga o mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) (*Corticium kolerosa*); mal rosado (*Corticium salmonicolor*); antracnosis (*Antracnosis colletotrichum*); mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*).

## Control

El Manual de Caficultura Orgánica, publicado en Guatemala por ANACAFE, Asociación Nacional del Café de ese país, recomienda controlar estas enfermedades con la siguiente fórmula:



### Fórmula para controlar las enfermedades del café

Ingrediente	Cantidad
• Sulfato de cobre	5 Onzas
• Cal viva o apagada	5 Onzas
• Jabón negro o potásico	120 Gramos
• Agua	4 Galones

### Observación

Esta formulación equivale a preparar la carga de una bombada o mochila de caldo bordelés al 1%. Cuando hay necesidad se recomiendan aplicaciones mensuales. El empleo de este producto, dentro de lo posible debe ser consultado previamente con algún técnico con buenas capacidades, que sea responsable por el seguimiento del cultivo y de acuerdo a las condiciones de la producción orgánica.

## Otras formas de preparar mezclas de caldos minerales a base de caldo bordelés

Cuando muchas plantas, además de ser afectadas por enfermedades fungosas, también son atacadas por insectos como la mosca blanca, cochinillas o insectos de cuerpo ceroso, al caldo bordelés se le puede agregar una emulsión de querosene o aceite y jabón en proporción de 1% al 2%, o sea, por cada 100 litros de caldo bordelés se le agregan de uno a dos litros de emulsión.

La fórmula de la emulsión es la siguiente:



### Fórmula de la emulsión

Ingrediente	Cantidad
• Jabón común (preferencia potásico)	2 Kilos
• Agua	8 Litros
• Queroseno o aceite mineral	8 Litros

### ¿Cómo se prepara la emulsión?

Colocar el jabón en pedazos a derretir en los ocho litros de agua hirviendo y después, gradualmente, agregar el querosene, agitando con una paleta de madera la mezcla, hasta obtener una emulsión cremosa. Queda lista la emulsión para usar en proporción de 1 a 2 litros para cada 100 litros de caldo bordelés que se desea aplicar.

## Pasta bordalesa

Pasta hecha a base de sulfato de cobre y cal. Se emplea, para desinfectar cortes en los árboles que se han podado o que han sufrido cirugías porque muchos tejidos estaban podridos o lesionados, como sucede con la gomosis de los cítricos.

También se puede usar para pincelar troncos, ramas más gruesas y la base de muchas

raíces que están expuestas sobre el suelo, con la finalidad de evitar futuras enfermedades. Esta pasta es excelente en el café después de las podas, recepas o socas (podas drásticas que sufren los cafetales para su renovación).

La preparación de esta pasta bordalesa obedece al mismo procedimiento usado para preparar el caldo bordelés original al 1%.



### Fórmula para preparar la pasta bordalesa

Ingrediente	Cantidad
• Sulfato de cobre	1 Kilo
• Cal viva o apagada	2 Kilos
• Agua	12 Litros

## Caldo bordelés mezclado con caldo sulfocálcico

Desde 1940, en algunas regiones de España se recomienda preparar una mezcla de caldo bordelés al 1% con caldo sulfocálcico al 1,5% para controlar oídio y mildéu en el cultivo de la parra, y en Brasil la misma mezcla está recomendada para cultivos de frijol, cebolla y ajo. Actualmente, los campesinos mexicanos vienen haciendo mezclas de 100 litros de caldo bordelés preparado al 1%, hasta con 4 litros de caldo sulfocálcico, principalmente para control de enfermedades de *Alternaria* y *Phytophthora*, en los cultivos de árboles frutales en estado adulto.



### Fórmula para controlar las enfermedades del café

Ingrediente	Cantidad
• Sulfato de cobre	1 Kilo
• Cal viva o apagada	1 Kilo
• Caldo sulfocálcico de 20° a 30° Baumé	1.5 Litros
• Agua	100 Litros



## Caldo bordelés mezclado con caldo sulfocálcico para control de las principales enfermedades de los cultivos de papa y tomate

En Centroamérica y México se está utilizando con mucho éxito la mezcla de azufre y cobre para controlar las principales enfermedades de la familia de las solanáceas a la cual pertenecen el tomate, la papa, la berenjena, la naranjilla, los chiles y los pimientos. A esas enfermedades se les conoce como tizón temprano y tizón tardío.

### Fórmula para preparar el caldo bordelés mezclado con el caldo sulfocálcico

Ingredientes	Cantidad
• Caldo bordelés preparado al 1% .....	100 Litros
• Caldo sulfocálcico .....	4 Litros

## Preparación del polvo cúprico

El polvo cúprico es utilizado para el tratamiento de semillas, principalmente de hortalizas y de cereales. Con relación al tratamiento de semillas pequeñas como tréboles y hortalizas, para prevenirles enfermedades, se recomiendan 500 gramos de polvo cúprico para 100 kilos de semillas. Para el tratamiento de semillas de trigo, arroz y maíz se recomiendan 250 gramos de polvo cúprico para 100 kilos de semillas.

### Fórmula para preparar el polvo cúprico

Ingredientes	Cantidad
• Talco o harina de rocas.....	930 Gramos
• Sulfato de cobre.....	250 a 500 Gramos

Para facilitar la adherencia del polvo cúprico en las semillas de superficie lisa se recomienda humedecerlas levemente con un poco de melaza, agua azucarada, aloe o baba de nopal, lo que se hace con un pulverizador común, se empolvan y se dejan secar a la sombra para llevarlas de forma inmediata al plantío.

## Caldo bordelés mezclado con permanganato de potasio

Las preparaciones a base de caldo bordelés, más el permanganato de potasio, son recomendadas para casos de fuertes ataques simultáneos de mildéu y oídio, lo mismo que para ataques severos del tizón temprano (*Alternaria spp*) y tardío o gota (*Phytophthora spp*), principalmente para el caso de los cultivos del tomate, papa, pimientos, berenjenas y chiles.

### Fórmula para preparar el caldo bordelés enriquecido con permanganato de potasio

Ingredientes	Cantidad
• Caldo bordelés al 1%.....	100 Litros
• Permanganato de potasio.....	125 Gramos

## Preparación

En parte del agua con la que se pretende preparar el caldo bordelés, se disuelve el permanganato por separado, para después agregarlo al caldo final.

El permanganato de potasio es especialmente utilizado para sustituir los efectos del azufre en el control del oídio, cuando la temperatura ambiental es inferior a 20°C, pues por debajo de esta temperatura el azufre pierde eficiencia como "fungicida".

Regularmente, para cultivos de repollos, coles, brócolis y otras crucíferas o brassicas, se recomienda los preparados a base de sulfato de cobre de forma general, para controlar, la antracnosis, manchas pardas en las hojas y mildiu veloso.



*“Para entender el principio de cualquier enfermedad, es necesario reconocer las relaciones de los genes de la patogenicidad del patógeno, los genes de la defensa de las plantas y las condiciones genéticas contenidas en la microbiología del suelo”.*

### Observación

En el caso que exista formación definida de cabezas, principalmente en la coliflor y el brócoli, recomendamos abstenerse de aplicarlo, porque pueden provocar manchas en los frutos antes de la cosecha. Esos preparados también pueden emplearse para el control de enfermedades de las cucurbitáceas. En caso que se desee controlar enfermedades como los tizones, mohos y antracnosis en cultivos de solanáceas (tomates, pimientos, berenjenas y papa) también se pueden aplicar.

**Truco y recomendación:** vale la pena experimentar para control drástico de mildiús y alternaria en el cultivo de rosas y monilia en el cultivo del cacao, la mezcla de sulfato de cobre hasta un 80% con un 20% de sulfato de manganeso. Se puede hacer tanto en polvo como mezclado en agua. Se debe respetar el periodo necesario del amarre o el cuajado de las flores, principalmente en el cacao. Las aplicaciones pueden hacerse con mayor frecuencia en casos en que el cultivo del cacao este localizado en zonas con altas precipitaciones. (Cada tres semanas, es un buen punto de partida).

### Ingredientes:

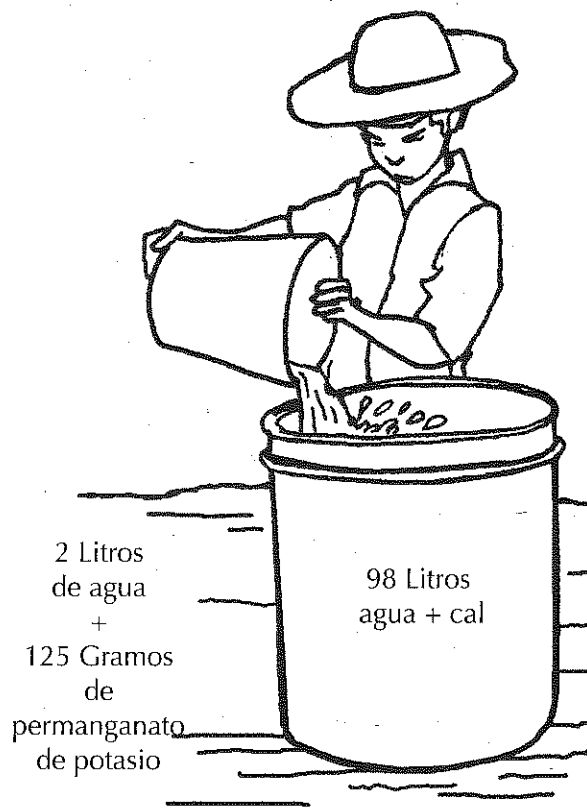
- 100 Litros de agua.
- 800 Gramos de sulfato de cobre.
- 200 Gramos de sulfato de manganeso.

### Fórmula para el permanganato de potasio como fungicida

Ingredientes	Cantidad
• Permanganato de potasio.....	125 Gramos
• Cal viva o apagada.....	1 Kilo
• Agua.....	100 Litros

### Preparación

Primero hay que disolver el permanganato de potasio en un poco de agua y después se agrega al recipiente donde la cal se encuentra previamente diluida en agua, hasta completar los 100 litros que se desea preparar. Se aplica puro y directamente sobre el cultivo.





Cultivo de lechugas en Pachita.

*“No hay nadie más entusiasta que un agricultor que ha logrado aumentar su producción con el uso de una innovación tecnológica. Nadie está tan capacitado como él para estimular al vecino a seguir su ejemplo”*

Luis Sánchez

## **Caldos minerales Preparados a base de azufre**

### **Introducción**

**E**l azufre es reconocido mundialmente como uno de los más antiguos productos utilizados para el tratamiento de muchos cultivos; su uso se remonta al año 3.000 a.C., y en Grecia fue largamente pregonado por Hesíodo.

Hoy, de forma industrializada y en diferentes presentaciones, es muy empleado para tratar enfermedades en los cultivos como el mildéu y el oídio, más popularmente conocidos como «cenicillas».

También controla varios insectos, ácaros, trips, cochinillas, brocas, sarnas, royas, algunos gusanos masticadores, huevos y algunas especies de pulgones.

El azufre es usado en polvo y en la forma de varios compuestos a base de calcio. El azufre, a pesar de no ser fácilmente soluble en agua cuando lo tenemos concentrado en polvo, lo podemos preparar en emulsiones y polisulfuros que lo hacen viable para emplearse en pulverizaciones. Uno de los objetivos de este trabajo es presentar algunas formulaciones, sencillas, de cómo venimos trabajando el azufre con agricultores, como caldos minerales solubles para ser aplicados en los cultivos, en diferentes concentraciones.

El azufre controla, nutre y aumenta la solubilidad de elementos retenidos en el suelo, para ponerlos a disposición de la planta; se le asocia en esos casos con el aumento de solubilidad del fósforo y el zinc entre otros

elementos. El azufre es un elemento básico para el metabolismo de las plantas, altamente hidrosoluble y fácilmente lixiviado en los suelos en forma de sulfato. Es un elemento al que poca atención se le ha prestado en cuanto a las cantidades extraídas del suelo por los cultivos comerciales. Es difícil verificar o señalar microbiológicamente en el suelo, cual microorganismo no lo necesita, pues es muy importante para la formación de su proteína.

## **Caldo sulfocálcico (azufre + cal)**

Este caldo es una mezcla de azufre en polvo (20 kilos) y cal (10 kilos), que se pone a hervir en agua, en un recipiente metálico, durante 30 a 45 minutos, formando así una combinación química denominada «polisulfuro de calcio».

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

El caldo sulfocálcico fue empleado por primera vez para bañar animales vacunos contra la sarna, siendo en 1886, en California, comprobada su viabilidad como un producto con características insecticidas. En 1902 esta mezcla pasó al dominio popular y, a partir de entonces comenzó a ser ampliamente divulgada y usada, sobre todo para el control de cochinillas, ácaros, pulgones, trips y de más de 50 enfermedades fungosas.

## **Polisulfuro de calcio**

Es el producto obtenido de la ebullición de una mezcla de lechada de cal y azufre. El líquido obtenido, una vez decantado, es de color amarillo anaranjado, oscuro y con cantidades variables de polisulfuro de calcio.

Como fungicida figura en primera línea y para su preparación hay numerosas fórmulas. En 1852, Grison sugirió el uso de una solución preparada, hirviendo cal apagada y azufre

en agua y dejando luego decantar la mezcla. Esta solución se conoció por mucho tiempo como "Agua Grison" y fue la precursora del polisulfuro con azufre y cal, que por ebullición en agua entran en solución.

## **Cal**

Para obtener los mejores resultados es indispensable usar óxido de calcio o cal viva (CaO) de la mejor calidad, que tenga por lo menos 90% de óxido de calcio y ojalá con no más del 5% de magnesio, porque éste forma compuestos insolubles que aumentan la cantidad de sedimento formado. Cuanto más rápidamente se apague la cal, mejor, porque el calor-desprendido ayuda a la cocción.

Cuando no es fácil conseguir cal viva (óxido de calcio), se puede usar cal apagada, también llamada cal hidratada, hidróxido de calcio o cal de construcción, pero ésta tiene que ser de la mejor calidad y debe usarse una tercera parte más, por peso, de lo indicado en las fórmulas. La cal vieja, que ha sido apagada al aire, no debe usarse puesto que por la absorción de CO<sub>2</sub> se ha convertido en carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>), y por lo tanto el producto que se logra no será de buena calidad.

## **Azufre**

Existen varias formas de azufre comercial, como las flores de azufre o sublimado, el azufre común en terrones y azufre molido. La flor de azufre es la mejor calidad para preparar polisulfuro, pero si el azufre molido está finamente pulverizado puede usarse, siendo considerablemente más barato. Debe tener del 98% al 99% de pureza, grado que fácilmente se encuentra en los azufres americanos y también disponibles por la industria petrolera en América Latina. Los nuestros son un poco más impuros, pero también sirven. El mercado ofrece concentraciones de azufre que varían del 80% al 99% de pureza. Cuanta más alta sea la pureza del contenido del azufre, mejor será la preparación final del caldo.



## Fórmulas

Son muy numerosas, como lo es la literatura sobre el producto.<sup>7, 8</sup>

La mayoría de investigadores dicen que las mejores proporciones para que cal y azufre entren en solución, en la cantidad apropiada de agua, son las de una libra de cal por 2 a 2 ¼ de azufre y así van en la mayoría de las fórmulas.

Las tres fórmulas más comunes son:

### Fórmula No. 1

Ingr[diente	Cantidad
• Cal viva .....	80 Libras
• Azufre comercial molido .....	160 Libras
• Agua para completar una cantidad de .....	50 Galones

Con esta fórmula se obtiene una concentración de 32° Bé a 34° Bé. Su desventaja es que como hay relativamente poca agua, se pierden materiales por la formación de compuestos insolubles como el sulfito de calcio (CaSO<sub>3</sub>) o quedan azufre y cal sin combinar. Se considera, sin embargo, que si los materiales son buenos, la calidad y concentración del polisulfuro obtenido compensa las desventajas anotadas. Esta solución contiene entre 25% y 26% de azufre, disuelto.

Como aquí se usa una cantidad mayor de agua, el polisulfuro resultante es menos concentrado, alcanzando de 23° Bé a 24° Bé, y hay menos residuos

### Fórmula No. 2

Ingredientes	Cantidad
• Cal viva .....	50 Libras
• Azufre comercial molido .....	100 Libras
• Agua para completar una cantidad de .....	50 Galones

### Fórmula No. 3

Ingredientes	Cantidad
• Cal viva .....	50 Libras
• Azufre comercial molido .....	100 Libras
• Agua para completar una cantidad de .....	65 Galones

A partir de los productos que se adquieren en nuestro comercio es difícil conseguir altas concentraciones, a menos que se reduzca considerablemente la cantidad de agua usada. Los polisulfuros obtenidos aquí varían entre 16° y 26° Baumé.

En la preparación hay que tener dos precauciones: mantener el volumen de agua constante y evitar la sobrecocción. Cuando ésta ocurre es común observar que el líquido se torna lentamente de un color verdoso, debido a la precipitación de azufre coloidal, con la consiguiente disminución de la efectividad del líquido.

7. Siegler, E. H. Et al. Lime sulphur concentrate. USDA. Farmer's Bul 1258:1-41. 1922.

8. Robinson, R. H. Sprays. Their preparation and use. Oregon Ext Bul 393: 8-16. 1941.

## Usos del polisulfuro líquido

Durante muchos años, el polisulfuro de calcio ha sido usado ampliamente como fungicida e insecticida en huertos frutales, por su extensa utilidad. En Estados Unidos, todavía se usan y actualmente en Australia revolucionan tanto la agricultura como los sistemas pecuarios.

Las concentraciones más altas son útiles para combatir el enrollado de la hoja del durazno y la cochinilla de San José o escamas cerosas. Para esto último, sin embargo, ha sido reemplazado en gran parte por emulsiones de aceite. También se usa para el control de la roya

de los manzanos, pero está siendo desplazado por los "azufres elementales", porque causan menos daños. Un polisulfuro bien preparado, con buenos materiales, a la concentración de 32° a 33°Bé debe tener de 25% a 26% de azufre disuelto. Sin embargo, como hay tanta variación en los materiales que se usan para prepararlo, lo más conveniente es medir siempre su concentración con un areómetro o hidrómetro de Baumé (Baumé = Bé).

Para su disolución y aplicación es conveniente aplicar la Tabla 1.

**Tabla 1.** Disolución de polisulfuro de calcio (caldo sulfocálcico).

Fuerza de la solución madre		Para hacer 100 litros de polisulfuro diluido, usar el número de litros de solución madre indicados en las columnas de abajo y agregar hasta para completar 100 litros	
		Tipo de aspersión según la época del año	
Grados Baumé	Densidad	Árbol con buen follaje	Árbol en descanso sin mucho follaje
		Litros	Litros
36o	1,330	1,50	2,75
35o	1,318	1,62	2,87
34o	1,304	1,75	3,00
33o	1,295	1,87	3,12
32o	1,282	2,00	3,25
31o	1,272	2,12	3,37
30o	1,260	2,25	3,50
29o	1,250	2,37	3,62
28o	1,239	2,50	3,75
27o	1,229	2,62	3,87
26o	1,218	2,75	4,00
25o	1,208	2,87	4,12
24o	1,198	3,00	4,25
23o	1,188	3,12	4,37
22o	1,179	3,25	4,50
21o	1,169	3,37	4,62
20o	1,160	3,50	4,75
19o	1,151	3,62	4,87
18o	1,142	3,75	5,00
17o	1,133	5,12	5,12
16o	1,124	4,00	5,25
15o	1,115	4,12	5,37



# Caldo sulfocálcico

## Fórmula para preparar 100 litros de caldo sulfocálcico

(Inventado en 1902 y continúa usándose hasta hoy)

Ingredientes	Cantidad
• Azufre en polvo .....	20 Kilos
• Cal viva o apagada .....	10 Kilos
• Agua .....	100 Litros

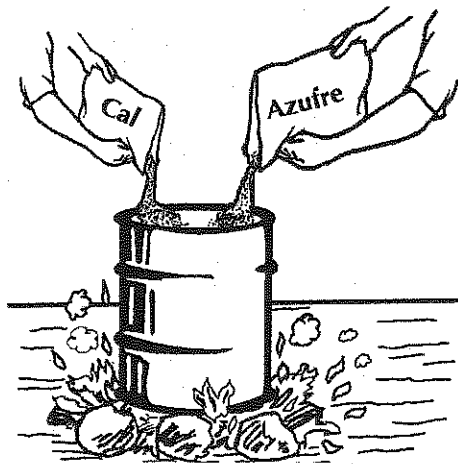
### Materiales

- Fogón y leña de buena calidad.
- Caneca o balde metálico.
- Paleta de madera o un mecedor.

## ¿Cómo prepararlo?

### 1er. Paso

Hervir el agua en el balde metálico y mantener constantemente el volumen de agua.



### 2do. Paso

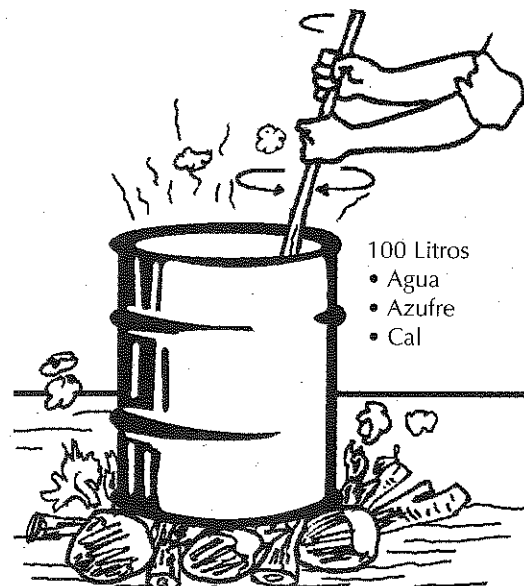
Después de que el agua esté hirviendo con buena presión, agregar azufre y la cal con cuidado, sobre todo con el azufre, pues en contacto directo con la llama del fogón es inflamable. Otra alternativa y la más común es mezclar en seco, la cal y el azufre en un recipiente, para agregarlo lentamente al agua que está hirviendo.

### 3er. Paso

Revolver constantemente la mezcla con el mecedor de madera durante 30 a 45 minutos; cuanto más fuerte la presión del fuego, mejor preparado quedará el caldo.

### Observación

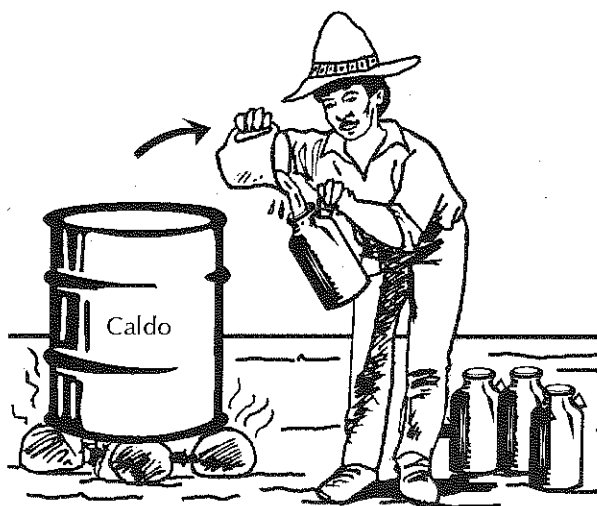
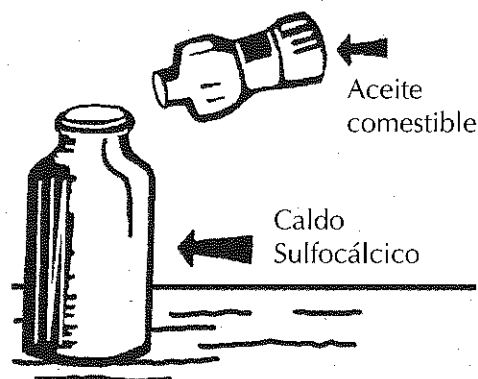
No olvidar mantener constante el volumen de agua del caldo, durante todo el tiempo que hierve la mezcla. Para esto, se repone poco a poco el agua que se va evaporando.





#### 4to. Paso

El caldo estará listo cuando, después de hervir de 30 a 45 minutos, se torna de color vinotinto, color teja de barro o color ladrillo anaranjado. Dejar reposar (enfriar), filtrar y guardar en envases oscuros y bien tapados, agregando de una a dos cucharadas de aceite (comestible) para formar un sello protector del caldo en el recipiente donde se empacó, evitando así su degradación con el aire (oxígeno) de los recipientes. Guardar por tres meses y hasta un año, en lugares protegidos del sol y la luz.



#### 5to. Paso

Después de retirar el caldo del recipiente donde se preparó, en el fondo del mismo sobra un sedimento arenoso de color verde amarillento como resultado de los restos del azufre y la cal que no se mezclaron durante la preparación del caldo. Este subproducto no se debe descartar, por el contrario, constituye lo que denominamos pasta sulfocálcica, la cual debe homogeneizarse y guardarse en recipientes bien cerrados, con un poco de aceite para protegerla de la degradación y resequead que puede sufrir.

Esta pasta sulfurada se destina para el tratamiento de troncos y ramas de árboles atacados por cochinillas, brocas o taladradores, y árboles que hayan sufrido podas o que estén sufriendo el mal del cáncer, principalmente en cultivos de aguacate, mango y cítricos.

#### Algunas ideas acerca de cómo aplicarlo

- Para enfermedades en cebolla, fríjol y habichuela, diluya de  $\frac{1}{2}$  litro a un litro de caldo sulfocálcico en 20 litros de agua.
- En frutales, para control de ácaros, diluya 2 litros de caldo por 20 litros de agua. Principalmente para la citricultura.
- Para trips en cebolla, ajo y otros cultivos, diluya  $\frac{3}{4}$  de litro en 20 litros de agua.
- Para trips del fríjol y del tomate diluya un litro de caldo para 20 litros de agua.



## ! Recomendaciones

- No fumigar o aplicar este caldo en cultivos de: frijol, habichuela, haba u otras leguminosas cuando estén florecidas.
- No aplicar el caldo sulfocálcico a plantas como zapallo, pepino, melón, sandía (familia cucurbitácea), pues en la mayoría de los casos las quema. La mejor recomendación para controlar las cenicillas de estos cultivos es usar azufre en polvo mezclado con cal y en algunos casos mezclarlo con sulfato de cobre al 4%; otra alternativa para control de cenicillas sería el caldo a base de bicarbonato de potasio, el cual se explica más adelante.

### Nota

El azufre es un excelente acaricida y en muchos casos se comporta como controlador de insectos como pulgones, coleo brocas o taladradores, huevos y gusanos de muchas mariposas por su alto grado de causticidad. En la ganadería se utiliza como un excelente controlador de la garrapata y en la cría de cabras en el control del piojo. Su aplicación debe hacerse con mucho cuidado, a la sombra y de preferencia en días sombreados; se aplica en las partes afectadas con una esponja o paño levemente humedecido con el producto. Sin embargo, para el caso de la ganadería recomendamos verificar la calidad de las sales minerales que se le suministra a los animales. Hay indicios de que entre más deficiencia del azufre, más sensibles son al ataque de la garrapata y el piojo.

El caldo sulfocálcico, por sus múltiples modos de actuar (repelente, nutricional, acaricida, fungicida e insecticida), es fundamental emplearlo en diferentes concentraciones para cada caso específico.

Lo mejor es comenzar a experimentarlo y observar los resultados para luego extenderse. No olvide crear y difundir nuevas formulaciones y experiencias.

## Recomendaciones y usos de la pasta sulfocálcica

- Para la protección de árboles recién podados y estimular la cicatrización de los mismos, se recomienda mezclar un kilogramo de pasta sulfocálcica en dos litros de agua. Aplicar directamente sobre las partes afectadas con una brocha o un pincel grueso.
- Para controlar la cochinilla y repeler muchos insectos se recomienda, con auxilio de una brocha o pincel, pintar los troncos y las ramas de los árboles que estén o puedan ser afectados. Para este fin, se diluye un kilogramo de pasta sulfocálcica en tres litros de agua.
- Investigue otras formas de darle utilidades a ese subproducto y compártalas.
- Esta pasta sulfocálcica también sirve para ayudar a la rápida recuperación de árboles frutales cuyos troncos y ramas se estén cubiertos por musgo y líquenes; se recomienda limpiar los árboles con un cepillo de alambre o acero y luego pincelarlos con la pasta sulfocálcica.

## ¿Cómo perfeccionar la eficiencia del uso del caldo sulfocálcico?

Una vez preparado el caldo sulfocálcico lo dejamos en reposo por algunas horas para que se enfríe, luego lo filtramos y, antes de envasarlo, podemos medir su concentración con un areómetro o hidrómetro de Baumé, que se encuentra en el comercio a bajos precios. La medición de la concentración es importante para hacerlo más eficiente.

La medición se hace introduciendo en el caldo el areómetro o hidrómetro, que es un tubo de vidrio con escala. Una preparación de buena calidad puede oscilar entre 25° y 33° Baumé;

se le denomina preparación matriz y a partir de esta se hacen los cálculos para mezclarla con agua para su pronta aplicación.

A nivel universal, se trabaja con la escala de 32° Baumé como patrón de un caldo matriz, a partir del cual se hacen las demás diluciones en agua.

## Otras mezclas y recomendaciones con el caldo sulfocálcico

A continuación presentamos otras mezclas a base de caldo sulfocálcico, recomendadas para que los agricultores puedan escoger, de acuerdo a sus posibilidades y con el tratamiento deseado en sus cultivos:

### Fórmula para tratamiento de invierno en frutales de hojas caducas

Ingredientes	Cantidad
• Caldo sulfocálcico de 31° a 32° Baumé.....	1 Parte
• Agua.....	4 Partes

### Fórmula para tratamiento de primavera/verano contra cochinillas o escamas, ácaros y trips en frutales de hojas caducas o temporales

Ingredientes	Cantidad
• Caldo sulfocálcico de 31° a 32° Baumé.....	1 Parte
• Agua.....	26 Partes

### Fórmula para control de trips en cítricos

Ingredientes	Cantidad
• Caldo sulfocálcico de 31° a 32° Baumé.....	4 Litros
• Extracto de tabaco (Ver fórmula anexa) .....	1/2 Litro
• Agua.....	100 Litros

Una formulación eficiente como insecticida y con excelente adherencia, recomendada principalmente para control de trips de la cebolla, el ajo y el frijol; al mismo tiempo controla algunos hongos como el oídio es la siguiente:

### Fórmula para control de trips en cítricos

Ingredientes	Cantidad
• Caldo sulfocálcico de 31° a 32° Baumé.....	4 Litros
• Cola natural de madera.....	15 Gramos aloe o nopal .....
• Harina de trigo en almidón.....	2 Kilos
• Azufre en polvo (flor de azufre o sublimado).....	1 Kilo
• Agua.....	1.5 Kilos
	100 Litros

### Preparación.

Disolver en 5 litros de agua caliente los 15 gramos del pegante, la cola natural de madera, los dos kilos de nopal o aloe o la harina de trigo transformada en almidón o engrudo y agregar el azufre en polvo hasta formar una pasta; después se adicionan los 95 litros de agua restantes y los 4 litros de caldo sulfocálcico.



### Fórmula anexa para preparar el extracto de tabaco

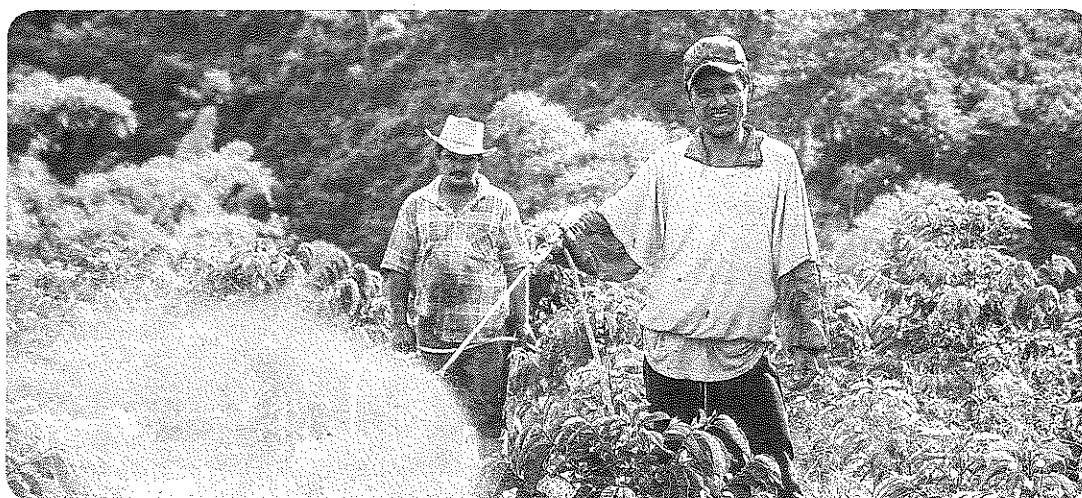
Ingredientes	Cantidad
• Tabaco.....	300 Gramos
• Alcohol.....	1 Litro

### Preparación

Picar el tabaco y dejarlo remojando en alcohol durante 2 días, en un frasco oscuro y protegido de la luz; luego se filtra y queda listo para usar

mezclado con el caldo sulfocálcico para el control de los trips en cítricos, de acuerdo con la recomendación anterior.

*“Obligatoriamente, la manifestación de cualquier nueva patología en los cultivos está estrechamente ligada a procesos metabólicos de los hongos, que dependen directamente de las condiciones del suelo y de las plantas como hospederas nutricionales”*



Aplicación de caldos minerales en la producción de café orgánico. Vereda El Guayabo, Montenegro, Quindío, Colombia.

Tabla 2. Dilución del caldo sulfocálcico.

Grados Baumé de la solución concentrada (preparación matriz)	Cantidad en litros de solución concentrada por agregar a 100 litros de agua para obtener una dilución equivalente a la de la preparación base a 32° Baumé					
	1:8	1:20	1:30	1:40	1:50	1:75
20°	25	10	7	5	4	3
22°	22.5	9	6	4.5	3.5	2.5
24°	20	8	5	4	3	2
26°	20	7	5	4	3	2
28°	15	6	4	3	2.5	2
30°	15	5.5	4	3	2	1.5
32° ***	12.5	5	3	2.5	2	1.5
34°	12.5	4.5	3	2.5	2	1
36°	10	4	3	2	2	1

\*\*\* Valor patrón (base)

La preparación para usar es obtenida a partir de la matriz, diluyéndola con agua hasta lograr la concentración deseada, que se mide con el areómetro de Baumé.

Generalmente, el caldo sulfocálcico está calculado en función de esta preparación matriz de 32° Baumé. Las mezclas oscilan entre 2% y 10% para 100 litros de agua; todo depende del tipo de cultivo y la época de aplicación. Cuanto menos diluido el caldo más eficiente; sin embargo, también es más peligroso para quemar hojas nuevas, flores y frutos tiernos.

### Observación

Modifique y ajuste las aplicaciones a sus necesidades; invente y comparta.

**Tabla 3. Cantidad de agua en litros a ser agregada por litro de caldo sulfocálcico de acuerdo con la concentración para cultivos de hojas caducas en clima frío**

Grados del areómetro Baumé, en un litro de caldo sulfocálcico	Cantidad de agua en litros a ser agregada	
	Tratamiento de invierno	Tratamiento de primavera
23°	5	15
24°	5.25	15.75
25°	5.50	16.50
26°	6	18
27°	6.25	18.75
28°	6.50	19.50
29°	7	21
30°	7.25	22.75
31°	7.50	22.50

### Anotación:

Para elaborar un buen caldo sulfocálcico que se aproxime a 32° Baumé es necesaria la siguiente formulación:

### Fórmula para elaborar caldo sulfocálcico que se aproxime a 32° Baumé

Ingredientes	Cantidad
• Agua.....	100 Litros
• Azufre en polvo.....	40 Kilos
• Cal (de preferencia viva).....	20 Kilos

Preparar de acuerdo con las recomendaciones anteriores, o sea hervir los ingredientes por 30 a 45 minutos.

### Otras utilidades del extracto de tabaco

Como insecticida contra pulgón, gusanos e insectos de cuerpo blando, principalmente en plantas ornamentales y jardines.

### Fórmula para preparar el extracto de tabaco

Ingredientes	Cantidad
• Extracto de tabaco.....	250 CC
• Agua.....	40 Litros
• Jabón potásico (derretido en agua tibia).....	200 Gramos

### Otras recomendaciones para utilizar el caldo sulfocálcico

#### Hortalizas

- Para el control de la roya y los ácaros en cultivos de ajo, cebolla, fríjol, berenjena, pimentón, chiles y rosas, utilizar una solución de caldo sulfocálcico a 26° Baumé en proporción de 1 litro de caldo sulfocálcico para 20 litros de agua.
- Para el control de trips en ajo, cebolla, fríjol, chiles, pimientos y tomate utilizar solución de caldo sulfocálcico a 26 grados Baumé en proporción de 1 litro de caldo sulfocálcico para 25 litros de agua.



## Plantas ornamentales

Para el control de oídio y roya en plantas ornamentales como crisantemos, begonias, rosas, utilizar una mezcla según la siguiente fórmula:

### ¿Cómo prepararlo?

#### Fórmula control de oídio y roya en plantas ornamentales

Ingredientes	Cantidad
• Caldo sulfocálcico 24° a 25° Baumé. ....	4 Litros
• Cola natural de madera (cola pez) pegante. ....	10 Gramos
• Flor de azufre en polvo. ....	1,5 Kilos
• Agua. ....	100 Litros

Diluir los 10 gramos del pegante o cola natural de madera en 3 litros de agua caliente y agregarle 1,5 kilos de flor de azufre en polvo, hasta formar una pasta blanda, adicionarle a esta pasta de cola y azufre 93 litros de agua y los 4 litros del caldo sulfocálcico de 24° a 25° Baumé.

#### Observación

De preferencia, esta mezcla debe ser utilizada el mismo día de su preparación.

## Frutales

- Para el cultivo de guayaba el caldo sulfocálcico previene la roya, en concentración de 0.3° Baumé.
- En el cultivo de cítricos el caldo controla ácaros, en proporción de un litro de caldo a 26° Baumé para 30 litros de agua.

- Para cultivos de frutales perennes de hojas caducas, como manzana, durazno, pera, uva y ciruela, en el tratamiento de invierno se utiliza el caldo sulfocálcico a 26° Baumé. Para el control de cochinillas y hongos utilizar una proporción de 10 litros de caldo sulfocálcico para 60 litros de agua. Y en el tratamiento de primavera y verano se utiliza el caldo sulfocálcico a 26° Baumé para controlar ácaros y trips, en proporción de 1 litro de caldo en 33 litros de agua.

Los preparados a base de azufre, al igual que sus respectivas mezclas con otros caldos minerales y biofertilizantes, actualmente constituyen una de las herramientas más revolucionarias de la tecnología agropecuaria en manos campesinas. Se usan tanto para el control de diferentes enfermedades, como para fortalecer el sistema nutricional de los cultivos. Los resultados de la mezcla del caldo sulfocálcico con biofertilizante Súper Magro, preparado a base de mierda de vaca fresca, arroja excelentes resultados de forma general, sobre todo en la fruticultura y la producción de café orgánico.

Con el ánimo de estimular la creatividad, enseguida se ofrecen algunas ideas prácticas para intentar incrementar mayor disponibilidad de algunas mezclas de caldos minerales y biofertilizantes en manos de los campesinos y pequeños productores del sector agropecuario, empobrecidos actualmente con los fertilizantes altamente solubles.

*“El problema de la especie humana radica en la pérdida programada de sensibilidad, pues el mercado global planifica estratégicamente el sufrimiento para aumentar el lucro”.*



**Mezcla de caldo sulfocálcico con biofertilizante Súper Magro para aplicarlo en frutales adultos y controlar la roya en el café**

Mezclar 3 litros de caldo sulfocálcico y 7 litros de biofertilizante Súper Magro en 100 litros de agua.

**Mezcla de caldo sulfocálcico con caldo Viçosa y biofertilizante Súper Magro para el cultivo del café adulto**

Mezclar de 1 a 3 litros de caldo sulfocálcico con 25 litros de caldo Viçosa y 7 litros de biofertilizante Súper Magro en 100 a 200 litros de agua. Principalmente para control de la roya de cafetos adultos y fortalecimiento nutricional del cultivo. Experimente y ajuste las aplicaciones de los caldos a su medida.

**Mezcla de caldo sulfocálcico con caldo Viçosa y biofertilizante Súper Magro para el cultivo de aguacate adulto**

Mezclar de 1 a 2 litros de caldo sulfocálcico con 100 litros de caldo Viçosa en 200 a 500 litros de agua y 10 a 20 litros de biofertilizante Súper Magro para el control de verrugose o sarna (*Sphaceloma Fawcetti*) y el fortalecimiento nutricional del cultivo. Evitar las aplicaciones en los momentos de mayor floración del cultivo.

**Mezcla de caldo sulfocálcico con caldo bordelés y biofertilizante Súper Magro para el cultivo de aguacate**

Mezclar de 1 a 2 litros de caldo sulfocálcico con 100 litros de caldo bordelés, 100 litros de agua y 10 litros de biofertilizante Súper Magro. Principalmente para arboles adultos en producción.

**Mezcla de caldo sulfocálcico con biofertilizante Súper Magro para cultivos de naranja y limón**

El caldo sulfocálcico se puede considerar el amigo número uno de los cultivos de naranja y limón o citricultura, por los beneficios que

reciben de este caldo mineral. Los mejores tratamientos para citricultura se dan cuando los árboles están en etapa de prefloración, después de la caída de los pétalos florales y se puede complementar con una segunda aplicación con menor dosificación. Se pueden experimentar dosis de 2 hasta 4 litros por cada 100 litros de agua. Es importante estar atento con una buena abonada orgánica de forma simultánea, ya que este caldo exige que los arboles estén bien nutridos. La mejor época es en plena luna creciente y en épocas donde predomine buena humedad del terreno. Hemos tenido comentarios favorables del control de la *Diaphorina* con el caldo sulfocálcico aplicado al 5% con una mezcla de 3 kilos de diatomeas y 1 a 2 kilos de jabón de lavar. Se han realizado dos aplicaciones con intervalo de 8 días entre una aplicación y la otra.

**Recomendación opcional**

La mezcla del caldo sulfocálcico con el biofertilizante Súper Magro, aplicado directamente sobre la cobertura del suelo, ayuda de forma inmediata a la solubilidad de elementos que pueden estar acumulados, bloqueados o no disponibles para los cultivos. Es un excelente amigo del Zn, Cu, Mn, Fe, Ca y Mg. Por otro lado, la respuesta de los cultivos a las aplicaciones de una mezcla de elemento boro con caldo sulfocálcico, en casos de deficiencias nutricionales en repollo, brócoli, coliflor, nabos, rábanos, cítricos y la vid, arroja excelentes resultados casi que inmediatos, protegiéndolos de enfermedades futuras. (Trofobiosis).

**Mezcla de caldo sulfocálcico con caldo bordelés preparado al 1% para cultivos de papa, pimientos, chiles, tomates y otras solanáceas**

Actualmente los campesinos en América Latina hacen mezclas de 100 litros de caldo bordelés preparado al 1%, hasta con 4 litros de caldo sulfocálcico, para control del tizón temprano (*Alternaria spp*) y tizón tardío (*Phytophthora*),



que son las principales enfermedades de la familia de las solanáceas, donde se destacan los cultivos de papa, chiles, pimientos, tomates y berenjenas, entre otros.

### **Mezcla de caldo sulfocálcico con biofertilizante Súper Magro para el cultivo del maíz y otras gramíneas**

Mezclar 5 a 6 litros de caldo sulfocálcico con 10 a 12 litros de biofertilizante Súper Magro en 200 litros de agua. En muchos casos es conveniente hacer una aplicación complementaria del elemento azufre en maíz o en la caña de azúcar panelera. Se puede hacer en azufre en polvo, mezclándolo con los abonos orgánicos en los surcos o rayas del cultivo, sobre todo en suelos sódicos y alcalinos. La cantidad recomendada oscila entre 20 y 40 kilos por hectárea de cultivo.

Todas las aplicaciones de caldos minerales en cuyas mezclas esté presente el caldo sulfocálcico, se deben hacer en las horas más frescas del día o al final de la tarde. Recomendamos evitar al máximo la aplicación de cualquier producto o mezcla durante el rebrote, despunte o floración inicial de los cultivos. Como información complementaria recomendamos aplicar los caldos minerales enriquecidos con melaza como adherente, en proporción de 1 a 3 litros por cada 100 litros de la mezcla aplicar.

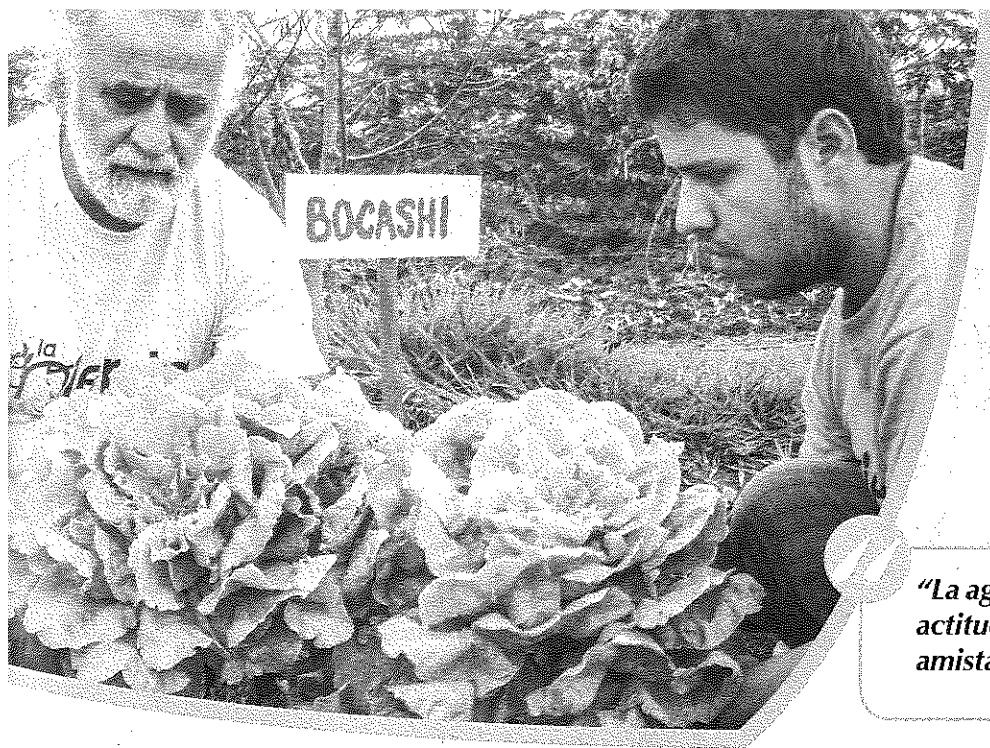
#### **Observación**

Lo ideal es que las mezclas de caldos minerales y biofertilizantes se apliquen inmediatamente de forma foliar y que se esté atento al registro de los resultados, para compartirlos. Por otro lado, con la preparación de un kilo de harina de trigo transformada en una especie de almidón con agua caliente (pegante), aumentamos la adherencia en el follaje de los cultivos.

### **Aplicaciones alternadas de los caldos sulfocálcico, bordelés y Viçosa para tratar enfermedades simultáneas en cultivos de frutas y hortalizas**

Para cultivos de frutales y hortalizas es las empresas de insumos argumentan la resistencia que muchas enfermedades desarrollan contra determinado veneno o producto comercial, para lo cual recomiendan aplicaciones intercaladas de insumos diferentes. Pero la realidad es otra, pues muchos principios activos de esos productos, sobre todo los fabricados a base de azufre, cobre, zinc y manganeso, tienen una acción recíproca nutricional o el cultivo tiene deficiencia de uno de los elementos que tiene el insumo (principio de la trofobiosis).

Para no caer en la provocación del consumismo y la imposición tecnológica recomendamos a campesinos y agricultores hacer constantes ensayos con algunos árboles frutales y algunas plantas, con el fin de encontrar el mejor ajuste de los caldos minerales ideales para sus cultivos, ya sea que se apliquen solos, mezclados, fortalecidos con biofertilizantes o aisladamente de forma alternada, con intervalos que pueden variar entre 8 y 15 días entre una aplicación y otra, mientras hacen ajustes de acuerdo a las necesidades del cultivo y se observan los resultados campo. Es necesario el seguimiento y registro de cantidades y resultados. Solo así se construye el camino autónomo de la producción de alimentos en manos de personas del campo.



*“La agricultura orgánica es una actitud sincera y un gesto de amistad con la vida”*

## Caldo mineral Viçosa

### Introducción

Es un caldo mineral que, a pesar de haber sido ensayado con anterioridad y buenos resultados por el profesor João da Cruz Filho, titular del departamento de fitopatología de la Universidad Federal de Viçosa, solo apareció oficialmente publicado extra muros, el 12 de mayo de 1982 en Viçosa, en el informe técnico No. 23 de 4 páginas del Consejo de Extensión de la universidad.

Este preparado o caldo mineral, inicialmente fue lanzado como un novedoso fungicida para control de la roya del café (*Hemileia vastatrix*), ha sido adaptado por los agricultores en muchos países para su aplicación no solo en sus cafetales, sino en cultivos como la parra, las hortalizas y frutales como el aguacate, el mango y los cítricos, entre otros.

El siguiente es el informe técnico de dicha preparación.

«El caldo Viçosa es una suspensión coloidal, compuesta de complejos minerales con cal hidratada (Hidróxido de Calcio), específicamente desarrollado para el control de la roya del café. La Universidad Federal de Viçosa, después de minuciosos estudios, propone a los caficultores esta nueva arma, la más económica, porque al mismo tiempo que controla con eficiencia la roya suple al café de micronutrientes, con repercusiones altamente positivas en la producción. Un equipo de profesores de los departamentos de fitopatología, fitotecnia y suelos, del Centro de Ciencias



Agrarias, comprobaron los efectos benéficos del caldo Viçosa que, fuera de controlar la roya y el "ojo de gallo" (*Cercospora spp*) del café, redujo significativamente la ocurrencia del minador de la hoja. Además de estos aspectos hubo correcciones de las deficiencias minerales, lo que retardó la caída de las hojas y mantuvo las plantas más vigorosas para la producción del año siguiente. Los profesores concluyen:

*"El caldo Viçosa fue superior a los fungicidas a base de Oxicloruro de Cobre y Bayleton, en los aspectos de la eficiencia de su acción fungicida y en el aumento de su productividad, aparte de constituirse en un producto más barato en manos de los productores".*

#### **Composición original del caldo Viçosa de acuerdo al informe y experiencia de profesores de la Universidad Federal de Viçosa**

Ingredientes	Cantidad
Sulfato de cobre	500 Gramos
Sulfato de zinc	600 Gramos
Sulfato de magnesio	400 Gramos
Ácido bórico	400 Gramos
Urea	400 Gramos
Cal hidratada	500 Gramos
Agua	100 Litros

#### **Observaciones importantes sobre la urea como ingrediente del caldo Viçosa original**

La urea no está permitida ni reglamentada para su empleo en las fincas que trabajan los principios y conceptos de la agricultura orgánica; por lo tanto, los agricultores que trabajan con agricultura orgánica han adaptado la elaboración de este caldo mineral de varias formas, excluyendo la urea.

#### **Caldo de Viçosa adaptado para la agricultura orgánica**

Ingredientes	Cantidad
Sulfato de cobre	500 Gramos
Sulfato de zinc	600 Gramos
Sulfato de magnesio	400 Gramos
Bórax	400 Gramos
Cal hidratada	500 Gramos
Agua	100 Litros

#### **Observaciones técnicas sobre alternativas al empleo de urea en el caldo Viçosa**

1. Algunos agricultores sustituyen los 400 gramos de urea por 3 a 5 litros de orines de ganado vacuno o conejos.
2. Otros la sustituyen por 10 litros de suero de leche.
3. Algunos por 8 litros del biofertilizante sencillo que resulta de la fermentación anaeróbica de la mierda de vaca, preparado en tambores de plástico (Ver Capítulo 3).

Muchos agricultores preparan este caldo mineral solamente con los 5 elementos (cobre, zinc, magnesio, bórax y cal) más los 100 litros de agua, eliminando la urea y obteniendo excelentes resultados en el control de enfermedades del café, plátano, hortalizas, plantas ornamentales y frutales como el mango, el aguacate, los cítricos y la uva, entre otros. Hay reportes del control de más de 30 enfermedades fungosas con la aplicación de este caldo en porcentajes que oscilan entre aplicaciones puras del 100%, hasta un 25% de concentración.



### Truquito

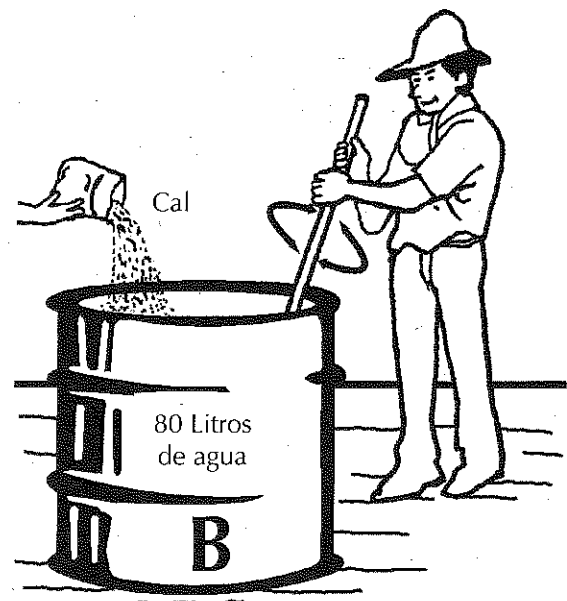
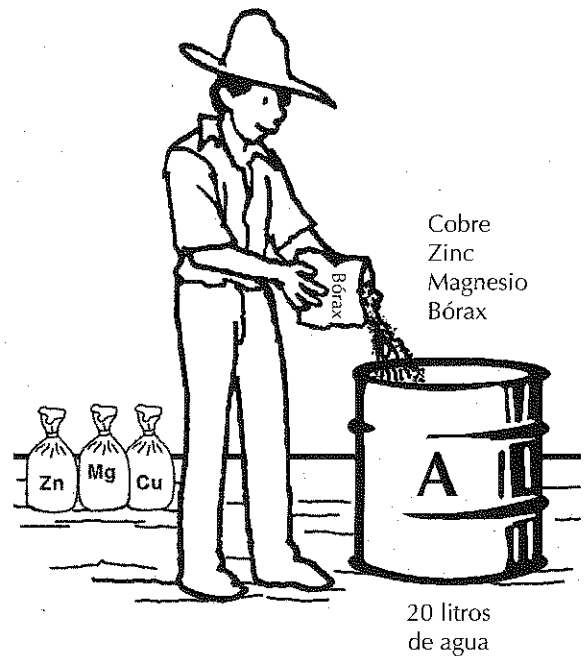
Para el tratamiento de la monilia o moniliasis en el cultivo de cacao, se recomienda agregar de 400 a 600 gramos de sulfato de manganeso a la receta original. Cuando se esté aplicando caldo bordelés en el cultivo para tratar otras enfermedades fungosas, recomendamos sustituir en la formulación original del caldo viçosa, la cantidad de sulfato de cobre por la misma cantidad de sulfato de manganeso. El manganeso interviene en la formación de clorofila y en las reacciones respiratorias y de fotosíntesis. Suelen presentarse deficiencias en suelos con mucha materia orgánica, pobres en K o con excesos de hierro.

*"El milagro de la vida no es perceptible al ojo humano, esa dimensión está sembrada en la calidad del corazón y en el grado de sensibilidad de cada persona"*

## ¿Cómo preparar el caldo Viçosa?

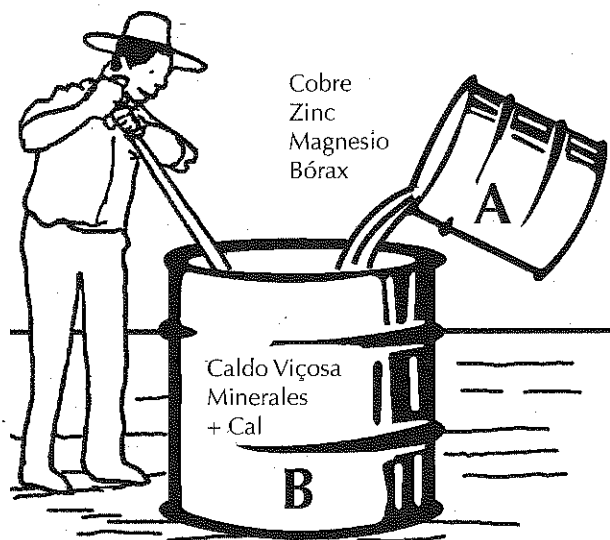
### Paso 1

En la tina A se disuelven los sulfatos de cobre, zinc, magnesio y el bórax en 20 litros de agua. En la tina B se diluye la cal en 80 litros de agua y se revuelve con un bastón de madera.



## Paso 2

Luego mezcle la solución de la tina A en la tina B (nunca al revés) y revuelva constantemente.



## Paso 3

Se aplica inmediatamente al cultivo deseado. El caldo Viçosa es excelente para proteger el café de la roya, "el ojo de gallo" y controlar la verrugosa en el aguacatero.

### ! Recomendación

No lo guarde, aplíquelo inmediatamente a su cultivo, para que no pierda su eficiencia.

### ¿Cómo aplicarlo?

Para 1.500 cafetos o árboles frutales se aplica el caldo Viçosa de acuerdo a la altura del cultivo.

Altura de cafetos en metros	Cantidad de caldo Viçosa en litros
0.50	100
1.00	200
1.50	300
2.00	400

Este caldo se puede aplicar cada 30 días en el cultivo del café y los frutales. Se debe cuidar de no aplicarlo en el momento más importante de la floración.

## Otras aplicaciones

### Hortalizas

En cultivos de tomate, pimentón o chile dulce y otras hortalizas de hojas, como el repollo y las coles, las aplicaciones se hacen en concentración de 1:1, o sea, una parte (50%) de caldo mezclado con una parte (50%) de agua; si lo aplica puro (100%) los puede quemar. Esta recomendación también aplica para el cultivo de papa. Lo importante es ir ajustando las diluciones de acuerdo a lo observado en los cultivos.

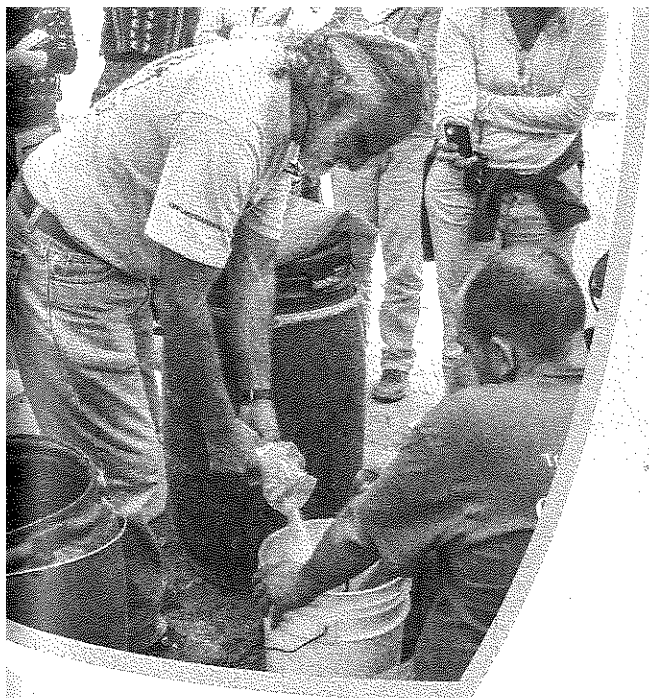
### Plátano y banano

Para controlar las principales enfermedades de musáceas como la sigatoka, se recomienda aplicar el caldo Viçosa puro, enriquecido con jabón o melaza de caña de azúcar al 2% para facilitar su adherencia, principalmente en lugares lluviosos.

Cuando las enfermedades en estos cultivos son drásticas, el caldo Viçosa lo podemos reforzar incrementando de 2 a 4 veces la proporción del sulfato de cobre, o sea, cambiamos los 500 gramos de la receta original los cambiamos por 1 kilo o 2 kilos.

*"La aparición de enfermedades virales en los cultivos, se relaciona con el momento en que los agricultores dispusieron de fungicidas considerados, eficaces, es decir, capaces de eliminar las enfermedades criptogámicas y bacterianas"*





*“Todo acto antropocéntrico que altere o agreda cualquier sistema vivo es radical. Por tanto, todo esfuerzo, cualquiera que sea para evitarlo es legítimo”*

## Caldo mineral a base de zinc

### Introducción

El sulfato de zinc químicamente es una mezcla con azufre, muy útil para corregir deficiencias nutricionales de cultivos con carencia de zinc, en general en la fruticultura perenne y en particular en la citricultura. Esta deficiencia en los naranjales se manifiesta en forma de manchas cloróticas llamadas foliocelosis. Aunque este signo también puede estar asociado a falta de calcio en el suelo. Para el control de este disturbio mineral se recomienda hacer una buena corrección del calcio en el suelo y pulverizar los cítricos con la siguiente formulación:

### Caldo mineral a base de zinc

Ingredientes	Cantidad
Sulfato de zinc	300 a 600 Gramos
Cal viva o apagada	200 a 300 Gramos
Agua	100 Litros

### Observación

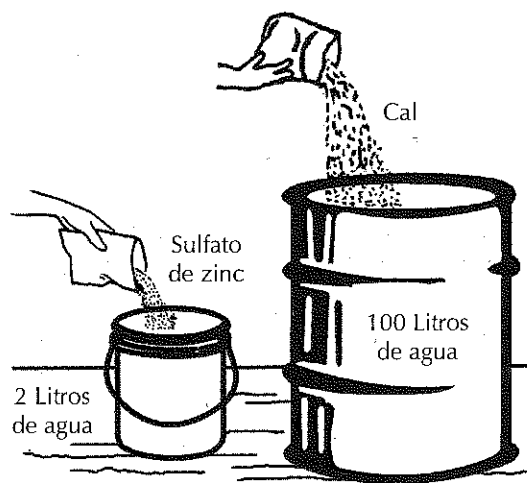
En muchos casos, lo más acertado es hacer un análisis foliar y cromatográfico para cercar con un buen diagnóstico la problemática del cultivo y recomendar un tratamiento adecuado.



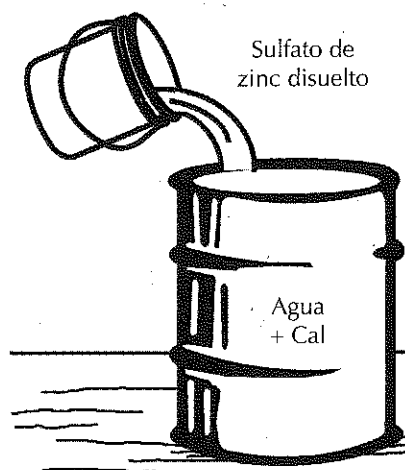
### ¿Cómo prepararlo?

Disolver de forma separada el sulfato de zinc en una parte de agua, preferiblemente tibia (2 litros). Y en un recipiente mayor, mínimo de 100 litros, disolver la cal y revolver constantemente hasta conseguir una mezcla homogénea. Luego, en la solución de cal se vierte el preparado del sulfato de zinc.

#### Paso 1.



#### Paso 2.



### ¿Cómo aplicarlo?

El caldo mineral a base de sulfato de zinc se aplica puro, directamente sobre la cobertura de los árboles.

### Colada o pasta a base de sulfato de zinc

Otra alternativa para trabajar con el sulfato de zinc es hacer una colada o pasta, mezclando el sulfato con la pasta sulfocálcica o silicosulfocálcica, que son los residuos que resultan de la preparación de los polisulfuros de calcio (consultar preparación de caldos a base de azufre).

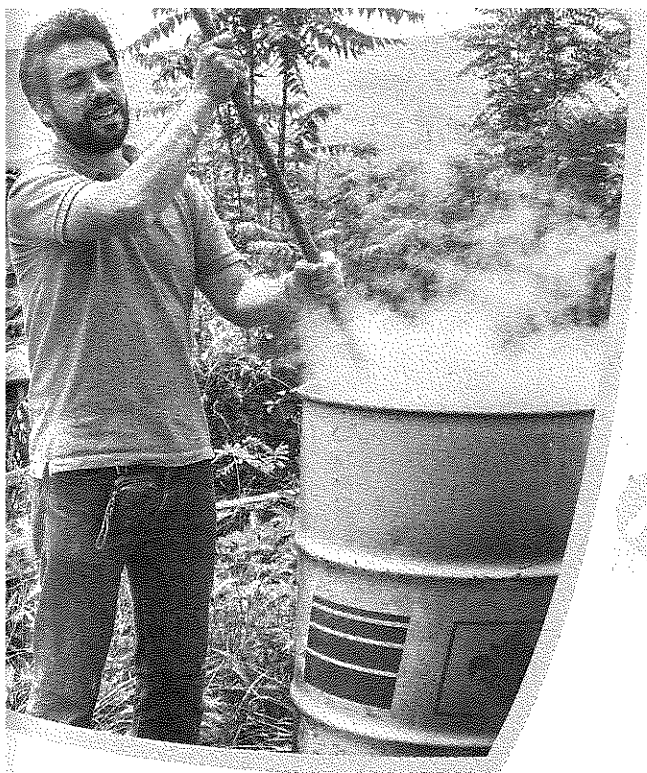
#### ¿Cómo se prepara?

La colada o pasta se prepara mezclando 1 kilo de sulfato de zinc con 1 kilo de pasta sulfocálcica o silicosulfocálcica en 12 litros de agua. Se prepara en frío, sin llevarla al fuego.

#### ¿Cómo aplicarla?

Esta colada o pasta se aplica pura y de forma directa, pintando los troncos de los árboles frutales. Sirve para el tratamiento del cáncer de troncos y tallos, por lo cual es también muy útil para cicatrización de los cultivos después de las podas. Con el tiempo, esta pintura se transforma en una especie de bodega nutricional, donde gradualmente, con la humedad, los minerales contenidos en esta pasta se incorporan a la nutrición de la planta. Con el tiempo, se ha verificado en el campo un aumento de la resistencia de los frutales contra el ataque de la mosca de las frutas.

En la fruticultura es común en algunas épocas del año, hacer podas de arreglo forestal, mantenimiento sanitario y fructificación; recomendamos después de esta actividad hacer de inmediato una aplicación foliar de 500 gramos de sulfato de zinc y 1 litro de caldo sulfocálcico en 200 litros de agua con 4 litros de melaza como adherente.



Matteo Mancini, Promotor de la agricultura orgánica, DEAFAL, Italia.

*“Una agricultura que pone en riesgo la salud de los trabajadores, de las mujeres del campo y la propia vida de los campesinos, no puede ser considerada sana, es criminal”*

## **Caldos minerales para el tratamiento fitosanitario del cultivo de uva y afines**

### **Para ataques severos de mildéu y oídio de forma simultánea**

Preparar caldo bordelés al 1% más permanganato de potasio de 100 a 125 gramos por cada 100 litros de caldo bordelés.

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>
Caldo bordelés al 1%	100 Litros
Permanganato de potasio	100 a 125 Gramos

Problemas provocados por el ataque de Botrytis, tanto en el cultivo de uva como de tomate, son agravados por fungicidas comerciales como Maneb, Zineb y fertilizantes nitrogenados. Se trata de corregir este problema con agua y cal hidratada, y aplicaciones simultáneas de caldo ceniza. Para el control del ataque severo de la Botrytis en los cultivos adelante detallaremos la elaboración y la aplicación de biopreparados a base de jasmonatos. (Fermentos a base de rábanos y champiñones).



- Control del mildéu: caldo bordelés al 1% aplicado más o menos cada 12 días.
- Control del oídio: caldo sulfocálcico aplicado más o menos cada 14 días.

Aplicar en racimos con brotes visibles entre 5 y 10 cm.

- Inicio de floración.
- Bayas del tamaño de garbanzo.

### Como tratamiento mineral fitosanitario para el cultivo de parra recomendamos

Caldo bordelés al 1% enriquecido con sulfato de zinc al 0,05 y sulfato de magnesio al 0,05% para estimular la proteo-síntesis y la corrección de deficiencias en las plantas.

#### ¿Cómo prepararlo?

##### Paso 1

Caldo bordelés al 1%

Ingredientes	Cantidad
Caldo bordelés al 1%	100 Litros
Sulfato de zinc	50 Gramos
Sulfato de magnesio	50 Gramos

##### Paso 2

Los análisis muestran que la aplicación de estos micronutrientes (cobre, magnesio y zinc), más el aporte del azufre y la cal del caldo bordelés provoca una caída en la concentración de aminoácidos asociados (proteosíntesis).

Los siguientes fenómenos pueden estar asociados a estos minerales:

- Aumento de productividad.
- Aumento del valor nutricional de las uvas.
- Aumento del contenido de azúcares en los frutos.

### Controles fitosanitarios en el cultivo de uva a base de compuestos sinérgicos de minerales

Minerales	
• Zinc	Sulfato de zinc
• Molibdeno	Molibdato de sodio
• Manganeso	Sulfato de manganeso
• Hierro	Sulfato ferroso
• Boro	Bórax
• Cobalto	Cloruro de cobalto
• Calcio	Cloruro de calcio
• Magnesio	Sulfato de magnesio

#### Nota

Consultar fórmula completa del biofertilizante Súper Magro en el Capítulo 3.

El programa de estos tratamientos comprende hasta cinco intervenciones entre el rebrote y la formación de racimos. Estos tratamientos están asociados al estímulo de la proteosíntesis y corrección de deficiencias en las plantas; recomendamos hacer la quelación de los elementos: Fe, Mn, Cu, Zn, Ca y Mg, a través de los biofermentos (súper magro y microorganismos del bosque activados de forma líquida). Son agentes quelantes: el ácido cítrico, el ácido ascórbico y el ácido tartárico entre otros.

**Quelatos:** elementos naturales unidos a una molécula que, por su unión al nutriente, impide que se precipite en forma de sal insoluble y facilita la absorción por parte de la planta. El agente quelante son moléculas con una capacidad de unirse a los nutrientes, formando complejos muy estables.

Los elementos que no se pueden quelatar, se tratan con sustancias o agentes complejantes como son los lignosulfonatos, vinazas (Ácidos polihidroxicarboxílicos) y otra gran variedad de ácidos orgánicos.

### Observación

Estos tratamientos en el cultivo de uva, seguidos de aplicaciones de zinc más manganeso al inicio del período vegetativo, y boro a partir de la floración, mejoran la calidad del leño (más maduro), aumentan el tamaño de los racimos y, al mismo tiempo, engruesan la cáscara de la uva. La falta de boro en la vid impide el desarrollo normal y la germinación del polen, lo que repercute en el cuajado. Por ejemplo: el zinc en el cultivo de parra influye en la formación de nucleoproteínas (son coloides hidrófilos) y fosfátidos en las hojas, lo que explica la resistencia de la parra a calor, sequía y heladas. Se pueden hacer aplicaciones hasta de 1/2 Kg/ha.

### Zinc (Zn)

Provoca en la parra:

- Aumento de productividad.
- Mejoramiento en la calidad, debido al aumento de las cadenas de aminoácidos.
- Aceleración en la maduración de los frutos.
- Este mineral participa en la composición de algunas enzimas y en la síntesis del ácido indolacético (AIA). Los Excesos de N/P inducen a la carencia de este elemento en las plantas.

### Magnesio (Mg)

Su utilización está asociada al control de secamiento del pedúnculo de los racimos y posterior secamiento de los propios racimos, para lo cual se recomiendan de 2 a 3 pulverizaciones de MgSO<sub>4</sub> al 5% (sulfato de magnesio al 5%). El magnesio es un elemento muy móvil en la planta. Su importancia no solo proviene de formar el núcleo de la clorofila, sino también por participar en la mayoría de reacciones, tanto de síntesis como energéticas. Es muy común que asociemos en los biopreparados a

base de mierda de vaca y en la activación de microorganismos del bosque, la asociación de este elemento al 5% con hierro al 1%.

- Una aplicación al inicio de la floración.
- La segunda aplicación de 8 a 10 días después de la primera.
- La tercera puede ser entre 8 a 10 días después de la segunda.

En suelos ácidos, la absorción de magnesio se puede ver reducida.

También puede ocurrir un antagonismo en suelos con abonadas con mucho potasio.

Los excesos de Ca, K y Na, pueden ocasionar carencias de Mg, por antagonismo.

### Cobre (Cu)

Los productos ricos en cobre pueden ser utilizados contra molestias bacterianas; sin embargo, los productos cúpricos que no son bactericidas, ejercen una acción contraria a las bacterias. Hay unanimidad en que la acción provocada por el cobre, en relación con enfermedades bacterianas, es indirecta.

### Acción del cobre sobre el metabolismo de las plantas

Se experimenta una regresión de las sustancias solubles nutricionalmente sensibilizadoras con la aplicación del caldo bordelés.

Esto parece explicar el efecto no fungicida, más anti-criptogámico y antibacteriano, de los productos cúpricos por su acción benéfica sobre el metabolismo de las plantas.

### Elementos minerales y su relación con enzimas en las plantas

Elementos	Enzimas
Boro	Invertase – Peroxidase – Catalase
Zinc	Oxidase – Peroxidase – Catalase
Cobre	Invertase – Catalase
Yodo	Invertase – Peroxidase – Catalase



## Elementos minerales que son parte integral de enzimas y otros que actúan como activadores enzimáticos en las plantas

Elementos que son parte integral de enzimas	Elementos que son activadores de enzimas
Hierro Cobre Zinc Molibdeno	Magnesio Manganeso Cloro Boro Yodo Azufre Calcio

## El uso de fungicidas como puerta de entrada de enfermedades víricas

Los abonos nitrogenados hacen más sensible el cultivo de uva al ataque de mildéu y Botrytis.

Para los ataques severos de mildéu y royas se puede aplicar el caldo Viçosa.

### Caldo Viçosa

Ingredientes	Cantidad
Agua	100 Litros
Cal	500 Gramos
Sulfato de cobre	500 Gramos
Sulfato de zinc	600 Gramos
Sulfato de magnesio	400 Gramos
Bórax	400 Gramos

#### Observación

Ataques de mildéu y roya están asociados a carencias o deficiencias de boro y cobre.

Para ataques o problemas con ácaros en las parras se recomienda aplicar caldo sulfocálcico.

## Caldo sulfocálcico

Ingredientes	Cantidad
Agua	100 Litros
Azufre en Polvo (Humectante)	20 Kilogramos
Cal (Hidratada o Viva)	10 Kilogramos

#### **Nota**

Consultar la preparación del caldo sulfocálcico.

#### Observación

Venenos como el DDT, el Carbaryl y numerosos fosforados, al ser aplicados en parras (tratamientos foliares), provocan proliferación de ácaros rojos y amarillos. Entre los fosforados se incluyen los acaricidas comerciales y algunos fungicidas, como el Captan, que aparentemente no es tóxico para parásitos o predadores de ácaros.

Parras tratadas con venenos carbamatados (ditiocarbamatos como Maneb, Zineb y Propíneb) tuvieron desarrollo altamente significativo de oídio. Estos mismos ditiocarbamatos estarían asociados al recrudecimiento de ataques a las parras por Botrytis (1966).

La utilización de azufre también está relacionada con el estímulo de la proteosíntesis y se le atribuye la regresión del oídio.

Fungicidas como el Captan estimulan el desarrollo de enfermedades, como el oídio.

El nitrógeno total en las plantas aumenta después de casi todos los tratamientos con fungicidas sintéticos.





*Sin la constante actividad de los microorganismos en el suelo, es imposible una agricultura sana*

## **Caldos minerales para tratamiento fitosanitario del cultivo de aguacate**

### **Introducción**

**L**a actual expansión acelerada del cultivo de aguacate en México, estimulado por su creciente demanda hacia mercados extranjeros, unido al crecimiento de la exigencia de los consumidores que buscan de forma consciente alimentos saludables y producciones que no destruyan la naturaleza y contaminen el medio ambiente, y que protejan la salud de los trabajadores, lleva a los productores a buscar alternativas de producción. Por otro lado, la constante presión de la crisis de la economía agropecuaria dependiente del petróleo sobre los productores, hace que estén atentos a nuevas recomendaciones técnicas para maximizar los recursos de que disponen para buscar la independencia de insumos externos derivados del petróleo.

Con el objetivo de contribuir a que la producción del aguacate trascienda gradualmente hacia la agricultura orgánica proponemos, entre otras alternativas, técnicas para el control fitosanitario de las principales enfermedades en ese cultivo, a través de la aplicación de caldos minerales. Estos se deben ir experimentando de acuerdo a los tiempos, espacios, realidades climáticas y económicas de cada lugar, reconociendo y respetando los saberes tradicionales locales que los campesinos y productores tienen para el manejo de cada situación.



## Caldos minerales para el cultivo del aguacate

Consisten en la preparación de una serie de mezclas de elementos minerales, en las que predominan algunos sulfatos y sales para nutrir, prevenir y estimular la bioprotección y controlar el avance de enfermedades; entre ellas, destacamos la preparación y utilización de:

- Caldo bordelés preparado al 1%, preparación en frío.
- Caldo bordelés preparado al 2%, preparación en frío.
- Caldo Viçosa, preparación en frío.
- Caldo con bicarbonato de sodio, preparación en frío.
- Caldo sulfocálcico, preparación normal con calor.
- Caldo silicosulfocálcico enriquecido con ceniza, preparación con calor
- Caldo silicosulfocálcico enriquecido con ceniza y jabón, preparación con calor.
- Caldo ceniza preparado con jabón y en algún caso enriquecido con aceite vegetal.
- Caldo sulfocálcico enriquecido con diatomeas, preparación con calor.
- Caldo sulfocálcico enriquecido con diatomeas e hidróxido de potasio en caliente.
- Caldo sulfopotásico enriquecido con diatomeas, preparación en frío.
- Caldo sulfocálcico enriquecido con diatomeas, preparación en frío al momento de la aplicación.
- Caldo ceniza preparado con jabón enriquecido con diatomeas e hidróxido de potasio en caliente.

## 📌 Recomendaciones

Los caldos bordeleses preparados al 1% y 2% como excelentes fungicidas cúpricos se recomienda aplicarlos para control de enfermedades fungosas del follaje, principalmente cuando predomina el desarrollo vegetativo y los frutos todavía están pequeños; su aplican, después de las cosechas y podas sanitarias también es recomendada de forma curativa y preventiva contra la instalación de nuevas enfermedades. La principal característica del caldo Viçosa es el control general de enfermedades provocadas por la roya en la mayoría de los árboles frutales; sin embargo, la mezcla de ese caldo con permanganato de potasio arroja excelentes resultados para el control de la roña y viruela cuando los ataques son severos en el aguacate; un litro de permanganato de potasio preparado al 16% es suficiente en una mezcla de 1.000 litros de agua con el caldo Viçosa. Una mezcla de 10 kilos de hidróxido de calcio micronizado, más 3 a 5 kilos de sulfato de cobre y 3 kilos de diatomeas mezclados en 1.000 litros de agua también son excelente alternativa para experimentar en el control de estas enfermedades.

En general, para el control de la mayoría de enfermedades fungosas que se desarrollan en el follaje, se recomienda preparar en frío la mezcla de 15 litros de caldo sulfocálcico con 3 a 4 kilos de polvo de diatomeas en 1.000 litros de agua. Otra alternativa, muy buena para el control de esas enfermedades, es aplicar la mezcla de 20 litros de biofertilizante Súper Magro con 20 litros de caldo sulfocálcico preparado con diatomeas en 1.000 litros de agua.

Regularmente, todos los caldos preparados a base de azufre son excelentes para controlar más de 50 enfermedades fungosas en la fruticultura y al mismo tiempo controlan ataques severos a los cultivos por trips o arañuelas y arañas rojas o ácaros.

Los caldos calientes, preparados a base de ceniza y enriquecidos con jabón en barra, son excelentes para controlar insectos que presentan en el cuerpo una especie de serosidad. En algunos casos estos caldos durante la preparación con el calor pueden recibir un poco de aceite vegetal, para transformarlos en una emulsión penetrante que ayuda a controlar insectos por profundidad, asfixia y solubilidad de su cuerpo.

- Caldo sulfocálcico o pasta sulfocálcica enriquecida con sulfato de zinc, para tratamiento de podas de árboles frutales en grandes extensiones. 100 a 150 litros de agua, 5 litros de caldo sulfocálcico o 5 kilos de pasta sulfocálcica y 100 a 150 gramos de sulfato de zinc.

Algunos caldos también se pueden mezclar con biofertilizantes, sobre todo los que son a base de azufre.

### ! Recomendaciones

Los caldos bordeleses preparados al 1% y 2% y mezclados con caldo sulfocálcico están destinados al control de enfermedades drásticas como la antracnosis, el tizón temprano (*Alternaria*) y el tizón tardío (*Phytophthora*: del griego, destructor de plantas); mientras que para el control de roña y viruela recomendamos una mezcla de caldo sulfocálcico al 1% con caldo bordelés preparado al 1%.

El caldo sulfocálcico preparado al 2% con una mezcla de 0.2% de sulfato de zinc es una buena recomendación para manejar una rápida cicatrización de los árboles recién podados.

### Pastas minerales

Resultan de la mezcla y el reciclaje de la pasta sulfocálcica, cuando se preparan caldos minerales a base de azufre, cal, ceniza, diatomeas e hidróxido de potasio, destacamos:

### Mezcla de caldos fríos y calientes

Algunos caldos que fueron preparados con calor, una vez estén en reposo absoluto y bien fríos se pueden mezclar con otros caldos preparados en frío. Dentro de esas preparaciones destacamos:

- Caldo bordelés preparado al 1%, mezclado con 1 a 4 litros de caldo sulfocálcico.
- Caldo bordelés preparado al 2%, mezclado con 1 a 4 litros de caldo sulfocálcico.
- Caldo bordelés preparado al 1%, mezclado con 50 a 120 gramos de permanganato de potasio.
- Caldo Viçosa mezclado con 1 a 2 litros de caldo sulfocálcico.

- Pasta bordelés.
- Pasta sulfocálcica.
- Pasta silicosulfocálcica.
- Pasta sulfocálcica enriquecida con diatomeas.
- Pasta sulfocálcica enriquecida con sulfato de zinc.
- Reciclaje de pasta sulfocálcica para un nuevo caldo.



Diplomado internacional de agricultura orgánica en San Salvador, promovido por el MAOES.



## Q Recomendaciones

Gran parte de las pastas mencionadas, se destinan para cicatrización y tratamiento de árboles que han sufrido el impacto de podas de formación y mantenimiento sanitario; para este caso es mejor utilizar la pasta bordalesa y sulfocálcica.

La pasta preparada a base de azufre con diatomeas se caracteriza por un alto contenido de silicio disponible para la protección de los cultivos, y la pasta silicosulfocálcica preparada a base de azufre y ceniza, fuera de ser rica en silicio, también es rica en potasio, contribuyendo con este elemento a la nutrición del cultivo. Se recomienda experimentar la aplicación de 1 a 2 kilos de una de las pastas por cada 100 litros de agua para los respectivos tratamientos.

La pasta sulfocálcica enriquecida con sulfato de zinc es de gran utilidad para el tratamiento del cáncer de los troncos y sellado después que los árboles son cortados, con la finalidad de renovar y re-injertar el cultivo. Dicha pasta se prepara mezclando de 5 a 10 kilos de pasta sulfocálcica con ½ kilo de sulfato de zinc en 15 a 30 litros de agua. La aplicación se hace mediante una brocha directamente sobre las partes afectadas o sobre los troncos cortados para renovar el cultivo.

Con la constante elaboración del caldo sulfocálcico es común encontrar un gran volumen de pasta sulfocálcica acumulada. Para reciclar estos volúmenes de azufre y cal residual de los caldos, venimos reutilizando estos materiales a través de la preparación de un nuevo caldo sulfocálcico, en las siguientes proporciones: 100 litros de agua, 20 kilos

de pasta sulfocálcica, 5 kilos de ceniza bien colada y dos kilos de jabón en barra. Se mezclan los ingredientes en una lata metálica y se llevan a un fogón de la misma forma como se hace el caldo sulfocálcico original. Si queremos fortalecer el reciclaje de esta pasta con un buen contenido de silicio, podemos sustituir dos kilos de la ceniza por dos kilos de polvo de diatomeas.

A nivel mundial, una de las enfermedades más severas para el cultivo del aguacate y otros árboles frutales, es el ataque por pudrición de las raíces, provocada por el hongo *Phytophthora cinnamomi*. Por los daños provocados tanto a las raíces absorbentes como a las secundarias, los árboles de aguacate mueren marchitos por no poder absorber de forma adecuada el nutriente y el agua. El control de esta enfermedad no es nada fácil, debido al agente causal, la constante humedad en los terrenos cultivados, siendo la mejor recomendación la prevención; no sembrar en suelos mal drenados y pesados donde predominen arcillas con mucha humedad y un nivel freático muy alto. En muchos casos, allí donde hay cultivos establecidos se ha logrado un relativo control de esta enfermedad con drenajes, aumento del contenido de materia orgánica, aplicación de fermentos microbiológicos producidos localmente y aplicación de *Trichoderma*.

Durante el año 2011, los mejores resultados que se lograron con el cultivo del aguacate en algunos municipios del estado mexicano de Michoacán, fueron los que se hicieron con caldo Viçosa modificado por los productores; ellos aumentaron entre 3 y 5 veces la cantidad de sulfato de cobre en la receta original.



Curso de capacitación en agricultura orgánica en San Luis Potosí, México.

*“Es realmente una cosa maravillosa la facultad que los insectos tienen para distinguir un árbol o una planta que no esté en armonía nutricional”. Principios de la trofobiosis.*

## Otros caldos

### Caldo mineral a base de ceniza

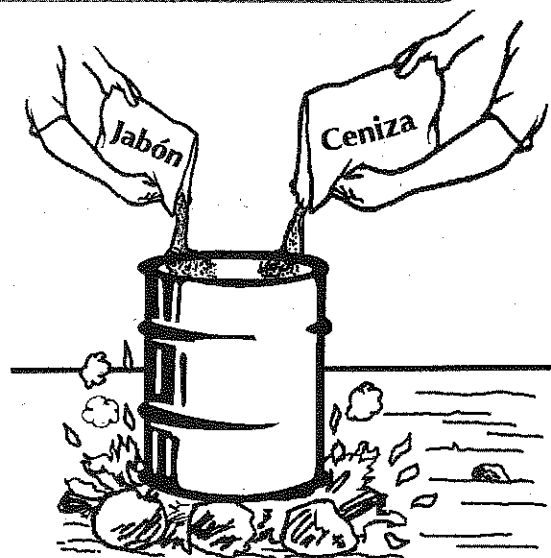
#### Ingredientes:

- 5 a 10 Kilos de ceniza cernida
- 1 a 2 Kilos de jabón en barra (no detergente)
- 50 Litros de agua
- Una tina o barril metálico
- Un fogón a leña

#### ¿Cómo prepararlo?

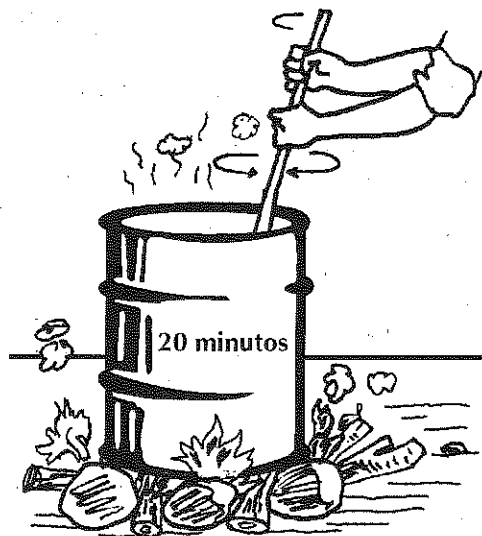
##### 1er. Paso

En una tina o barril metálico, inicialmente hervir el agua con el jabón bien rayado y esperar hasta que se derrita, sin moverlo o batirlo para evitar la formación de espuma; luego mezclar la ceniza y comenzar a revolver con un bastón, durante 20 minutos.



## 2do. Paso

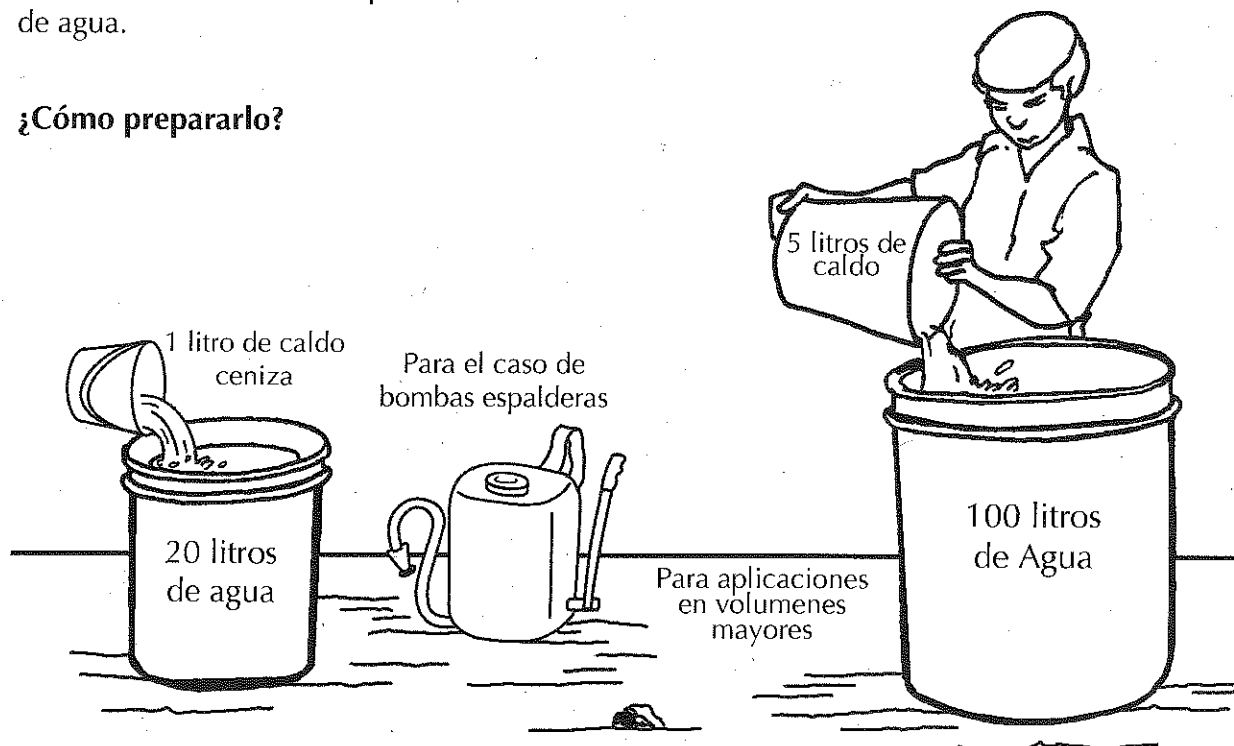
Bajarlo del fuego y dejarlo enfriar; está listo para ser aplicado.



### ¿Cómo aplicarlo?

Se disuelve 1 litro del caldo en 20 litros de agua para el caso de las bombas espalderas, y para aplicaciones en volúmenes mayores se disuelven 5 litros del caldo por cada 100 litros de agua.

### ¿Cómo prepararlo?



### ! Recomendaciones en cultivos

- Este caldo se puede mezclar con aplicaciones de biofertilizantes y caldos minerales (Viçosa y bordelés), que cumplen la función adherente y refuerza la bioprotección de los cultivos, principalmente el sistema de la lámina foliar.
- Su principal función es controlar cochinillas, escamas, gusano cogollero del maíz, mosca blanca y pulgones.

Para hacer más eficiente la aplicación de este caldo en el control de insectos de cuerpo ceroso y escamas, se recomienda prepararlo en forma de emulsión mineral, agregándole dos litros de aceite de cocinar al preparar la receta original; de preferencia se debe agregar al bajar o retirar el recipiente del fuego.





### **Caldo a base de bicarbonato de sodio en frío**

#### **Ingredientes:**

- De 1 a 1½ Kilo de bicarbonato de sodio
- 100 Litros de agua fría

Se mezcla el bicarbonato en el agua fría y se agita hasta obtener una mezcla homogénea y transparente.

#### **¿Cómo aplicarlo?**

El caldo se aplica puro (sin disolver) en los cultivos, para el control de mildéu o cenicillas y el control del hongo *Botrytis spp*, sobre todo en cultivos de calabaza, pepino, uva, estropajo, melón, sandía, frijol, fresa, tomate, chile, ajo, cebolla, flores y ejotes, entre otros cultivos atacados por estas enfermedades.



#### **Observación**

Lo ideal es preparar este caldo con bicarbonato de potasio.



### **Caldo mineral silicosulfocálcico**

#### **Ingredientes**

- 20 Kilos de azufre
- 5 Kilos de cal viva (óxido de calcio) o cal de construcción (hidróxido de calcio)
- 5 Kilos de ceniza vegetal
- 100 Litros de agua



#### **Observación**

Este caldo se prepara de la misma forma como explicamos la preparación del caldo sulfocálcico, la única diferencia consiste en cambiar el 50% de la cantidad de cal por 50% de ceniza vegetal. El procedimiento, tiempo de cocimiento, enfriamiento, envasado y recomendaciones de la aplicación para los cultivos son los mismos. La diferencia de este caldo con el sulfocálcico, es su acción protectora con el fortalecimiento de toda el área de la lámina foliar en los cultivos; como quien dice: las hojas quedan más gruesas y resistentes contra el ataque de enfermedades y algunos insectos raspadores y masticadores de hojas. Sin embargo, a continuación resumimos la forma como se prepara.

#### **¿Cómo se prepara?**

En un fogón de leña se coloca a hervir el agua en el recipiente metálico, manteniendo constante el volumen del agua:

Por separado en un recipiente seco se mezclan: la cal, la ceniza y el azufre.

Cuando el agua esté hirviendo se adiciona la mezcla de cal, ceniza y azufre, revolviéndola constantemente con un mecedor de madera, de 30 a 45 minutos.

Cuanto más fuerte sea el fuego, de mejor calidad quedará el caldo.

Después de pasar el tiempo de cocimiento, dejar reposar, enfriar y guardar en envases, de preferencia oscuros y protegidos de la luz. Este caldo se puede guardar por tres a seis meses; se ha dado el caso de guardarlo hasta por un año, sin que presente ninguna alteración. De la misma forma que al caldo sulfocálcico, se le debe colocar un poco de aceite vegetal al envasarlo con la finalidad de protegerlo contra la oxidación.



En la clásica preparación del caldo sulfocálcico, la relación entre azufre y cal es de 2:1 (dos partes de azufre, por una parte de cal). En la preparación de este nuevo caldo, a partir del agregado de ceniza de cascarilla de arroz, también podemos duplicar la cantidad de azufre, quedando 4:1:1 (cuatro partes de azufre, una parte de cal y una parte de ceniza).

### Preparación del caldo sulfocálcico concentrado

#### Ingredientes

- 100 Litros de agua
- 40 Kilos de azufre
- 5 Kilos de ceniza
- 5 Kilos de cal

La densidad Baumé que se logra en este tipo de caldo es mayor que la del caldo sulfocálcico original, pero la fitototoxicidad es mucho menor debido a la amortiguación de los polisulfuros del caldo, en función de la acción protectora del Si-Mn, Si-Al, Si-Cu, y Si-Zn, etc., lo que permite usar una aplicación más concentrada de este caldo en los cultivos para los que se recomienda. La cobertura que se logra en las hojas por el 'gel' es mejor debido a la formación de las cadenas del silicio. Este caldo también le confiere a los cultivos resistencia contra el calor y la sequía, con una acción sobre el "estrés hídrico", a partir del contenido del Si-K, que engruesa las paredes y la epidermis de las hojas y partes verdes de las plantas. Este fenómeno, agrónomicamente, tiene un efecto mecánico contra muchos insectos, bacterias y hongos. Finalmente, la presencia del silicio en este caldo aumenta la estabilidad del caldo en el envase, al mismo tiempo que disminuye la oxidación de los polisulfuros en el campo.

### ¿Cómo aplicarlo?

Se puede aplicar disolviendo hasta dos litros del caldo en 20 litros de agua. En los cultivos de plátano y banano está demostrada la inducción de la resistencia de estos cultivos contra la sigatoka, de cierta forma inducida por una mayor dureza en la lámina foliar.

### Caldo mineral sulfocálcico enriquecido con diatomeas y potasio

#### Ingredientes

- 20 Kilos de azufre
- 5 Kilos de cal viva (óxido de calcio) o cal de construcción
- 5 Kilos diatomeas
- 1 Kilo de hidróxido de potasio
- 100 Litros de agua

### Observación

Este caldo se prepara de la misma forma que el caldo sulfocálcico con la diferencia de que se cambia 50% de la cal por 50% de diatomeas y al final del cocimiento se agrega de forma gradual y con cuidado un kilo de hidróxido de potasio. El procedimiento, tiempo de cocción, enfriamiento, envasado y recomendaciones de la aplicación para los cultivos son los mismos. La diferencia de este caldo con el sulfocálcico es su alto grado de solubilidad, su enriquecimiento con el elemento potasio, y por ende la acción protectora y fortalecimiento del área de la lámina foliar en los cultivos; como quien dice: las hojas quedan más gruesas y resistentes contra el ataque de enfermedades y algunos insectos raspadores de hojas. A continuación resumimos la forma cómo se prepara.

### ¿Cómo se prepara?

En un fogón de leña se pone a hervir el agua en un recipiente metálico de preferencia de hierro, manteniendo constante el volumen de agua.

Por separado, en un recipiente sin humedad se mezclan en seco: cal, azufre y diatomeas.

#### Observación

No mezclar aquí el hidróxido de potasio; para manipular este producto recomendamos mucho cuidado, ya que es necesario protegerse los ojos con lentes y las manos con guantes largos de hule, pues el hidróxido de potasio es un producto cáustico y puede provocar lesiones. Como medida de precaución, un lavado inmediato de las partes afectadas con una solución de vinagre y agua, ayudan a amortiguar el impacto de la causticidad.

Cuando el agua esté hirviendo se adiciona la mezcla de la cal, el azufre y las diatomeas, revolviéndola constantemente con un mecedor de madera, durante 30 a 45 minutos.

Cuanto más fuerte sea el fuego, de mejor calidad quedará el caldo.

Al finalizar la cocción se retira el recipiente del fuego, con cuidado y con la protección debida y gradualmente agregamos el hidróxido de potasio, teniendo el cuidado de observar la dirección del viento para no entrar en contacto con los vapores que se desprenden de la reacción exotérmica del caldo con el potasio.

Después de haber agregado el hidróxido de potasio, al completar el tiempo de cocción dejar reposar, enfriar y guardar en envases, de preferencia de color oscuro y protegidos de la

luz. Este caldo se puede guardar por tres a seis meses; se ha dado el caso de guardarlo hasta por un año sin que presente ninguna alteración. De la misma forma que el caldo sulfocálcico, se le debe colocar un poco de aceite vegetal al para protegerlo contra la oxidación. Este caldo se caracteriza por la eficiencia que se logra con la alta solubilidad de los ingredientes que la componen.

#### Caldo mineral sulfocálcico preparado a partir del reciclaje de la pasta sulfocálcica


##### Ingredientes:

- 20 Kilos de pasta sulfocálcica.
- 5 Kilos de cal viva (óxido de calcio) o cal de construcción.
- 5 Kilos de ceniza vegetal o diatomeas.
- 1 Kilo de hidróxido de potasio.
- 100 Litros de agua.

#### Observación

Este caldo se prepara con los mismos cuidados y de la misma forma que el caldo sulfocálcico enriquecido con diatomeas e hidróxido de potasio. El procedimiento, tiempo de cocción, enfriamiento, envasado y recomendaciones de aplicación para los cultivos son los mismos. Invente, reformule, descarte y rediseñe todas las formulaciones. Intentar comprender todas las mezclas que realiza es el mejor camino para lograr en parte la independencia económica y tecnológica de su rancho, finca o parcela.






### Caldo rehabilitador de post-cosecha y podas, control de "escoba de bruja" y cáncer en los troncos de los árboles frutales

#### Ingredientes

- 4 a 6 Litros de caldo sulfocálcico. (En frío)
- 300 Gramos de sulfato de zinc
- 1 Kilo de fosfitos
- 200 Litros de agua

Aplicaciones foliares en las horas de la mañana o en las últimas horas de la tarde; como adherente se pueden mezclar de 2 a 4 litros de melaza de caña de azúcar.




### Caldo mineral sulfocálcico enriquecido con fosfitos, para ser aplicado con biofertilizantes preparados a base de mierda de vaca

#### Ingredientes

- 10 a 20 Litros de caldo sulfocálcico. (En frío)
- 10 a 15 Kilos de fosfitos
- 50 a 70 Litros de biofertilizante
- 20 Litros de melaza de caña de azúcar
- 2.000 Litros de agua

Este biocaldo mineral se recomienda para la fruticultura y puede ser aplicado después del cuajado de los frutos y en la post-cosecha. También para aplicarlo en viveros de árboles frutales, antes y durante el trasplante; para este caso, se recomienda trabajar con la dosis más baja del caldo sulfocálcico propuesto en la receta original.




### Adaptación del caldo mineral Viçosa, enriquecido con permanganato de potasio para el control de la Botrytis

#### Ingredientes

- 300 Gramos de cal micronizada o cal de hidra de construcción.
- 150 Gramos de sulfato de cobre
- 100 Gramos de sulfato de zinc
- 50 Gramos de bórax
- 350 Gramos de bicarbonato de sodio o potasio
- 50 Gramos de permanganato de potasio

Para aplicar este caldo, vía foliar, se recomienda ensayar con 1 kilo de mezcla mineral por cada 200 litros de agua que se quieran aplicar al cultivo.



#### Observación

Se están haciendo ensayos con una mezcla de agua oxigenada y vinagre, para el control de la Botrytis en algunos cultivos.



#### Ingredientes

- Agua oxigenada del 8% al 12%.
- Solución de peróxido de hidrógeno a 13 $\frac{1}{2}$  volúmenes (4,0%).
- Vinagre del 5% al 15%.



**Truquito extra:** para el tratamiento, cura o conservación del bambú o cañas bravas para la construcción, para que no sean atacadas y destruidas por polillas o gorgojos, se hace un tratamiento de inmersión por 24 horas en una solución salina previamente preparada con 100 litros de agua, 2 kilos de ácido bórico y 1 kilo de sal de bórax (esta solución salina se llama pentaborato).

## Preparación de biofertilizantes nutricionales con aguas sulfurosas o termales para cultivos de zonas andinas

La constante creatividad de algunos campesinos que habitan la región andina, donde hay gran cantidad de aguas termales, se pone de manifiesto al emplearlas para fabricar biofertilizantes fermentados con mierda de vaca; la iniciativa está fundamentada en resultados exitosos que han obtenido en el cultivo de papa, tomate, habas, repollos, coles y otras hortalizas. Esta práctica erradica la compra de insumos y no requiere de sulfatos comerciales. La forma como proceden es idéntica a la preparación de biofertilizante sencillo con mierda de vaca fresca, que se deja fermentar por 30 a 60 días, para después aplicar en los cultivos de forma foliar, en proporción de 1 a 2 litros por cada 20 litros de agua.

### Biofertilizantes nutricionales con aguas sulfurosas o termales

#### Ingredientes

- 30 Kilos de mierda de vaca fresca o de oveja o borrego.
- 1 Litro de leche o 2 litros de suero
- 1 Litro de melaza o guarapo de caña o panela
- 130 Litros de agua termal en reposo, temperatura ambiente
- 2 Kilos de ceniza de leña
- 1 Recipiente plástico con capacidad de 200 litros

### Recomendación

Dejar fermentar por 30 días, consultar y seguir todo el procedimiento para la preparación del biofertilizante Súper Magro sencillo.

### Caldo mineral para el control de las principales enfermedades fungosas en cultivos jóvenes de fresas, rosas, zarzamoras, duraznos, peras y manzanos

#### Ingredientes:

- 200 Litros de agua
- 1 Kilo de cal micronizada o cal de construcción
- 500 Gramos de jabón de preferencia potásico

### Pasta mineral con cebo, ceniza y azufre

#### Ingredientes

- 10 Kilos de cebo de res
- 4 Kilos de ceniza de fogón de leña
- 1 Kilo de azufre en polvo
- 2 Litros de alcohol
- Una lata metálica, un buen fogón y buena leña

### ¿Cómo se prepara?

- **Primer paso:** armar y prender el fogón.
- **Segundo paso:** en la lata metálica, primero se derrite el cebo, después se coloca la ceniza y gradualmente se pone el azufre; esta mezcla puede durar de 20 a 30 minutos de cocción. La pasta está lista cuando la mezcla asuma una coloración verdosa.
- **Tercer paso:** bajar la lata del fogón.
- **Cuarto paso:** apagar el fogón.
- **Quinto paso:** cuando la pasta se comienza a solidificar, agregarle



gradualmente los dos litros de alcohol batiendo la mezcla y dejar enfriar.

El alcohol trata de convertir el jabón en líquido, formando un quelato y facilitando su solubilidad para ser aplicado en los cultivos.

### ¿Cómo aplicarlo?

Es ideal para prevención y control de la mosquita blanca, cochinillas, pulgones y de enfermedades fungosas. Es excelente solución como adherente en cultivos de hojas cerosas, como las plantas xerófitas o cultivos tropicales, en los que la alta solubilidad del biofertilizante no permite disminuir la tensión superficial del agua de uso agrícola. Las aplicaciones pueden iniciarse con intervalos semanales, quincenales o a criterio del ojo según la necesidad de los cultivos. La cantidad a utilizar por cada 100 litros de agua, varía desde  $\frac{1}{4}$  de litro hasta 3 litros. Depende de la experiencia del agricultor, quien conoce y domina sus cultivos mejor que cualquier ingeniero o técnico.

**Nueva recomendación:** en la constante aplicación de herbicidas en los suelos trae como consecuencia disturbios o bloqueos de muchos elementos que, estando presentes en el suelo, dejan de estar disponibles para el cultivo, como el caso del cobre, el zinc, el manganeso y el níquel. Para solucionar temporalmente esa anomalía, al momento de aplicar algunos caldos minerales para control de enfermedades, podemos hacer algunas mezclas con biofertilizantes preparados con elementos minerales en forma de quelatos, los cuales pasaron previamente por un proceso de fermentación y maduración.

En muchos casos, podemos hacer cálculos nutricionales e intentar encontrar las mezclas más adecuadas para cada cultivo de acuerdo a sus necesidades; por ejemplo, en suelos maltratados con herbicidas, faltos de cobertura y materia orgánica, con un pH ácido y cultivados con cítricos, café y mandioca, es importante aplicar biofertilizantes con Mg, Mn, Zn, Fe, Cu y B. Para el caso del boro, que

puede acompañar muchos biopreparados, su presencia es esencial para la distribución del fósforo en las plantas. No es fácil ajustar la nutrición más adecuada para un cultivo, cuando muchas veces no estamos presentes en el día a día de las labores, y menos, cuando ni siquiera conocemos las condiciones meteorológicas que reinan en cada periodo del año; por ejemplo, en el cultivo de cítricos (limón y naranja), en épocas secas se pueden manifestar deficiencias de boro y calcio; pero en épocas de humedad los síntomas pueden desaparecer y se pueden manifestar deficiencias de potasio y magnesio. (Citado por A. Primavesi, en Deficiencias Minerais em culturas).



### Truco

En muchos casos un poco de conocimientos sobre la nutrición de cultivos, basta para encontrar soluciones a situaciones que se presentan en el campo. Cuidado, también lo contrario es cierto, un poco de desconocimiento también puede transformar un pequeño problema en una situación muy grave. Lo ideal es ir experimentando y estudiando cada situación que se presente. Tener el precaución no significa que no podamos atrevernos hacer cosas. Despacio y con buena letra, dice el adagio; comenzar con pocos y pequeños ensayos es la mejor medida para ir ajustando el aprendizaje. Por ejemplo, la constante aplicación de glifosato, ha llevado a que muchos cultivos presenten algunas deficiencias nutricionales y sufran ataques de enfermedades, por el bloqueo que algunos elementos pueden sufrir por aplicación de venenos. En casos que hayamos determinado realizar la aplicación de un caldo bordelés o un caldo viçosa para el control de enfermedades y que confirmemos la aplicación de herbicidas en ese mismo cultivo, podemos ver la posibilidad de enriquecer la aplicación



hasta con 200 gramos de sulfato de manganeso por cada 100 litros del caldo preparado, para agregarlo al volumen total que vayamos a aplicar por hectárea de cultivo.

En algunos casos (no en todos), una aplicación a tiempo de cobalto a través de un biofermento de Súper Magro o de microorganismos de bosque activados de forma líquida, en cultivos de nogal, cítricos y uva, puede ayudar a retrasar la caída de la floración, a la vez que puede permitir retrasar la maduración y cosecha de los mismos.



### Preparación de un súper volumen de 800 litros de quelatos con Fe, Mg, Mn, Zn, Cu, Co y Mo, B

#### Ingredientes:

- 1 Recipiente plástico de 1.000 litros
- 800 Litros de agua
- 200 litros de extracto líquido de mierda de vaca fresca
- 12 Kilos de sulfato ferroso
- 10 Kilos de sulfato de magnesio
- 10 Kilos de sulfato de manganeso
- 10 Kilos de sulfato de zinc
- 2 Kilos de sulfato de cobre
- 2 Kilos de bórax
- 500 Gramos de molibdato de sodio
- 250 Gramos de cloruro o sulfato de cobalto
- 50 litros de suero
- 10 litros de melaza

El extracto líquido de 200 kilos de mierda de vaca fresca se hace aprovechando parte de los 800 litros de agua de la preparación original. Es importante filtrar para de evitar al máximo partículas en suspensión que puedan interferir en las aplicaciones.

### ¿Cómo se prepara?

De la misma forma como se prepara el biofertilizante Súper Magro o los biofertilizantes con microorganismos activados de forma líquida.

### ¿Cómo se aplica?

Su aplicación es foliar y en dosificaciones que pueden variar entre un 3% y 5%.

#### Nota

El agua con la cual se aplican los quelatos puede estar preparada o enriquecida con la fórmula 1:1:100 (1 litro de melaza, 1 litro de microorganismos activados, 100 litros de agua). Se puede aplicar en todos los cultivos.

**Otra recomendación:** en algunos casos, se pueden elaborar súper quelatos de un solo elemento, por separado, en cada recipiente de 1.000 litros y se pueden hacer cálculos de mezclas entre ellos de acuerdo a las relaciones nutricionales que los cultivos demandan.

**Recuerde:** una de las formas existentes para desbloquear muchos elementos y empezar a hacerlos disponibles para las plantas, es trabajar de inmediato en la cobertura del suelo, que incluye entre otras, el manejo adecuado de materia orgánica post cosecha, abonos verdes, rotación y asociación de cultivos. Por ejemplo en suelos donde el hierro no está disponible para el cultivo, el mero hecho de mejorar las condiciones para que ese suelo procese la materia orgánica a través del incremento de la microbiología, al poco tiempo tendremos la presencia de los sideróforos (transportadores de hierro), un compuesto quelante de hierro secretado por los microorganismos.



*“La solidez de la salud de un cultivo o de una planta, consiste en proporcionarle condiciones básicas de nutrición en el suelo para que se haga fuerte”*

1

### Recetas para el aprovechamiento o reciclaje de la pasta sulfocálcica de residuos que sobran al preparar el caldo sulfocálcico

#### Primera preparación

##### Ingredientes:

- 100 Litros de agua
- 5 Kilos de pasta sulfocálcica
- 15 Kilos de azufre
- 2 Kilos de jabón en barra, del mismo para lavar ropa. También en el mercado hay pasta o cremas de jabón potásico, que se pueden utilizar sin ningún problema

#### Preparación

Re-hacer en el recipiente metálico el cocimiento del preparado al fuego, de la misma forma y con los mismos cuidados que se prepara el caldo sulfocálcico original. Recomendamos cortar el jabón en trozos pequeños y agregarlo al agua con la pasta para que se vayan disolviendo lentamente con el calor que el agua va adquiriendo; cuando el agua este caliente se agrega el azufre a la mezcla.

##### Observación

No es necesario agregar más cal.

#### Aplicación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

#### Dosificación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

#### Conservación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

### Segunda preparación

2

##### Ingredientes:

- 100 Litros de agua
- 15 Kilos de pasta sulfocálcica
- 5 Kilos de ceniza de maderas
- 1 Kilo de hidróxido de potasio

#### Preparación

Re-hacer en el recipiente metálico el cocimiento del preparado al fuego, igual que se prepara el caldo sulfocálcico. El primer ingrediente que se pone en el recipiente, junto con el agua, son los 15 kilos de la pasta sulfocálcica para que esta se disuelva antes de agregar los demás ingredientes cuando el agua este caliente, excepto el hidróxido de potasio, que solo se agrega cuando el caldo sea retirado del fuego.

##### Observación

No es necesario agregarle más cal.

### Nota

Una vez se haya preparado el nuevo caldo con una cocción de 20 a 30 minutos, sin el hidróxido de potasio, se recomienda retirarlo del fuego de forma inmediata, dejándolo reposar por unos 5 minutos; con cuidado y con equipo de protección básico (guantes de hule, anteojos y una mascarilla), se le puede agregar de forma opcional un kilo de hidróxido de potasio; se debe tener cuidado con el manejo de esa sustancia, pues es caustica y puede provocar quemaduras, de la misma manera que los vapores. Una vez se le agregue el hidróxido de potasio, de forma inmediata se tapa, nos retiramos del lugar y esperamos a que se complete la reacción exotérmica de la mezcla. Al cabo de dos horas de reposo, la mezcla esta lista para ser aplicada en los cultivos, para el control de muchas enfermedades, principalmente provocadas por hongos

### Aplicación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

### Dosificación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

### Conservación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

### Tercera preparación

3

#### Ingredientes:

- 100 Litros de agua
- 5 Kilos de pasta sulfocálcica
- 10 Kilos de azufre
- 5 Kilos de tierra de diatomeas

### Preparación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico, teniendo cuidado de disolver primero en el agua los 5 kilos de pasta sulfocálcica; los demás ingredientes se mezclan en seco, para agregarlos después que el agua este hirviendo.

### Aplicación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

### Dosificación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

### Conservación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

### Cuarta preparación

4

#### Ingredientes:

- 100 Litros de agua
- 10 Kilos de pasta sulfocálcica reciclada
- 7 Kilos de azufre
- 2 Kilos de tierras de diatomeas
- 1 Kilo de ceniza de maderas.
- 1 Kilo de hidróxido de potasio

### Preparación

Re-hacer en el recipiente metálico el cocimiento del preparado al fuego, de la misma forma que se prepara el caldo sulfocálcico original. El primer ingrediente que se debe poner junto con el agua, son los 10 kilos de la pasta sulfocálcica, para que se disuelva antes de agregar los demás ingredientes cuando el agua este caliente, excepto el hidróxido de potasio, que solo se agrega cuando el caldo se haya retirado del fuego.



### Observación

No es necesario agregarle más cal.

### Nota

Una vez se ha preparado el nuevo caldo, cocido de 20 a 30 minutos, se recomienda retirarlo del fuego de inmediato, dejándolo reposar por unos 5 minutos; con cuidado y con equipo de protección básico (guantes de hule, anteojos y una mascarilla), se le puede agregar de forma opcional un kilo de hidróxido de potasio; se debe tener cuidado con el manejo de esta sustancia, pues es muy caustica y puede provocar quemaduras, de la misma forma que los vapores. Una vez se le agregue el hidróxido de potasio, de inmediato se tapa, nos retiramos del lugar y esperamos a que se complete la reacción exotérmica de la mezcla. Al cabo de unas dos horas de reposo, la mezcla esta lista para aplicarla en los cultivos, para el control de muchas enfermedades, principalmente provocadas por hongos en los cultivos.

### Aplicación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

### Dosificación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

### Conservación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

## Quinta preparación

Reciclaje en frío de la pasta sulfocálcica para cicatrización de podas en grandes extensiones de frutales.

5

### Ingredientes:

- 200 Litros de agua
- 6 Kilos de pasta sulfocálcica
- 200 Gramos de sulfato de zinc

### Preparación

La mezcla se debe preparar en frío, por ningún motivo se debe llevar al fuego.

### Aplicación

Se realiza de forma inmediata y simultánea con el proceso de las podas; en la medida que se va haciendo la poda se va aplicando el preparado con pulverizador costal o mecanizado. Al momento de preparar la mezcla se debe colar o filtrar, porque hay a partículas de cal y azufre en el preparado que pueden obstruir las boquillas de las maquinas fumigadoras.

### Dosificación

Se puede aplicar pura o disuelta, de acuerdo a las observaciones técnicas de campo y al estado de salud del cultivo

### Conservación

De preferencia agotar toda la mezcla que se preparó para no guardar sobras.

## Sexta preparación

Reciclaje en frío de la pasta sulfocálcica mezclada con caldo bordelés, para el control preventivo de enfermedades, principalmente las provocadas en cultivos de papa, tomate, pimiento, berenjena y chile.

**6****Ingredientes:**

- 100 Litros de caldo bordelés preparado previamente al 1,5 %
- 1 Kilo de pasta sulfocálcica

**Preparación**

La mezcla se debe preparar en frío, por ningún motivo se debe llevar al fuego. El caldo bordelés preparado al 1,5%, significa, que en 100 litros de agua se debe mezclar 1 kilo de cal y 1,5 kilos de sulfato de cobre.

**Aplicación**

Las mismas recomendaciones de la receta del caldo bordelés mezclado con caldo sulfocálcico, explicada anteriormente.

**Dosificación**

Las mismas recomendaciones de la receta del caldo bordelés mezclado con caldo sulfocálcico, explicada anteriormente. En la mayoría de los casos, cuando la enfermedad que ataca los cultivos es drástica, se puede aplicar la mezcla de forma pura, desde que los cultivos estén en estado de maduración avanzada o adultos. Cuando los cultivos estén tiernos o recién establecidos, la concentración se puede disolver con más agua.

**Conservación**

Lo ideal es aplicar toda la mezcla una vez preparada.

**Séptima preparación (en frío)**

Reciclaje de la pasta sulfocálcica de forma deshidratada.

**7****Ingredientes:**

- Pasta sulfocálcica que resultan de la preparación del caldo sulfocálcico

**Preparación**

Dejar deshidratar al sol la pasta sulfocálcica. Se debe hacer en recipientes de plástico, nunca metálicos. Una vez la pasta esté seca, se muele hasta llevarla a un estado que parezca talco.

**Aplicación**

En cultivos en los que las aplicaciones del caldo sulfocálcico presenten fitotoxicidad, principalmente en cucurbitáceas (pepino, calabaza, estropajo, zapallo, melón y sandía, entre otros). La vid, cuando sus hojas y brotes todavía están tiernos o recién formados. Se puede volver a hidratar y aplicar en el control preventivo de royas, oídio y mildiu; puesto que este producto mezclado con sulfato de cobre es más eficiente para oídio y mildiu.

**Dosificación**

En la forma rehidratada, se puede aplicar en concentraciones que pueden variar entre 2% y 5%, o sea, de 2 a 5 kilos del talco sulfocálcico disueltos en 100 litros de agua. En el café adulto, aplicado en concentraciones entre 2% y 3% arroja buenos resultados, sobre todo en el control de la roya; para cultivos de solanáceas (tomate, papa, berenjena y pimiento, entre otros) se pueden experimentar aplicaciones entre 1% y 2%, principalmente para control de oídios y mildius.

En el cultivo de la fresa, se puede aplicar días antes de la floración al 1% y 2%. Lo mejor es experimentar en pocas plantas con las dosis bajas, hasta llegar al ajuste ideal de la dosis, o hasta descartar cualquier posibilidad de aplicación.

La pasta sulfocálcica deshidratada también la podemos mezclar con sulfato de cobre en polvo, en proporciones de 96% de pasta sulfocálcica deshidratada y molida (talco) y 4% de sulfato de cobre en polvo. Su principal recomendación es para cultivos de cucurbitáceas como pepino, calabaza, melón y sandía, entre otros. Se aplica en seco, no es necesario disolver con agua.



Finalmente, cuando hay una buena concentración de azufre en la pasta sulfocálcica deshidratada, se puede micro pulverizar para aumentarle el poder de adherencia y aplicarla para el control de cenicillas, principalmente en cultivos de frijol, calabaza, pepino, melón, sandía, tomate, papa, berenjena, en dosis que varían de 12 a 25 kilos de polvo por hectárea. En frutales adultos también controla cenicillas y puede ser aplicado por hectárea o de 1 a 2 kilos por árbol adulto. En general, este polvo ayuda a controlar otras patologías como royas, antracnosis, mildius, tizones tempranos, roñas y oídios.

### Octava preparación

Reciclaje en frío de pasta sulfocálcica, para la prevención y cicatrización de troncos afectados por taladradores.

8

#### Ingredientes:

- 100 Litros de agua
- 10 Kilos de pasta sulfocálcica
- 2 Kilos de sal de cocina

### Preparación

Disolver inicialmente la pasta sulfocálcica en poca agua para facilitar la homogenización de la mezcla y después agregar la sal y el agua restante, hasta completar los 100 litros del preparado.

#### Truco

Cuando hay posibilidad de agua de mar, podemos sustituir la sal, mezclando 50 litros de agua dulce con 50 litros de agua de mar.

### Aplicación

Se aplica directamente sobre los troncos afectados; se hace pintando con una brocha parte del tronco de los árboles, hasta la base.

**Dosificación:** la dosis a ser utilizada por árbol, depende de su tamaño y estado de salud.

### Mezclas de la pasta sulfocálcica con sulfato de cobre

Cuando disponemos de grandes volúmenes extras de pasta sulfocálcica, los podemos deshidratar y mezclarlos con sulfato de cobre.

9

#### Ingredientes:

- 50 Kilos de pasta sulfocálcica deshidratada
- 100 Kilos de sulfato de cobre

Esta mezcla se puede aplicar directamente sobre los cultivos, tanto en forma seca como húmeda.

10

#### Fórmula de la mezcla para su aplicación de forma húmeda

#### Ingredientes:

- 100 Litros de agua
- ½ Kilo de pasta sulfocálcica deshidratada.
- 1 Kilo de sulfato de cobre

Existe la posibilidad de mezclar la pasta deshidratada, enriqueciéndola con sulfato de manganeso y sulfato de cobre, para el control de moniliasis y escoba de bruja, en diferentes cultivos de climas tropicales.

11

#### Ingredientes:

- 100 Litros de agua
- 1 Kilo de pasta sulfocálcica deshidrata
- 800 Gramos de sulfato de cobre
- 200 Gramos de sulfato de manganeso



También se puede aplicar esa formulación en forma de talco fino.

Tanto el polvo de la pasta sulfocálcica, como la mezcla con otros sulfatos en caso de sobras, se puede guardar, en recipientes herméticos de plástico y protegidos de la humedad.

Para aplicaciones en cucurbitáceas, se puede hacer la siguiente mezcla:

12

**Ingredientes:**

- 90% de Pasta sulfocálcica deshidratada en polvo
- 10% de Sulfato de cobre
- En algunos casos, agregar 10% de diatomeas es conveniente, sobre todo si la humedad relativa del ambiente es alta

## Nuevas preparaciones de caldo sulfocálcico

### Caldo sulfocálcico preparado con agua de mar

Este caldo se destina para el control de royas, dando buenos resultados e impacto en el control de esta patología en los cultivos del cocotero y otro tipo de palmeras cultivadas en regiones costeras. La cantidad de agua de mar que se puede utilizar puede variar entre 20% y 80%.

**Ingredientes:**

Para preparar 100 litros de mezcla:

- De 20 a 80 Litros de agua de mar, mezclados con 80 a 20 litros de agua dulce
- 20 Kilos de azufre
- 10 Kilos de cal

### Preparación

Se prepara en un recipiente metálico al fuego, de la misma forma como el caldo sulfocálcico.

### Aplicación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

### Dosificación

Es variada y puede oscilar entre 3 y 5 litros del caldo, por cada 100 litros de agua. En los casos donde los campesinos utilizan fumigadoras costales y manuales de 20 litros de capacidad, se recomiendan aplicaciones que oscilan entre tres cuartos de litro y un litro del preparado por carga.

### Conservación

De la misma forma que el caldo sulfocálcico original.



### Caldo sulfocálcico preparado con jabón y ceniza

**Ingredientes:**

- 100 Litros de agua
- 20 Kilos de azufre
- 5 Kilos de cal
- 3 Kilos de ceniza
- 2 Kilos de jabón potásico

### Preparación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico. Recomendamos rayar o cortar en trozos muy pequeños el jabón y agregarlo al agua para que se vaya disolviendo lentamente con el calor del agua; cuando el agua este caliente, se agregan los demás ingredientes.

### Aplicación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.



## Dosificación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

## Conservación

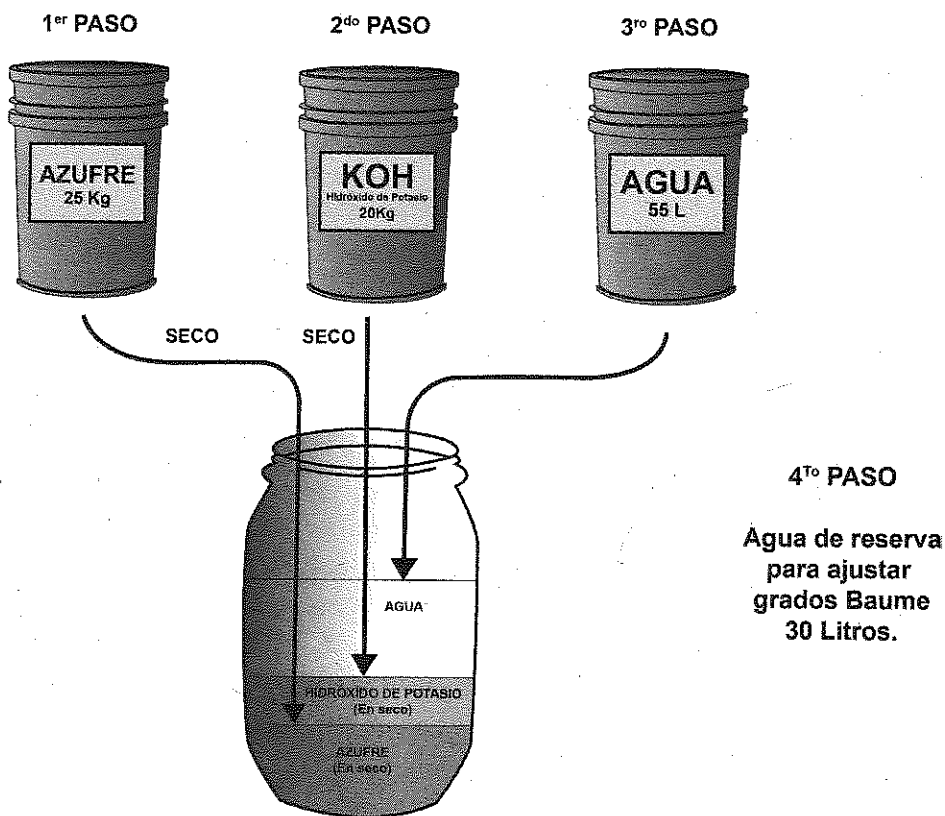
Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

*“Respetar la vida en el universo es un mandato de la agricultura orgánica, es imposible no sentirse poseídos por su fuerza cuando la practicamos”.*

### Caldo sulfopotásico en frío

#### Ingredientes: (básicos)

- Un recipiente plástico resistente al calor, con capacidad de 200 litros.
- 25 Kilos de azufre en polvo, de preferencia sublimado o en forma comercial de flor de azufre.
- 20 Kilos de hidróxido de potasio, de preferencia en escamas (más barato y más fácil de conseguir).
- 55 Litros de agua (Para iniciar el proceso).
- 30 a 40 Litros de agua de reserva para ajustar la concentración a 32 grados Baumé cuando la mezcla esté en reposo y fría.



## Preparación

Un recipiente de plástico, totalmente SECO, resistente al calor, negro o azul de 200 litros utilizados para hacer los biofertilizantes, resisten la alta temperatura que desprende la reacción exotérmica del preparado.

- **Primer paso:** poner en el fondo del recipiente los 25 kilos de azufre en SECO, sin agua.
- **Segundo paso:** encima del azufre con cuidado, poner los 20 kilos de hidróxido de potasio en SECO.
- **Tercer paso:** Para esta preparación recomendamos utilizar un equipo básico de protección con mascarilla, delantal plástico impermeable, guantes largos de hule y gafas o lentes ajustados a la cara. Dicho esto, una vez puestos en el recipiente en SECO, el hidróxido de potasio encima del azufre se agregan los 55 litros de agua, con extremo cuidado de no provocar salpicaduras, pues la preparación es muy cáustica. La reacción es inmediata, desprende mucho calor y gas cáustico (reacción exotérmica).
- **Cuarto paso:** con un bastón de madera, largo y de forma redondeada, agitar constantemente la mezcla en círculos y lentamente, teniendo cuidado de no provocar salpicaduras; a los pocos minutos la preparación va tomando la misma coloración rojiza del caldo sulfocálcico, hasta que se vuelve una solución bien oscura, tipo vino tinto. Este proceso puede llevar unos 15 minutos o algo más. Al inicio parece que no va a tomar la coloración deseada, pero luego la reacción exotérmica del hidróxido reacciona lentamente con el azufre y toma cuenta del proceso. Ese preparado se deja en reposo por un par de horas, hasta que se enfríe totalmente.

- **Quinto paso:** medimos los grados Baumé de la mezcla final con un areómetro; la medida puede oscilar de 37 a 39 grados Baumé; entonces se requiere nuestra habilidad para estandarizar el preparado a unos 32 grados Baumé, agregando más agua a la solución; la cantidad de agua puede variar de 35 a 40 litros. Si no queremos estandarizar el producto, hay que tener cuidado con la dosificación al aplicarlo en los cultivos, pues medio litro puede ser suficiente en 100 litros de agua; De lo contrario, se corre el riesgo de quemar los cultivos, sobre todo si están en floración.



AREÓMETRO  
Medidor de grados Baumé



### Observación

En el mercado hay recipientes que tienen tapa con tapón en el centro; ese es el recipiente ideal, pues por el agujero del tapón se puede utilizar una espada metálica mezcladora de pintura, adaptada a un taladro (se puede encontrar con preparadores de mezclas para construcción o para revolver pinturas), es un método más seguro para revolver la mezcla y con menos riesgos para la salud por los vapores cáusticos. Otra alternativa es adaptarle un buje o un eje mezclador a la tapa del recipiente.



**RECIPIENTE ADAPTADO PARA  
ELABORAR EL CALDO SULFOPOTÁSICO**

### Nota de advertencia

Jamás mezcle los preparados calientes a base azufre con los fosfitos, porque se vuelve una mezcla tóxica, peligrosa para la persona que hace el preparado, por los gases que se desprenden de las reacciones químicas.

### Aplicación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

### Dosificación

La dosis que se está experimentando es de medio a un litro por cada 100 litros de agua; cada quien debe ajustar la dosis en sus cultivos, de eso se trata, de experimentar y ser muy curiosos. Con estas prácticas de agricultura orgánica todo es dinámico, todo es una constante experimentación donde hay ajustes y desajustes. Por lo pronto, podemos recomendar que se experimenten algunas dosificaciones. Para el control de ácaros en duraznos, perales, manzanos, almendros, cítricos, café, frijol, rosas y solanáceas como la papa y el tomate de 1 a 2 litros por cada 100 litros de agua; esa misma dosificación se puede experimentar para el control de cenicillas tanto en frutales como gramíneas, crucíferas como brócoli, coliflor y coles, tomates, papas y plantas ornamentales. En cultivos de nogal y parrales adultos se pueden experimentar dosificaciones entre 2,5 y 3,5 litros por cada 100 litros de agua. Otras enfermedades que pueden ser tratadas con el caldo sulfopotásico: podredumbre de frutos, moniliasis, roñas, verrugosis, oídium, antracnosis, cercospora y royas entre otras patologías. Experimente, observe, investigue y saque sus propias conclusiones.

## Conservación

Las mismas recomendaciones del caldo sulfocálcico.

### Observación sobre el azufre

Cuando se preparan caldos a base de azufre, debemos considerar la concentración del mismo; los azufres en el mercado se pueden encontrar en concentraciones que oscilan entre 80% y 100% de pureza; entre más alta la concentración o la pureza del azufre para hacer los caldos, de mejor calidad será el producto final y serán mejores los resultados al aplicarlos en los cultivos. El azufre que mejor resultados arroja en los caldos es el sublimado o flor de azufre.

En las aplicaciones de los diferentes caldos preparados, principalmente a base de azufre, es importante, como precaución, no aplicarlos en los momentos de mayor floración de las plantas, ya que puede provocar daños por quemaduras y caída de flores.

### Truco

Al momento de preparar el caldo, también podemos agregar un kilo de diatomeas, así obtenemos un supercaldo reforzado con silicio. También se puede preparar con un 20% de agua de mar.

## Otros caldos minerales para el control de hongos en los cultivo

### Caldo para controlar oídio y mildiu

#### Ingredientes:

- 100 Litros de agua
- 1 Kilo de bicarbonato de sodio o de potasio
- 1 Kilo de tierra de diatomeas o arcilla bentonita (adherente)
- 500 Gramos de sulfato de cobre

### ¿Cómo se prepara?

Se mezclan todos los ingredientes en el agua, disolviendo primero el bicarbonato, luego el sulfato de cobre y por último las diatomeas o la bentonita.

### Aplicación

Foliar, de preferencia cuando las hojas ya están maduras o adultas, como en el cultivo de la vid; esto garantiza más eficiencia en el control, evitando mayores impactos en tejidos tiernos. Lo ideal es aplicar el caldo de inmediato, una vez esté preparado y no guardarlo.

### Dosificación

Se puede aplicar puro o disuelto, a una concentración del 50%, cuando el cultivo es muy tierno o recién se forman hojas y brotes nuevos. Cuando se aplica en la vid de forma pura en brotes y hojas tiernas, puede perjudicar la eficiencia de la fotosíntesis. La función de la bentonita o las diatomeas es amortiguar el impacto de lluvias y alta concentración de humedad relativa del ambiente, vitando que el preparado sea lavado o lixiviado.

Sobre el ingrediente a base de bicarbonato, lo ideal es conseguir bicarbonato de potasio.



### Mezcla en polvo para controlar oídio y mildiu

#### Ingredientes:

- 96 Kilos de azufre
- 4 Kilos de sulfato de cobre

#### Preparación

Mezclar los ingredientes en seco y preferible en recipientes de plástico y no metálicos.

#### Aplicación:

Se hace en polvo con pulverizadores o atomizadores especializados para aplicar ese tipo de preparados secos. Actualmente en Europa es común esta práctica, que se conserva desde los tiempos de los abuelos, de donde proviene la expresión campesina: "sulfatar los cultivos", en especial cuando trabajan uva y otros frutales de clima frío.

Lo ideal es no guardar restos del preparado o mezcla, porque es altamente higroscópico y se puede echar a perder.

### Caldo para controlar oídio y mildiu

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 1 Kilo de bicarbonato de sodio o de potasio

#### ¿Cómo se prepara?

Se mezclan todos los ingredientes de forma simultánea en un mismo recipiente.

#### Aplicación

Foliar en todos los cultivos de climas fríos.

#### Dosificación

Se aplica puro, cuando el cultivo tiene el follaje maduro y bien desarrollado, y cuando el periodo de lluvias ha parado.

Sobre el caldo a base de bicarbonato, lo ideal es por conseguir bicarbonato de potasio.

#### Observación

Con las prácticas que se vienen desarrollando agregando suero, tanto en los biofertilizantes como su aplicación directa en los cultivos, hemos observado resultados a corto plazo increíbles en nuestra finca Pachita, principalmente en frutales como mango, aguacate, acerola, mamey y forestales entre otros, aplicado en concentraciones entre 8% y 10%. En el vivero de árboles frutales y forestales lo aplicamos al 2% y 3%. Para el tomate, variedad cherry, aplicamos a partir de la primera formación de frutos, asociado con caldo bordelés, también con excelentes resultados, tanto en el control de insectos como del oídio.

*"La vida en el suelo es majestuosa, las palabras para defender la agricultura industrial no tienen sentido ante la grandeza de la agricultura orgánica, que está a la altura de lo infinito"*



### Caldo con lejía de ceniza, para el control de pulgón, mosca blanca, escamas y algunas enfermedades fungosas en los cultivos

#### Ingredientes:

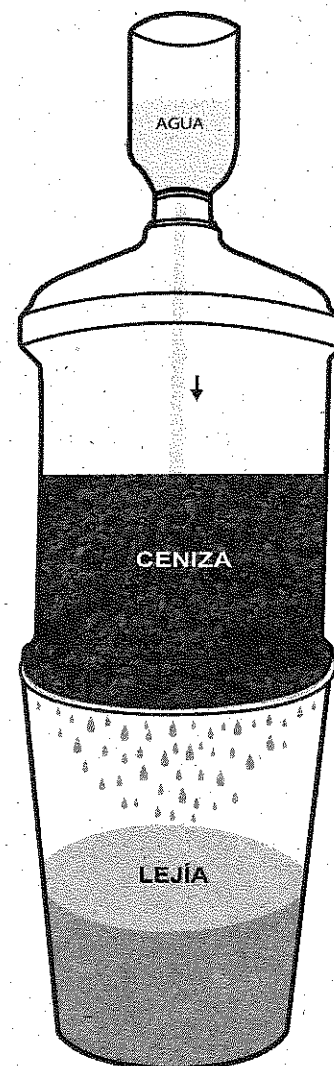
- 200 Litros de agua
- 3 Kilos de ceniza
- 3 Kilos de cal viva u óxido de calcio (CaO)
- 500 Gramos de hidróxido de potasio (KOH)
- 10 Litros de suero o 5 litros de leche

#### Preparación

- **Primer paso:** colocar los 3 kilos de ceniza, en seco, en un recipiente plástico; después, con mucho cuidado agregar los 500 gramos del hidróxido de potasio sobre la ceniza. Por último, de forma gradual se remojan los ingredientes con 15 litros de agua, se deja reposar la mezcla de 24 a 48 horas; podemos observar entonces, la formación de un líquido rojizo o ámbar (lejía).
- **Segundo paso:** con mucho cuidado filtramos la mezcla evitando al máximo remover el asiento, nos quedamos solo con el líquido rosado o rojizo.
- **Tercer paso:** una vez terminado el filtrado de la mezcla, agregamos los 3 kilos de cal viva o virgen u óxido de calcio (CaO) sobre el líquido filtrado. Se debe ir agregando la cal de forma simultánea con poca agua, para darle tiempo suficiente para que reaccione (reacción exotérmica); finalmente, agregamos el suero y completamos el volumen del recipiente con agua, hasta los 200 litros, para ser aplicados directamente sobre los cultivos de forma foliar (considerar el preparado del agua de vidrio del próximo capítulo, para el "control" de enfermedades fungosas).

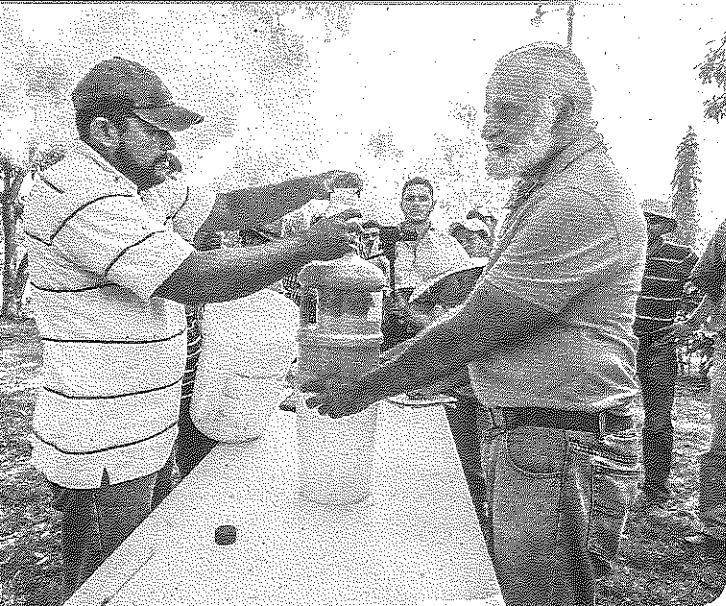
#### Trucos

Ante la imposibilidad de conseguir hidróxido de potasio (KOH), podemos emplear un kilo de jabón de lavar ropa, rayado y derretido previamente para mezclarlo con la ceniza y el agua (primer paso). Si queremos ampliar el espectro del control de enfermedades fungosas con las aplicaciones del caldo, lo podemos enriquecer con caldo bordelés preparado al 1%.



DISEÑO DE RECIPIENTE PARA LA ELABORACIÓN DE LEJÍA





### Caldo de lejía preparado con harina de trigo

#### Ingredientes:

- 100 Litros de agua
- 3 Litros de lejía.
- 1 a 2 Kilos de harina de trigo.

#### Preparación

Mezclar el agua con la lejía; después viene la harina de trigo, que puede ser de dos maneras: disolverla en frío en 15 litros de la mezcla inicial y verterla sobre el volumen restante, homogenizar y aplicar directamente sobre los cultivos; la otra manera es hacer una preparación previa de la harina de trigo con agua caliente (hacerlo un almidón), y después mezclarla en el volumen de agua restante por partes, para que quede homogénea y no se formen grumos. Recomendamos preparar solamente el volumen que se desea aplicar, lo ideal es no guardarla.

#### Aplicación

Se hace directamente sobre el follaje; dependiendo de la sofisticación del equipo con que se aplique podemos diluirlo, para evitar algún taponamiento de boquillas.

#### Dosificación

El preparado se puede aplicar puro, inicialmente no son necesarias las diluciones. Es indicado para el control de insectos de cuerpo blando, como larvas de diferentes tipos de insectos, pulgones, mosca blanca y ácaros.



#### Truco

Los caldos a base de cenizas se pueden mezclar bien con el biofertilizante y agregarles el almidón (engrudo) hecho con harina de trigo. Por ejemplo, preparar la siguiente mezcla:

- 200 Litros de agua
- 10 Litros de biofertilizantes
- 5 Litros de caldo ceniza
- 2 Kilos de harina de trigo transformados en almidón (engrudo)

Filtrar y aplicar. Fuera de ser un excelente caldo nutritivo y protector, al mismo tiempo controla pulgones y "mosquita blanca".

Los hidrolatos elaborados con material humificado y fosfitos también pueden mezclarse con el almidón para ser aplicados en los cultivos.

#### Recomendaciones generales para la aplicación de los caldos minerales

Todos los caldos deben aplicarse en horas de la mañana, de 5 a.m. a 9 a.m., o en las horas de la tarde, después de las 4 p.m., los horarios más frescos del día.

Antes de aplicar los caldos se recomienda colarlos o pasarlos por un paño o colador fino, con el fin de evitar la obstrucción de las boquillas de las máquinas fumigadoras.

Todos los caldos minerales expuestos en este Manual, sean preparados en frío o calor, y aplicados de forma individual o mezclados,

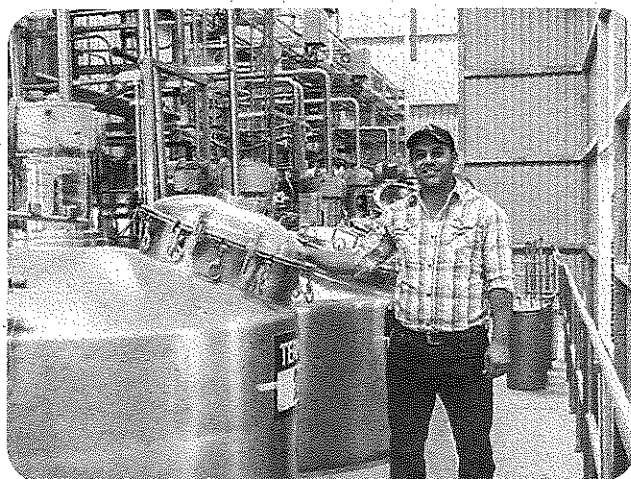
vienen revolucionando los tratamientos fitosanitarios en todos los cultivos en América Latina, Australia, Europa y África y rompen todos los esquemas del viejo paradigma de dependencia de la agroquímica para el tratamiento de enfermedades que padecen muchos cultivos.

*“Así como la nutrición es fundamental para definir la variedad genética de un cultivo, de la misma forma, no hay patología vegetal o animal que no esté vinculada con un disturbio mineral”*

Todos los tratamientos fitosanitarios que las plantas han recibido durante los últimos 30 años con la aplicación de los caldos minerales expuestos en este libro, de una forma u otra, son más los resultados positivos que han arrojado que las malas experiencias que se puedan relatar por su empleo. Haciendo una revisión detallada de todos los principios nutricionales que se manejan en este libro a través de la aplicación de abonos orgánicos la reproducción de microorganismos del bosque, los biofertilizantes enriquecidos,

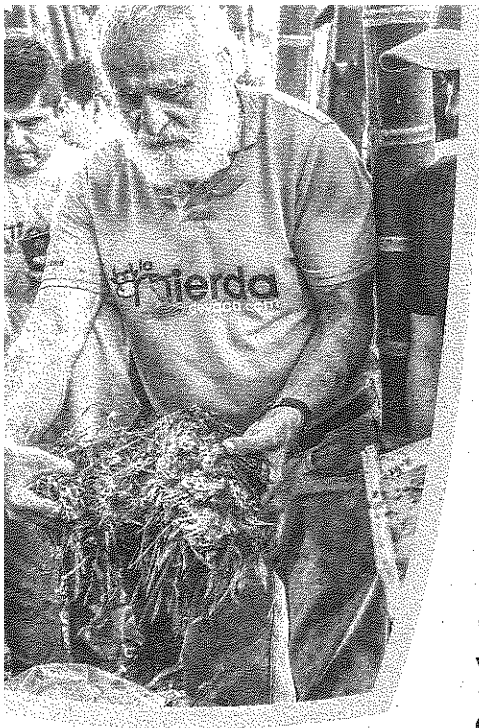
los caldos minerales, los fosfitos y la “re-mineralización de los suelos”, vemos que de una u otra forma todos los ingredientes están disponibles en casas comerciales. Por ejemplo, los minerales de los caldos citados hacen parte de insumos o formulaciones que ofrece el mercado para el control de más de cincuenta enfermedades en más de 70 cultivos de importancia económica mundial, lo que muestra que estamos construyendo el camino correcto del BIOPODER en manos campesinas.

*“Las prácticas de agricultura orgánica no constituyen la sustitución de un viejo insumo por otro, no es un cambio de casa comercial para comprar frascos o bolsas llenas de ilusiones y promesas certificadas que nada resuelven; estas prácticas son el retorno al camino de la autodeterminación para enfrentar con gallardía al usurpador, al usurero, al estafador, al español renovado que todo nos vende en forma de kit y que avala el mercado de moda de la industria de los venenos”*



Silvano Gallardo, Planta de producción de biopreparados, Jalisco, México.





# Anexo 1

*“La agricultura orgánica posee fuerza creadora, genera nuevas formas y regresa al ser humano hacia el re-encanto por la vida y la tierra”*

## Relación directa entre enfermedades y deficiencias nutricionales en los cultivos

Deficiencia	Cultivo	Enfermedad
Boro	Cebada, trigo.	Roya (Puccinia tritici).
	Coliflor.	Botrytis.
	Girasol.	Mildeo (Erysiphe).
	Sandía.	Mildeo (Pseudoperonospora).
	Maíz.	Cogollero.
	Trigo.	Roya (Puccinia tritici).
	Papa.	Sarnas.
Cobre	Arroz.	Hoja blanca (Pyricularia).
	Trigo.	Roya.
	En ovinos.	Parálisis.
Manganeso	Avena.	Bacteriosis.
Molibdeno	Alfalfa.	Susceptibilidad.
	Brócoli, coliflor, repollo.	Oruga.
	Algodón.	Gusano rosado.
Zinc	Maíz, frijol.	Elasmopalpus spp.
Calcio	Diversos cultivos.	Cochinilla.
	Diversos cultivos.	Virosis en general.
Calcio + Potasio	Naranja.	Áfidos.
	Melocotón.	Áfidos.
Yodo	Crisantemo.	Roya.

Fuente: Ana María Primavese, Curso de Agricultura de Sol y Malezas, IICA, 2002, Bogotá, Colombia. Adaptación: Jairo Restrepo Rivera, 2003.

### Observación

La aplicación de potasio y silicio aumenta la resistencia de los cultivos al ataque de plagas y enfermedades.

## Anexo 2

### Relación entre plagas, enfermedades y deficiencias

#### Observación

Ninguna planta puede ser parasitada si no ofrece al parásito el sustrato que él necesita

Plagas y enfermedades	Deficiencia de
Abejorro serrador ( <i>Oncideres impluviata</i> ).	Magnesio.
Antracnosis en frijol y poroto.	Calcio.
Babosas en soya y huertas.	Cobre y rotación con avena.
Hoja blanca en arroz.	Cobre.
<i>Elasmopalpus lignosellus</i> en maíz y frijol.	Semillas con deficiencias de zinc.
Hormiga arriera.	Molibdeno, azufre o nitrógeno.
Oruga rosada ( <i>Platyedra gossyp</i> ).	Molibdeno y fósforo.
Oruga de maíz ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ).	Boro.
Escarabajo herbívoro.	Suelos compactados.
<i>Pseudomonas</i> -agresiva en tabaco.	Potasio.
Roya en café.	Cobre (zinc y manganeso).
Roya en trigo.	Boro y cobre.
Sarna ( <i>Streptomyces scabis</i> ).	Boro (pH inadecuado).

Fuente: Ana María Primavesi, Curso de Agricultura de Sol y Malezas, IICA, 2002, Bogotá, Colombia.  
Adaptación: Jairo Restrepo Rivera, 2003.

## Anexo 3

### Enfermedades por exceso de nitrógeno

Enfermedad	Cultivo
Alternaria.	Tabaco, tomate y papa.
Botrytis.	Vid, fresa y flores.
Erwinia.	Papa.
Erysiphe.	Cereales, frutales.
Peronospora.	Lechuga, nabo, vid.
<i>Pseudomonas</i> .	Tabaco.
Puccinia y <i>Uromyces</i> .	Poroto, cereales.
Septoria.	Trigo.
<i>Verticillium</i> .	Algodón, clavo, tomate

Fuente: Ana María Primavesi, Curso de Agricultura de Sol y Malezas, IICA, 2002, Bogotá, Colombia.  
Adaptación: Jairo Restrepo Rivera, 2003.



## Anexo

# 4

## “Malezas” como indicadoras

Maleza	Causa
Lecherita (Euphorbia heteroph).	Falta de molibdeno.
Carapicho de carnero (Acanthospermum hispidum).	Falta de calcio.
Amapola.	Exceso de calcio.
Lengua de vaca (Rumex).	Exceso de nitrógeno orgánico de origen animal (deficiencia de cobre).
Chenopodium Album.	Exceso de nitrógeno orgánico de origen vegetal.
Escoba (Sida spp).	Compactación en los suelos.
Cenchrus echinatus.	Suelo compactado.
Nabo forrajero (Raphanus).	Deficiencia de Boro y Manganeseo
Cola de zorro (Andropogon).	Capa impermeable abajo de 80 cm.
Capin “Pelo de marrano” (Carex).	Quemas frecuentes.
Alfalfa invadida por pasto.	Deficiencia de K.
Hierba lanceta (Solidago microgrossa).	PH 4.5
Pasto “Sape” (Imperata exaltata).	PH 4.0
Artemisia.	PH 8.0

**Fuente:** Ana María Primavesi, Curso de Agricultura de Sol y Malezas, IICA, 2002, Bogotá, Colombia. Adaptación: Jairo Restrepo Rivera, 2003.

## Anexo

# 5

## Pesticidas

Los pesticidas inducen deficiencias minerales, como se indica en los ejemplos:

Metal básico	Producto comercial	Deficiencia inducida
Cu	Caldo bordelés, Nortox, Cupravit.	Fe, Mn, Mo, Zn.
Fe	Fermate, Ferban.	Mg, Mn, Mo, Zn.
Mn	Maneb, Manzate, Trimangol.	Ca, Fe, Mg, Zn.
NH	Captane, Glyodin, Brasicol.	B, Ca, Cu, K, Mg, P.
Na	Naban.	NH, K, Mo.
P	Malathion, Parathion, Supracid.	B, Fe, Mn, S, Zn.

**Fuente:** Ana María Primavesi, Curso de Agricultura de Sol y Malezas, IICA, 2002, Bogotá, Colombia. Adaptación: Jairo Restrepo Rivera, 2003.





## CAPITULO 5

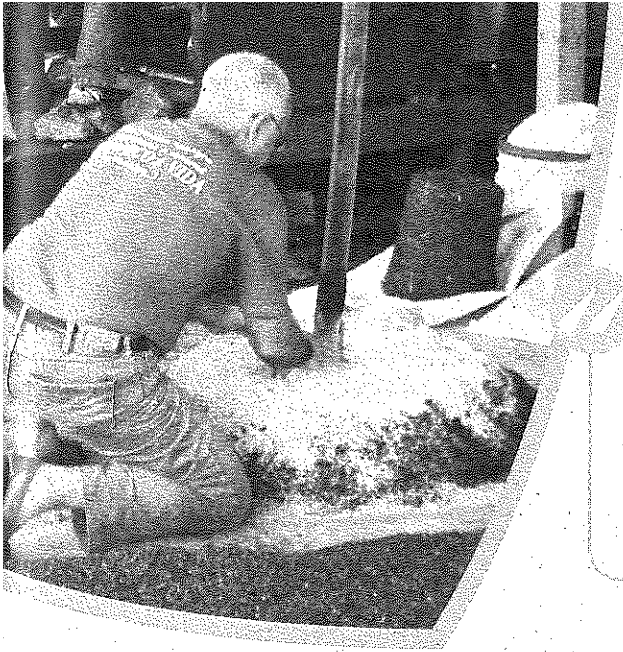
# Fosfitos

Preparados a base de cenizas y harina de huesos calcinados para la bioprotección de los cultivos

Jairo Restrepo R.  
Sebastião Pinheiro

# Contenido

<b>“Agua de vidrio”, silicio y fósforo.....</b>	<b>425</b>
• Fósforo.....	427
• Fosfitos.....	430
<b>Aplicación de los fosfitos en la agricultura..</b>	<b>437</b>
<b>Revestimiento o empanizado de semillas con fosfitos y harina de rocas</b>	<b>439</b>
Hidrofosfito de potasio como protector de los cultivos.....	441
Agua de vidrio.....	443
Almacenamiento del fosfito.....	443
<b>Miscelánea de biofertilizantes preparados a base de microorganismos, fosfitos y harina de rocas para el tratamiento de diferentes cultivos. (De la misma forma que el Súper Magro)</b>	<b>444</b>
Tres formulaciones de biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas, para cultivos de árboles frutales y hortalizas.....	444
Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo del aguacate.....	445
Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo de alfalfa.....	447
Cuatro biofertilizantes enriquecidos con fosfitos para el cultivo del café.....	449
Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo de cebolla y ajo.....	451
Cuatro biofertilizantes enriquecidos con fosfitos para el cultivo de cítricos.....	453
Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo de hortalizas.....	455
Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo de mango.....	456
Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo del olivo.....	458
Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para cultivos de solanáceas.....	459
Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo de zarzamora.....	461



*“El desarrollo aislado de una parte o de un órgano en un ser vivo destruye su autonomía; inducir el crecimiento o expansión de una parte aislada, en un infinito contenido biológico de fractales, implica desbalance o desajuste fatal: es lo que sucede con la fertilización química agroindustrial de los cultivos”*

## “Agua de vidrio”, silicio y fósforo

**A**unque nuestro principal objetivo con este libro no es convertir a la gente del campo en personas especializadas en química agrícola, consideramos que vale la pena comentar la historia de los fosfitos y su composición.

El Silicio es un elemento químico que jamás se encuentra en estado libre en la naturaleza; después del oxígeno es el elemento de mayor relieve sobre la tierra y siempre están vinculados (óxido de Silicio). Por ese motivo, no es de extrañar que aproximadamente el 30% de toda la capa terrestre esté constituida por ese elemento, y a una profundidad de 16 kilómetros cerca del 65% corresponde a su combinación con el oxígeno, a la que los químicos denominan sílice; no sorprende, por tanto, que sus numerosas combinaciones sean la base de la naturaleza inorgánica y junto con los metales forma la base de los magmas fundidos en las zonas profundas de la corteza terrestre.

La disponibilidad de este elemento para las plantas depende casi que directamente de la acción de los ácidos y enzimas, productos generados por la actividad de los microorganismos y la materia orgánica sobre partículas de las rocas y arcillas que hay en la tierra.

Dentro de las innumerables funciones del silicio sobre las plantas se destacan:

- La capacidad de resistencia mecánica que los cultivos adquieren con su presencia.



- Su "responsabilidad" en la formación de la estructura esquelética y flexibilidad de los vegetales.
- En suelos muy ácidos, en combinación con la materia orgánica, tiene la capacidad de neutralizar la presencia del aluminio de una forma más eficiente que la práctica del encalado.
- Aumenta la función nutricional del fósforo en las plantas haciendo más eficaz las aplicaciones de la roca fosfórica.
- En las hojas, al tiempo que reduce la transpiración, aumenta la fotosíntesis.
- La resistencia mecánica contra el ataque de Oídios, Rhizoctonia, Helminthosporium, Rhynchosporium, Pythium, ácaros, trips, áfidos y mosca blanca.
- En condiciones climáticas y ambientales adversas le da resistencia a los cultivos contra heladas, estrés hídrico, sequía, salinidad y calor.
- Incrementa las funciones metabólicas de frutos y flores, y aumenta la fertilidad del polen.
- Ayuda a reducir muchos elementos en el suelo para que las plantas los tomen y su estrecho vínculo con calcio, magnesio y potasio le dan más resistencia a los frutos poscosecha en el almacenamiento.
- Le da resistencia a las raíces contra el ataque de agentes patógenos en el suelo.
- Activa mecanismos de defensa en la planta a través de la producción de enzimas y polifenoles.
- En el suelo evita la lixiviación nutricional de fósforo y potasio.
- En la naturaleza, en combinación con otros elementos, forma silicatos de hierro, magnesio, calcio, potasio y aluminio.
- Forma parte de la pared celular de las hojas y les ayuda a formar los tricomas glandulares que son una especie de "pelos de vidrio" que tienen la función

mecánica de defensa de las plantas, principalmente contra el ataque de insectos. Los tricomas también secretan metabolitos como terpenos, flavonoides y fenoles, compuestos fitoquímicos que actúan contra el ataque de hongos. Se puede decir que son como las narices de vidrio de las hojas.

- En las plantas aumenta la capacidad de almacenamiento y distribución de nutrientes.
- Favorece la transformación del fósforo no disponible para las plantas en formas asimilables y previene la transformación de fertilizantes ricos en fósforo en compuestos insolubles.
- En las raíces promueve la colonización por microorganismos simbióticos.

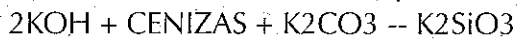
En Japón, Alemania, Suecia y otros países industrializados, hace más de dos siglos los silicatos solubles son comercializados bajo el nombre de "agua de vidrio" para el tratamiento de enfermedades y desmineralización en las personas y en la agricultura.

En la naturaleza hay una gran variedad de compuestos a base de silicio, conocidos como silicatos y algunos pueden ser preparados artificialmente. En forma de sales de varios ácidos silícicos tenemos: ácido metasilícico, ácido ortosilícico y ácidos polisilícicos, entre otros.

En la mayoría de los casos los ácidos silícicos no pueden ser aislados en estado puro y se pueden lograr a partir de sus sales puras. Los únicos silicatos solubles son los de álcalis, los cuales también son conocidos como "agua de vidrio", cuyas soluciones acuosas son extremadamente alcalinas con pH arriba de 12.

El "agua de vidrio", por sus funciones inmunológicas y mecánicas es un excelente protector para las plantas contra el desarrollo de enfermedades fungosas y bacterianas.

Para su uso en los cultivos puede ser preparada en cualquier finca, parcela, rancho o propiedad rural, a partir de una reacción química de cenizas de madera con hidróxido de potasio (sosa potásica) y polvo de cemento.



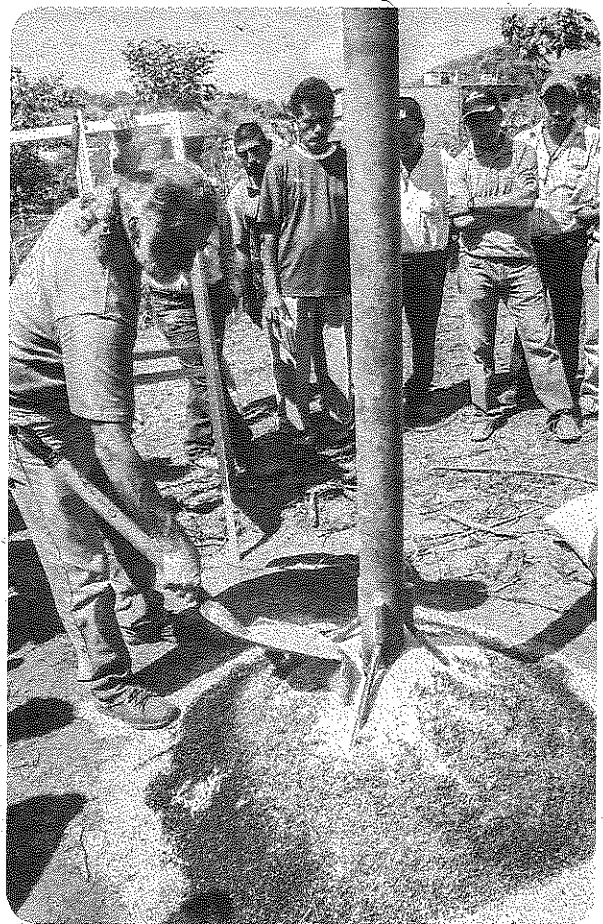
Para este caso, las mejores cenizas se obtienen de la quema de la cascarilla de arroz, que es capaz de producir directamente "agua de vidrio" sin necesidad de la sosa potásica o polvo de cemento.

Para preparar "agua de vidrio", cuando no se puede conseguir cascarilla de arroz, podemos mezclar 10 kilos de ceniza de leña, 2 kilos de sosa potásica y 2 kilos de cemento, dejando quemar la mezcla en una hoguera u horno de 2 a 5 horas. Cuando hay la posibilidad de conseguir huesos frescos podemos hacer combustión con la mezcla de los mismos. Al finalizar el proceso de combustión de cenizas y huesos agregaremos agua caliente a una porción de las cenizas y así obtenemos "agua de vidrio potásica" para ser empleada directamente por vía foliar en la protección de los cultivos, en proporciones del 2% al 4%.

## Fósforo

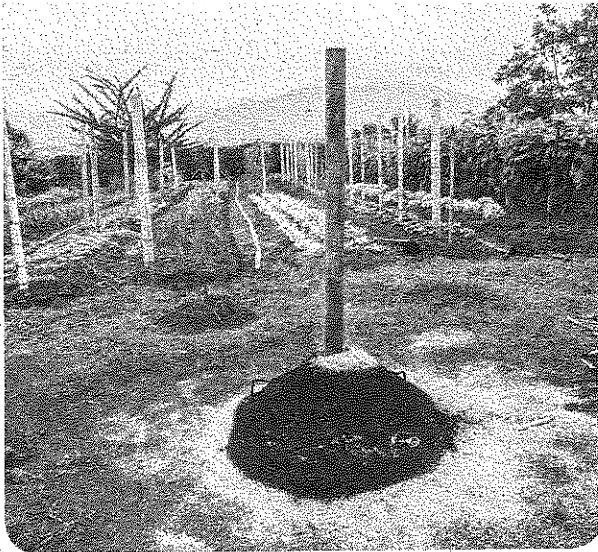
Con la grave crisis de la agricultura industrial, debido a su dependencia total de la energía petrolera, la matriz tecnológica de los abonos químicos le cambian de nombre: "Biotecnología y nanotecnología". Es la voz de la mediocridad técnica y de la nueva oferta de productos, servicios y patentes en manos de multinacionales. Entre los productos que se ofrecen aparecen hongos, bacterias y otros similares que requieren del nitrógeno, para movilizar grandes cantidades de fósforo fijado durante décadas en el suelo y al mismo tiempo provocar reacciones biotecnológicas para liberar el fósforo de las rocas, como el futuro "agroecológico".

El fósforo es un elemento estratégico en la nutrición de todos los seres vivos, al mismo tiempo que se constituye en la sustancia básica para desarrollar la capacidad de pensar y de vivir. El contenido de fósforo en los huesos determina el crecimiento y el desarrollo normal de las células de la médula ósea y la solidez de los organismos vivos. La fijación del fósforo en el suelo y su deficiencia son un grave problema para los vegetales, impidiéndoles el crecimiento y el desarrollo normal del sistema inmunológico.



Preparación de fosfitos





Elaboración de fosfitos en Pachita.

Los yacimientos de fosforita y apatitas siempre han sido las principales fuentes de fósforo que la industria ha explotado para venderlo.

En la agricultura, la industria agroquímica patentó el "invento" de la solubilidad y alta concentración de este elemento a través de reacciones químicas para ofrecerlo en el mercado. Estratégicamente, las escuelas del sector agropecuario fueron tomadas por dicha industria para la oferta de sus fórmulas comerciales y prestación de servicios; sutilmente y con mala intención, la ideología de la alta solubilidad química de los insumos ocupó por completo el espacio cerebral de los laboratorios de suelos de las instituciones. La imposición ideológica de la solubilidad química creció con mentiras y engaños, y se pasó a enseñar que la utilización de las harinas de rocas fosfatadas era ineficiente. El biólogo John Burdon Sanderson Haldane, de origen inglés y naturalizado en la India, respondiendo a una pregunta sobre los fertilizantes químicos opinó:

"Para qué preocuparnos en preparar fórmulas solubles, si un grupito (microorganismos) las prepara para nosotros".

*"Sabidamente, la microbiología actúa con habilidad en el silencio, indicándonos que mientras no dejemos de actuar sin reflexionar, seguiremos cosechando desastres; es necesario aprender a aprender"*

La sociedad industrial para nada considera los tiempos de la geo evolución y los fenómenos que suceden en la misma, pues a la industria lo que le importa es lo descartable en el menor tiempo posible dentro de su lógica tecnológica.

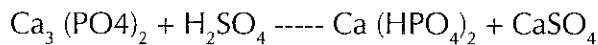
*"Es muy raro ver un técnico o un ingeniero agrónomo que no entienda cómo la naturaleza es capaz de formar un milímetro de suelo fértil a partir de una fracción de roca, donde lo insoluble se vuelve soluble; aún es más raro, que no entienda cómo una serie de minerales contenidos en diferentes rocas, sean capaces de transformarse (animarse) para ser el soporte de la vida".*

Aunque las minas o yacimientos de fósforo han estado esparcidos por el mundo, su uso en forma de harina de rocas nunca se ha divulgado para su masificación, pues no trae grandes dividendos económicos para la industria de los fertilizantes químicos. Los tratamientos de la roca fosfórica con ácidos han permitido que la industria agroquímica posea la "propiedad intelectual" de ese producto como insumo básico para la agricultura, con exclusividad y alto valor agregado.



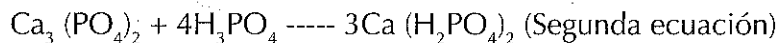
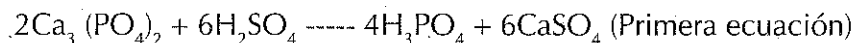
Durante más de ciento cincuenta años tuvimos la oferta de los fertilizantes de la agroquímica, a partir de reacciones químicas del ácido sulfúrico sobre la roca fosfórica:

Controlando la cantidad de ácido en la reacción era posible economizar insumos, pero el fertilizante industrial quedaba de menor calidad en función de ser más fácilmente fijado y absorbido en el suelo:

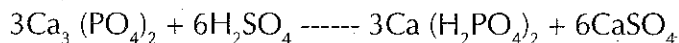


La pregunta es sencilla: ¿Por qué estos conocimientos básicos de la solubilidad de las rocas no son enseñados en las carreras de Agronomía, Química, Biología, entre otras? A cambio lo que se enseña es el marketing y el adiestramiento para la oferta y el consumo de productos tecnológicos.

Posteriormente, el superfosfato sencillo fue transformado por la agroindustria en materia prima a través de la siguiente ecuación:

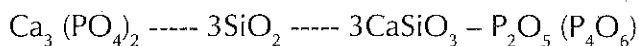


Esta es la fabricación de superfosfato triple, en el que sumando las dos ecuaciones tenemos:



Nuestro mayor interés, al explicar la metamorfosis química arriba descrita con el fósforo, es intentar decodificar y dominar la tecnología para poder contextualizarla y rediseñarla en función de las realidades, momentos y necesidades en la propia parcela de los campesinos, con recursos que tienen al interior de sus parcelas.

No es ninguna novedad, que la cascarilla de arroz es abundante en la mayoría de nuestros países. El análisis de la cascarilla del arroz arroja un contenido aproximado del 90% de compuestos de silicio, transformables en un alto porcentaje en dióxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ) a través del calor. Entonces, cuando mezclamos dióxido de silicio con una harina de rocas rica en fósforo como la apatita, harina de huesos, calcinada en una pirolisis, obtenemos la materia prima para fabricar cualquier tipo de fertilizante fosforado, con el cual los cultivos fortalecen su estado nutricional e inmunológico:



Estos silicatos de calcio y potasio, así como los pentóxidos y trióxidos de fósforo son estratégicos para la economía de un país periférico y pueden ser preparados en la casa de cualquier agricultor, sin costo o a bajos costos y utilizando energía externa.

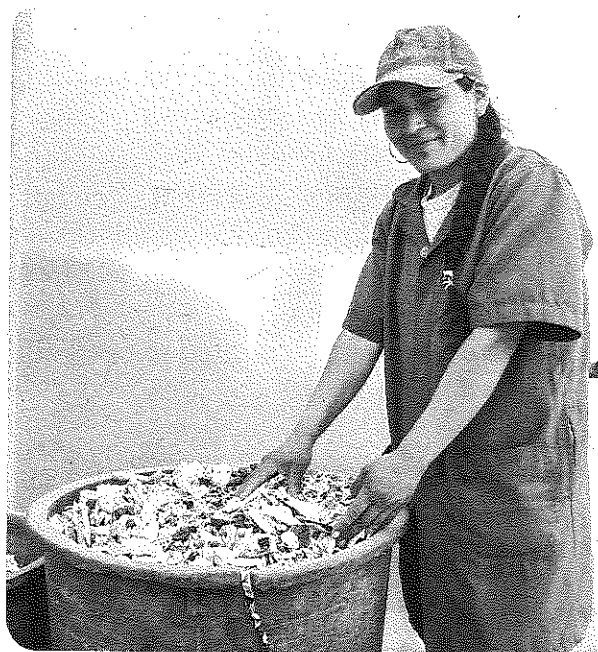


## Fosfitos:

Son un preparado que se hace a partir de harina de huesos calcinados y mezclado con cascarilla de arroz o de café, en combustión lenta y poca presencia de oxígeno o pirolisis.

La harina de hueso calcinada contiene entre 24% y 28% del elemento calcio, y entre 8% y 14% de fósforo; la ceniza de la cascarilla de arroz puede llegar a tener hasta 90% de silicio.

En los huesos el calcio y el fósforo están fuertemente unidos, formando fosfato de calcio. Mezclando la harina de huesos calcinada con la cascarilla de arroz, mediante combustión lenta e incompleta es posible lograr fosfito, donde el fósforo queda libre y altamente disponible para las plantas y el calcio se liga al silicio para también ser aprovechado por los cultivos.



Hueso calcinado para la preparación de fosfitos. Quito, Ecuador.

## Función de cada elemento

Las principales funciones del silicio y del calcio son fortalecer la estructura de las plantas, darles flexibilidad y gran resistencia inmunológica contra el ataque de insectos y enfermedades, aumentando la eficiencia de la fotosíntesis.

La principal función del fósforo es proveer constantemente de energía a las plantas para su sano desarrollo, de modo que las actividades fisiológicas se cumplan en forma normal y saludable.

### Fórmulas químicas

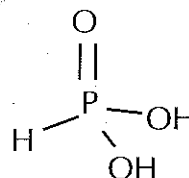


Ácido Fosfórico  
(Fosfato)



Ácido Fosforoso  
(Fosfito)

### ¿Qué son los fosfitos?



Son sales del ácido fosforoso

Los fosfitos no son fungicidas ni bactericidas en el sentido clásico, porque no envenenan directamente el hongo o la bacteria; su función es estimular el sistema de defensa, metabolismo, crecimiento y desarrollo de las raíces de las plantas. En la nutrición son muy activos, actuando directamente sobre el metabolismo del azúcar, los cambios hormonales y la química

al interior de los cultivos. En las plantas se vinculan fácilmente con calcio, potasio, zinc, cobre, magnesio y manganeso. Es sabido, hace más de cuatro décadas que varias sales del ácido fosforoso forman sales de fosfitos que tienen la habilidad de aumentar la salud y resistencia de los vegetales frente a enfermedades y desarmonías nutricionales.

### Usos

Ese producto se recomienda si es posible, durante todas las etapas del desarrollo fenológico de las plantas, o sea que se puede aplicar desde el revestimiento de las semillas, crecimiento vegetativo, floración y fructificación.

Es óptimo para fortalecer el desarrollo normal de las plantas y hacerlas crecer con vigor y plena salud. Además, es un excelente producto cuando se aplica en cultivos afectados por ataques de enfermedades fungosas y bacterianas. Mezclando en frío los fosfitos con un poco de pasta sulfocálcica también en frío, se convierte en una crema de excelente calidad para control del cáncer en los troncos de los árboles frutales.

Los fosfitos tienen la gran ventaja de ser absorbidos y desplazados en todas direcciones por cualquier parte verde de la planta y las raíces. Debido a esa acción sistémica, a corto plazo, permiten rápidamente corregir deficiencias de fósforo en los cultivos y pueden ser aplicados de diferentes formas: en sistemas de riego, pulverizaciones foliares, pincelando los troncos o partes afectadas de los árboles y embebiendo plántulas para el trasplante.

Una vez aplicados los fosfitos en los cultivos, son absorbidos en un tiempo de 3 a 6 horas y se debe tener cuidado con sobre unido o usar guión dosificaciones, para lo cual se recomienda no aplicar cantidades superiores a 24 kilos por hectárea, pues pueden presentar fitotoxicidad. En el mercado hay disponibilidad una serie de


productos a base de fosfitos de potasio, cobre, magnesio, calcio, boro, zinc y manganeso, los cuales fuera de proveer el fósforo a los cultivos, también ayudan a corregir deficiencias de otros elementos que provocan problemas fisiológicos en las plantas: ennegrecimiento apical del tomate y el pimentón, empedramiento de la papaya, caída de las bellotas del algodón y de los granos recién formados de los cafetos.

Las aplicaciones de fosfitos son recomendadas en todos los estadios vegetativos, en los que las exigencias de fósforo en las plantas son altas, como la brotación, floración, formación y maduración de frutos, y periodos post estrés provocados por sequía, ataque de insectos y cambio del clima, entre otros factores.

### Utensilios

El principal utensilio para elaborar fosfitos es el "mortero metálico", que consiste principalmente en un tubo de hierro de 3 o 4 pulgadas de diámetro y de 1,7 a 2 metros de largo.

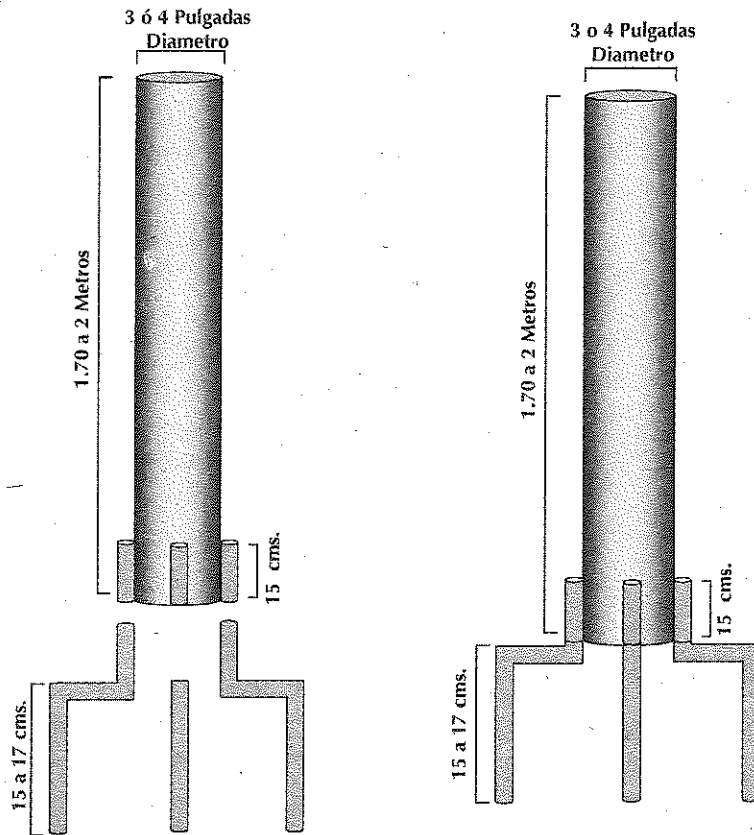
El diámetro ideal es 3 pulgadas; con el diámetro de 4 pulgadas la combustión se hace más rápida porque permite más entrada de oxígeno y no es ideal. Por otro lado, el tubo de dos pulgadas se viene empleando con buenos resultados, pero muchas veces ofrece dificultades para encenderlo o dar inicio al proceso, aunque funciona bien.



*"En la memoria microbiológica del suelo, descansa la salud de la memoria humana".*



## Diseño esquemático y medidas del tubo metálico o mortero para la elaboración de fosfitos



### Preparación del tubo

- 3 Tubitos de metal de 1 pulgada de grosor y 10 cm de largo.
- 3 Varillas de  $\frac{1}{2}$  pulgada de grosor y 42 cm de largo.

Soldar los tres tubitos en un extremo del tubo principal. La distancia entre los tres tubitos debe ser igual.

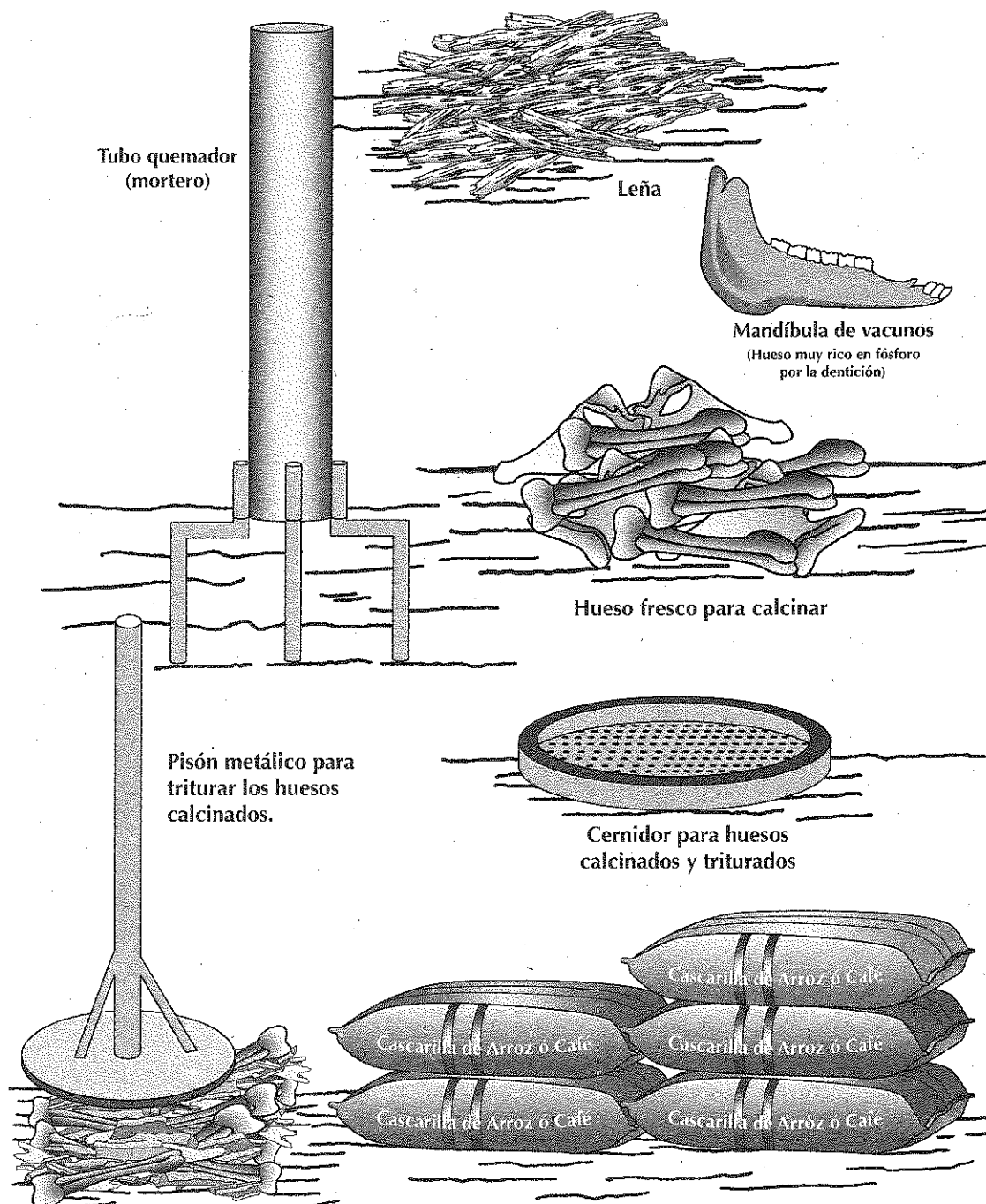
**Preparación de las patas:** doblar las tres varillas como indican las figuras, para hacer las patas que soporten el tubo, las cuales deben encajar en los tubitos de 10 cm que están soldados en una de las extremidades del tubo principal.

Soldar los tubitos al tubo permite desarmar el "mortero" y hacerlo manejable para el transporte.

### Ingredientes:

- 50 Kilos de hueso o más, preferiblemente frescos y gruesos; el mejor material óseo son las mandíbulas por la presencia de los dientes y alto contenido de fósforo que los animales depositan en esa parte del cuerpo.
- 5 Costales o sacos de cascarilla de arroz o de café.
- Un poco de madera seca en trozos muy pequeños, que sirva para iniciar el fuego.
- Un poco de madera grande y seca para auxiliar la quemada de los huesos.
- Recipiente metálico, adaptado para calcinar los huesos.
- Tamiz o colador.
- Un pisón.

## Herramientas y materiales para la elaboración de fosfitos



### Preparación de los fosfitos

Cuando disponemos tanto de huesos frescos como viejos, hay que calcinarlos por capas, poniendo la primera capa, de huesos viejos, de huesos viejos para que la capa de los huesos frescos que se pone encima a cada capa de huesos viejos, le impregne grasa, para una mejor combustión, calcinación y calidad de la harina.

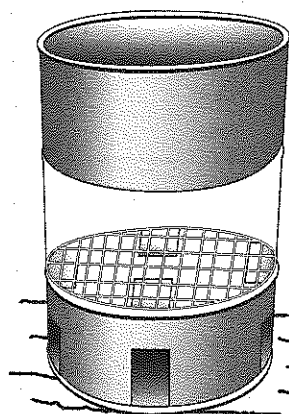


Calcinar totalmente los huesos, dejándolos arder hasta que el fuego se apague solo. Los huesos están bien calcinados cuando su color es completamente blanco. Podemos aprovechar este momento de altas temperaturas para agregar gradualmente una mezcla de ½ kilo de cemento con 2 kilos de harina de roca fosfórica.

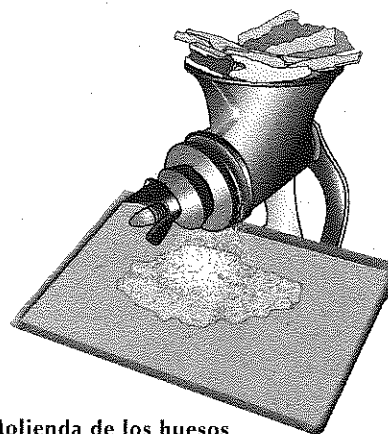
### 👁 Observación

Durante la calcinación de los huesos es normal que algunos huesos queden solamente carbonizados y no calcinados; entonces los sacamos y los molem para una próxima calcinación de huesos y así lograr obtener pentóxido y trióxido de fósforo.

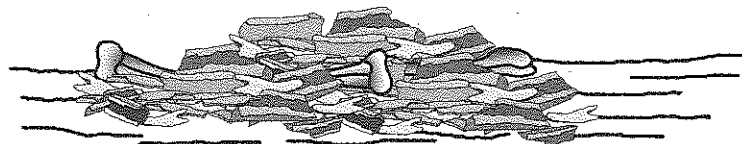
## Calcinación de huesos para elaborar fosfitos



Detalle interior del recipiente metálico para la calcinación de huesos frescos.



Molienda de los huesos calcinados.



Huesos calcinados.



Harina de huesos calcinados.



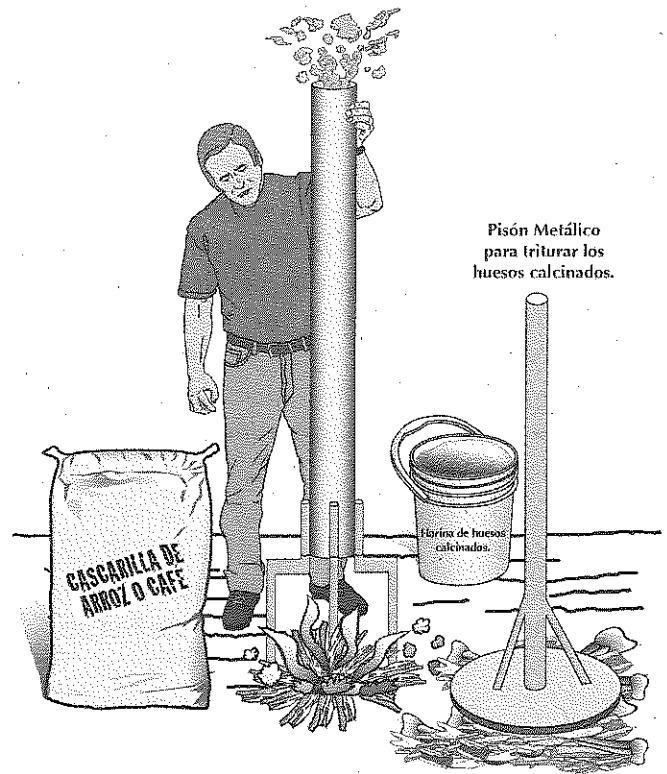
Una vez los huesos estén calcinados se muelen o trituran con molino o pisón.

Cernir y recoger la harina para seguir con el proceso.

Preparar otro montoncito de madera formando un cono para sostener el tubo parado. Prender fuego y verificar que el tubo hale el calor hacía arriba.

Verter, rápidamente, un costal o saco de cascarilla alrededor del tubo, sobre el fuego, cuidando de no apagarlo. Rociar entre 3 y 5 kg de harina de huesos sobre esa primera capa de cascarilla y cubrirla con otro costalado de cascarilla de arroz o de café.

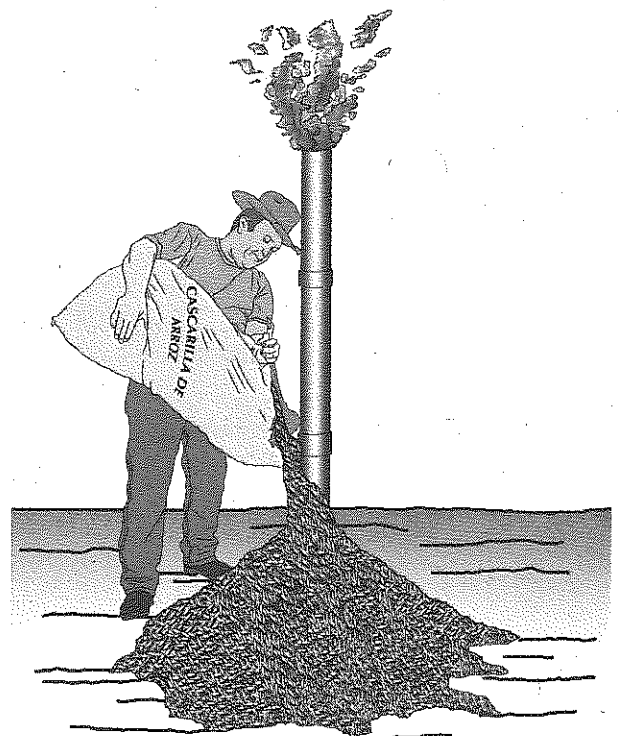
### Primera etapa para la elaboración de fosfitos



### Primera carga de cascarilla de arroz para la elaboración de fosfitos



### Recarga de cascarilla de arroz para la elaboración de fosfitos



Se pueden aplicar otras capas de harina de roca y cascarilla de arroz de forma alternada y seguida, hasta agotar los ingredientes, sin dejar que el montón se apague.

Una vez el montón esté calcinado, con un color gris/ blanco (color ceniza), se recoge el material.

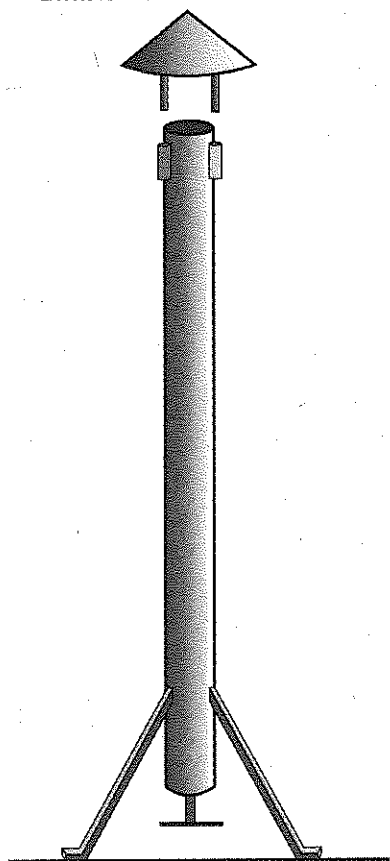
La duración de la tarea depende de la cantidad de materiales que tengamos disponibles para el preparado de fosfito, lo importante es saber que cuanto más lento sea el proceso de combustión, mejor será la calidad del producto final. Hemos llegado a procesar materiales, sin interrupción, hasta por dos semanas.

### 👁 Observación

Tanto el calor como el humo que se desprenden del proceso de fabricación de fosfitos, pueden ser aprovechados para controlar el impacto de las heladas en lugares muy fríos donde se trabaja en invernaderos con flores y hortalizas. Dependiendo de las necesidades de aprovechar los sub productos de la pirolisis, también podemos obtener "Ácido piroleñoso" o "Vinagre de madera" que se puede destinar para la inmunización de maderas y el control de algunos nematodos e insectos.

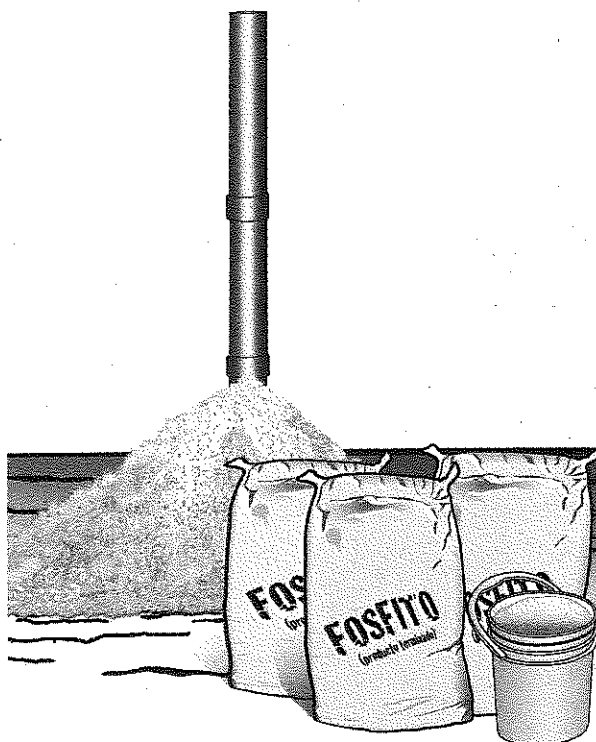
## Elaboración de fosfitos en desarrollo con capas alternadas de harina de hueso

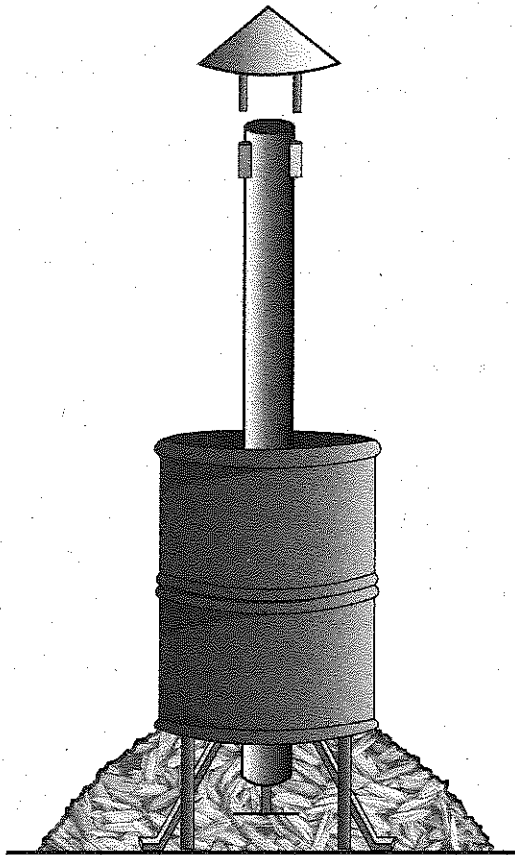
SOMBRERO METÁLICO PARA LA PROTECCIÓN CONTRA LAS LLUVIAS



TUBO QUEMADOR PARA HACER FOSFITOS (MORTERO)

## Producto final del fosfito para ser utilizado en los cultivos





CONTENEDOR METÁLICO PARA ELABORACIÓN DE FOSFITOS POR VARIOS DÍAS

## Aplicación de los fosfitos en la agricultura

Los fosfitos o silicatos y fosfatos en la agricultura se pueden aplicar en revestimiento de semillas, biofertilizantes foliares especiales fosfatados, abonos orgánicos, hidrolatos, polvos secos foliares o biocoloides, alimentación de lombrices, tratamiento y recolección de mierda y orines, multiplicación, activación de microorganismos nativos del bosque, etc.

Sin embargo, la mejor manera de aplicar los fosfitos es a través de procesos de fermentación anaeróbica, destacándose el enriquecimiento del biofertilizante Súper Magro al momento de prepararlo.

- Utilizar de 3 a 5 kg de fosfitos al preparar 200 litros del tradicional biofertilizante Súper

Magro sencillo. Eso sirve para potenciar los efectos energéticos, hormonales y nutricionales del biopreparado. Una vez haya pasado por el proceso de la fermentación estará listo para ser aplicado de forma foliar, en proporción de 3 a 7 litros en 100 o 200 litros de agua. Esa mezcla es ideal para ser aplicada en el tratamiento de plantas para el trasplante, principalmente del cultivo de plátano y banano. También arroja excelentes resultados cuando se hace el tratamiento de hoyos, preparación de bandejas para germinación de hortalizas y eras o bancales de los huertos. Tanto las dosificaciones como los intervalos de las aplicaciones de este preparado dependen de la experiencia personal y de cada cultivo y situación que se presente; por tanto, hay que ir ajustando las medidas con la experimentación directa en el campo.

- Disolver 100 gramos de fosfitos fríos en 20 litros de agua, mezclándolo con 1/2 a 1 litro de caldo sulfocálcico en frío. La aplicación se debe hacer preferiblemente en las horas más frescas de la mañana o al final de las tardes y se deben hacer de abajo hacia arriba en las plantas, de modo que la parte impregnada de las hojas sea el envés. Estas aplicaciones estimulan el poderoso sistema eliciador que las plantas tienen para defenderse de enfermedades fúngicas y bacterianas.
- Diferentes experiencias que venimos desarrollando en América Latina con la aplicación de fosfitos, indican que las fermentaciones anaeróbicas son el proceso más corto y eficiente para ser desarrollado en manos de los campesinos. Dentro de las fermentaciones anaeróbicas a corto plazo tenemos:
  - Fermentación de fosfito con suero de leche y melaza de caña de azúcar.



- Fermentación de fosfito con levadura de cerveza y melaza de caña de azúcar.
- Fermentación de fosfito con jugo de caña o guarapo.
- Fermentación de fosfito con cáscara de camarón y melaza de caña de azúcar.
- Fermentación de fosfito con orines de vaca y melaza de caña de azúcar.
- Fermentación de fosfitos con suero y cascara de camarón molida.

Tanto la formación de gas carbónico como la alta solubilidad de los silicatos de la fermentación anaeróbica de los fosfitos, al ser aplicados en los vegetales, refuerzan la alta movilidad del fósforo al interior celular, auxiliando de forma inmediata el sistema inmunológico con la activación de las fitoanticipinas y fitoalexinas.

Los fosfitos estimulan las fito defensas de las plantas y muchas de ellas producen moléculas de bajo peso que inhiben el crecimiento de hongos fitopatógenos; estos compuestos son preformados como inhibidores y están presentes constitutivamente en las plantas sanas (Fitoanticipinas) o pueden ser sintetizadas como respuesta a los patógenos (Fitoalexinas).

### Las Fitoalexinas

Defensa bioquímica inducida, mecanismos de detoxificación. Compuestos con actividad antimicrobiana que se acumulan en plantas enfrentadas a patógenos, son los mayores determinantes de la resistencia inducida a los mismos (faseolina, faseolidina, faseolinisoflavona y kievitona). Por ejemplo, el capsidiol es una fitoalexina producida por ciertas plantas (solanáceas) en respuesta al patógeno (phytophthora).

### Fitoanticipinas

Defensas bioquímicas preformadas, inactivadoras de enzimas. Compuestos

producidos constitutivamente por plantas sanas, existen antes del ataque del patógeno. (Avenacin A-1; Avenacósido A; a-Tomatina). Las Fitoanticipinas, constituyen el primer mecanismo de defensa de origen genético en las plantas.

Tienen actividad antimicrobiana de naturaleza fenólica y son las saponinas que destruyen la integridad de la membrana de los parásitos (glucósianogénicos, glucósidos benzoxazinoideos, avenococidos y glucosinolatos).

Las plantas absorben los fosfitos por hojas y raíces. En el cultivo de uva aumentan los brotes, la floración, producción y longevidad. Para controlar las royas en los cereales son muy eficaces (*Puccinia triticina*, *Puccinia striiformis*, *Puccinia graminis*). En las cucurbitáceas y solanáceas están asociados con el control de mildius, y en otros cultivos con el control de *Phytophthora*, *Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Cilindrocarpo*, *Bremia*, *Peronospora* y *Albugo*. Aplicados en cultivos de cítricos y aguacate son rápidamente absorbidos; cuando son aplicados al suelo son altamente disponibles para microorganismos y raíces.

**Cuidado:** hoy las mismas empresas que manipulan semillas, fabrican venenos y fertilizantes químicos altamente solubles, se fusionan o se alían económicamente para investigar toxinas de hongos y bacterias, disque para introducirles anticuerpos en sus semillas, por medio de la biología molecular, recreando nuevamente la dependencia total. Como quien dice, vuelven y juegan.

La aplicación de fosfitos fermentados se puede hacer directamente sobre las hojas del cultivo o directamente sobre el suelo, en una concentración entre un 2% y un 10%. Cuando

las aplicaciones estén destinadas al suelo, lo ideal es que esté al máximo con buena cobertura verde para su incorporación o que posea alto contenido de materia orgánica. Las pulverizaciones foliares con fosfitos, diatomeas o harina de rocas rica en silicatos y fósforo, fuera de incrementar la rigidez, la flexibilidad y la resistencia de los cultivos, en las plantas aumentan la actividad fotosintética de las mismas, repercutiendo directamente en una mayor formación de azúcares y mejor calidad de frutos. (Las plantas toman y transforman más sol).

### Revestimiento o empanizado de semillas con fosfitos y harina de rocas

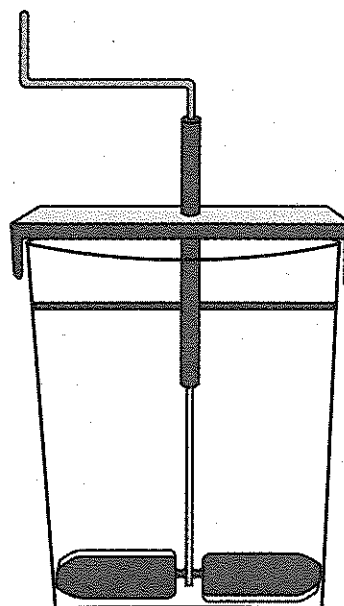
Para fortalecer las semillas en la siembra y protegerlas contra el ataque de hongos e insectos en el almacenamiento, los fosfitos se pueden mezclar con harina de rocas para revestirlas o empanizarlas.

El principal argumento científico para realizar esta práctica se fundamenta en la fitoprotección de las semillas durante múltiples reacciones bioquímicas que experimentan durante la germinación, pues inicialmente por la turgencia o hinchamiento que la humedad les provoca, hay una ruptura de tejidos y una multiplicación del metabolismo celular, volviéndolas más vulnerables, principalmente por ataque de algunos hongos que predominan en el suelo. Con el uso de una multimezcla de harina de rocas, junto a los fosfitos, es probable que estén todos los elementos de tierras raras fitoprotectores de la tabla periódica, como: La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, entre otros elementos presentes en algunos minerales que acompañan las harinas de rocas como la apatita, los xistos bituminosos, los serpentinitos, la monazita, la turquesa, la piromorfita, la mimetita, lazulita, autunita, etc.

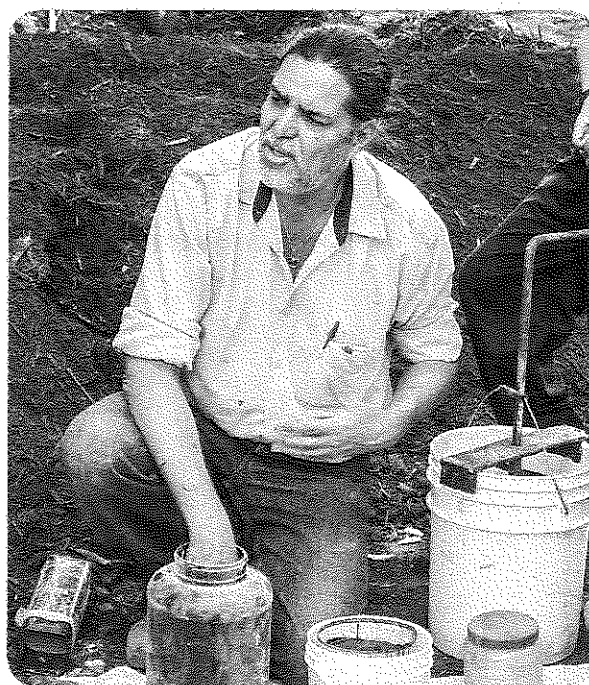
Durante la metamorfosis que sufre la semilla, esa diversidad mineral se encargará no solo de la fitoprotección, sino que también

garantiza un estado saludable en las demás etapas del desarrollo de los cultivos.

La gran ventaja que los campesinos tienen con esta práctica es que empiezan a conocer y a tener en sus manos el dominio de tecnologías baratas y próximas a sus parcelas.



Balde adaptado para empanizar semillas



Revestimiento o empanizado de semillas con fosfitos y harina de rocas. Raúl Medina de Wit, Centro de capacitación Suelo Feliz. Comunidad de San Juanico, Atotonilco El Alto, Jalisco, México.

*"La semilla es energía vital, encapsulada y en constante estado de dormancia, en espera del anuncio de condiciones meteorológicas naturales; al mismo tiempo, calibra otros fenómenos auxiliares de la naturaleza, favorables para lanzarse a la aventura del viaje hacia el inframundo químico, biológico y microscópico que reina en la profundidad del suelo, para transformarse en un nuevo ser"*

### **Fosfitos (FOS), Aloe (AL) y Sauce (SA) "FOSALSA"**

Este biopreparado es una mezcla de excelente calidad, sirve tanto para estimular el enraizamiento como para proteger el sistema radicular de las hortalizas contra diferentes tipos hongos y bacterias que las atacan en el suelo.

#### **Ingredientes:**

- 1 Kilo de hojas tiernas de sauce llorón.
- 10 Litros de agua
- ½ Kilo de hojas de aloe
- Un recipiente conteniendo fosfitos
- Un fogón y una olla

#### **¿Cómo se prepara?**

Lo primero es hacer una infusión de un kilo de hojas tiernas de sauce en 10 litros de agua; se deja reposar y se filtra; luego, en una parte del líquido se licua de forma inmediata el medio kilo de cristales de sábila y se mezcla con todo el volumen de la infusión. Lo ideal es poner a hervir solo 8 litros de agua y en los otros dos licuar o macerar en frío el kilo de hojas tiernas de sauce con los cristales de aloe o sábila y mezclar en el agua caliente cuando, en reposo, a una temperatura de infusión de 90 grados.

#### **¿Cómo se aplica?**

Al preparar las plántulas para hacer el trasplante en el campo, se remoja el sistema radicular directamente con esta solución, se empanizan con fosfitos y se siembran.

### **Mezcla para el empanizado, recubrimiento o realizar pellets de 100 kilos de semillas (frijol, arroz, cacao, café sin cascarilla, maíz, papaya, cacao, etc.)**

#### **Ingredientes**

- 2 Kilos de fosfitos
- 500 Gramos de sulfato de cobre
- 200 Gramos de sulfato de zinc
- 100 Gramos de sulfato de magnesio
- 50 Gramos de bórax
- 50 Gramos de sulfato ferroso
- Un poco de melaza de caña de azúcar, baba de nopal o aloe como adherentes, disuelta en agua, cuidado con el exceso de humedad. Una vez tratadas las semillas con el empanizado, lo ideal es dejarlas secar bien, antes de llevarlas al cultivo

*Nota: Otros materiales alternativos cuando no se dispone de sulfatos para empanizar o peletizar las semillas es la harina de rocas, cenizas, diatomeas, leonarditas y fosfitos, o con ingredientes que tengamos a mano.*





### Hidrofosfito de potasio como protector de los cultivos

#### Ingredientes:

- 1 Recipiente de plástico, capacidad mínima 120 litros
- 1 kilo de fosfitos
- 250 Gramos de hidróxido de potasio
- Un bastón de madera
- 100 Litros de agua

### ¿Cómo se prepara?

El primer paso es poner los fosfitos en el fondo del recipiente en seco, luego agregar los 250 gramos de hidróxido de potasio en seco, sobre los fosfitos; después, hacer reaccionar la mezcla agregando 10 litros de agua y revolver con un bastón de madera. Una vez la reacción exotérmica (calentamiento fuerte) haya terminado, entonces agregar lo que resta del agua, hasta completar 100 litros. Está lista la solución mineral protectora para ser aplicada en los cultivos; controla diversos hongos y provoca reacciones estimulantes del sistema inmune de las plantas.

### Resumen de los usos de los fosfitos

- En la elaboración de biofertilizantes.
- En la preparación de tierras para sustratos
- En forma de crema para pintar troncos en mezcla con caldo bórdeles, lejía o cal viva
- En la bio preparación de microorganismos activados
- En la elaboración de abonos orgánicos
- En la aplicación foliar en mezcla con hidrolatos
- En la aplicación foliar de biofertilizantes
- En mezcla con elementos quelados (magnesio, cobre, zinc, manganeso, calcio, hierro, etc...)
- En el tratamiento de raíces de plántulas
- Tratamiento de semillas empanizadas
- Aplicaciones post cosecha y estrés de árboles frutales
- En prefloración de cultivos de frutas
- En el tratamiento de podas y cicatrizaciones de injertos
- En la preparación de biocarbón para sustratos

**NOTA:** No es recomendable mezclarlo con caldos a base de azufre en caliente y preparados a base de aceite.



## Los fosfitos y la harina de rocas mezclados con jugo de yuca o "suero" vegetal del cultivo de caucho o hule

Actualmente en América Latina es usual encontrar empresas campesinas que trabajan con el beneficio de los cultivos de yuca y hule; durante ese proceso son muy comunes los sobrantes de gran cantidad de líquidos ricos en sustancias fitoprotectoras y estimulantes hormonales que pueden ser aprovechados mezclándolos con harina de rocas y fosfitos. Para esto recomendamos hacer una mezcla de 25 kilos de harina de rocas y 20 kilos de fosfitos por cada 1.000 litros del jugo de yuca que sobra en las rallanderías o por cada 1.000 litros del "suero" del beneficio del hule o caucho. Se deja en reposo durante 4 o 5 días de forma aeróbica y se aplica en los cultivos vía foliar en proporciones de 2 a 10 litros por cada 100 litros de agua; en algunos casos esa aplicación se puede acompañar con 2 litros de melaza de caña de azúcar. Las aplicaciones se deben hacer de preferencia en las horas más frescas de la mañana o al final de la tarde. Estos preparados incrementan las defensas orgánicas activas (eliciadoras y fitoanticipinas) y pasivas (fitoalexinas) de las plantas, protegiéndolas totalmente del ataque de insectos y del desarrollo de enfermedades.

### Fosfito puro en solución alcalina como abono foliar

Una de las mejores formas de solubilizar los fosfitos para su aplicación es mezclarlos con agua y un poco de hidróxido de potasio; en lo posible dejarlos en reposo durante un par de días antes de aplicarlo.

#### Ingredientes:

- Agua 150 Litros
- Fosfito 3 Kilos
- Hidróxido de potasio 400 Gramos

### Preparación

Al momento de preparar la mezcla en el recipiente plástico, inicialmente se pueden disolver los 3 kilos de fosfitos en 10 litros de agua y gradualmente se le agregan los 400 gramos de hidróxido de potasio, con la finalidad de aprovechar el calor que desprende la reacción química del preparado; poco a poco se agita el líquido con un bastón de madera teniendo el máximo cuidado con los vapores que se pueden desprender de la reacción. Una vez terminada esta etapa completamos con los 140 litros de agua restantes y dejamos la mezcla en reposo por 1 a 2 días, para después aplicarla en los cultivos de forma foliar a una concentración que puede variar entre 2% y 4%.

#### Nota

Como prevención y para evitar algún accidente por la causticidad de la mezcla, recomendamos al prepararla y al aplicarla protegerse con mascarilla, guantes de hule, delantal plástico y lentes o gafas para la protección de los ojos.

Medidas de precaución: En ciertos casos, un lavado inmediato con una solución de vinagre y agua, ayudan amortiguar el impacto de la causticidad en la parte afectada, mientras consulta un médico.

*"La VITALIDAD de un sistema agropecuario o agro forestal que trate de desarrollarse o imponerse en determinado lugar, está determinada en gran medida por el CONJUNTO ABIERTO de relaciones recíprocas entre el medio y lo biológico; su DEBILIDAD o VULNERABILIDAD radica en la SIMPLIFICACIÓN y lo EXÓTICO que sean tanto las prácticas como lo biológico que se quiera establecer en cada lugar"*

## Agua de vidrio

Preparado innovador para el control de diferentes enfermedades en frutales y hortalizas.



### Ingredientes:

- 100 Litros de agua
- 4 Kilos de ceniza
- 1 Kilo de cal (hidróxido de calcio o cal de construcción)
- Recipiente plástico de 200 litros de capacidad
- Bastón de madera

### ¿Cómo se prepara?

Se mezclan en seco la ceniza y la cal, luego se depositan en el recipiente plástico de 200 litros. De forma simultánea se hierven 15 litros de agua, y apenas hierva se vierte sobre la mezcla de cal y ceniza, se revuelve con el bastón constantemente hasta lograr homogenizar la mezcla, se deja en reposo hasta que se enfríe y después se completa con los 85 litros de agua restantes.

**¿Cómo se aplica?:** Se filtra el preparado y se aplica de forma foliar a una concentración que puede variar entre 2% y 4%, según el grado de infestación de la enfermedad. Regularmente las dosificaciones más altas también ayudan a controlar pulgones, escamas y orugas.

### Observación

Existiendo la posibilidad de hacer la preparación con talco de cenizas de fosfitos a cambio de los 4 kilos de ceniza, los resultados son casi inmediatos para el control de enfermedades como la mancha del fuego en manzanas y peras, erwinia, ácaros, pulgones, escamas, orugas y control de mycosphaerella en el cultivo de fresas. Cuando el tratamiento se destina al control de enfermedades en e hortalizas se recomienda aplicar el preparado 5 días antes de la cosecha.

## Otra alternativa técnica

Preparación agua de vidrio en frío, para control de algunas enfermedades: mezclar en 100 litros de agua 500 gramos de hidróxido de calcio o cal de construcción; si hay posibilidad de cal viva o hidróxido de calcio (300 gramos) mejora la calidad del preparado, mezclado con 500 gramos de ceniza de fogón de buena calidad.

**¿Cómo se prepara?** Disolver la cal en 10 litros de agua, agregarle la ceniza y dejar reaccionar la mezcla en reposo por 2 a 3 horas; después agregar los 90 litros de agua restantes y aplicar de forma foliar. Es buen controlador de esporas de hongos. Como adherente se puede utilizar áloe, harina de trigo o baba de nopal.

### Observación

En todos los preparados que hemos recomendado a base de fosfitos y cenizas, está presente el silicio, que hace parte de la estructura de los tricomas de las plantas (narices de vidrio). Por ejemplo, en el cultivo de hortalizas, ese elemento es el responsable de incrementar tamaño y número de esas estructuras en las plantas, constituyendo el mejor mecanismo de resistencia del cultivo al ataque de insectos y enfermedades.

## Almacenamiento del fosfito

El fosfito se puede ensacar y almacenar por muchos meses; lo ideal es usarlo cuanto antes.

*“Los iluminados por la agroecología desde la academia, por llamarlos de alguna manera, deberían aprender en la escuela del pueblo y con los campesinos a meter las manos en la tierra”*



**Miscelánea de biofertilizantes preparados a base de microorganismos, fosfitos y harina de rocas para el tratamiento de diferentes cultivos.  
(De la misma forma que el Súper Magro)**

**Tres formulaciones de biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas, para cultivos de árboles frutales y hortalizas**

1

**Biofertilizante para el llenado y maduración fisiológica de frutos**

**Ingredientes:**

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza de caña

Tiempo parcial de fermentación de los ingredientes, de 3 a 4 días. Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente se agregan 10 litros de melaza.

- 3 Kilos de fosfitos
- 2 Kilos de roca fosfórica
- 3 Kilos de sulfato de potasio
- 1 Kilo de bórax
- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato ferroso
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos, etc...)

**Tiempo de fermentación de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros o en 100 litros de agua de 5 a 10 litros del preparado.

2

**Biofertilizante para la formación vegetativa de frutales y hortalizas**

**Ingredientes:**

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza de caña

Tiempo parcial de fermentación de los ingredientes, de 3 a 4 días. Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente se agregan 10 litros de melaza.

- 3 Kilos de fosfitos, preparados con hidróxido de potasio
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato ferroso
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de bórax
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos, etc...)

**Tiempo de fermentación de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros o en 100 litros de agua de 5 a 10 litros del preparado.



**Truquito:** cuando se establece un nuevo cultivo de frutales o árboles forestales, se puede usar esta formulación durante la aplicación; mezclandola con el biopreparado a base de sangre o plumas, en proporción de 1% al 2%, lo que permitirá un mayor desarrollo vegetativo en un menor tiempo.

3

### Biofertilizante para el mantenimiento general de los cultivos de frutales y hortalizas

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza de caña

Tiempo parcial de fermentación de los ingredientes, de 3 a 4 días. Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente se agregan 10 litros de melaza.

- 3 Kilos de fosfitos elaborados con hidróxido de potasio
- 2 Kilos de roca fosfórica
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de harina de rocas
- 3 Kilos de sulfato de potasio o ceniza
- 2 Kilos de bórax
- 2 Kilos de sulfato de calcio o yeso

**Tiempo de fermentación de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros o en 100 litros de agua de 5 a 10 litros del preparado.

*“La fuerza natural de todo lo que se desarrolla arriba de la tierra, obligatoriamente depende de la vitalidad que se desprende de relaciones recíprocas entre la microbiología del inframundo y las raíces de las plantas”*

### Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo del aguacate

1

### Biofertilizante para el desarrollo y llenado de los frutos

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros (Segunda etapa).

- 3 Kilos de fosfitos
- 2 Kilos de roca fosfórica
- 3 Kilos de bórax
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de sulfato de potasio
- 500 Gramos de sulfato ferroso
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos etc...)
- 1 Kilo de cloruro de calcio

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 10 litros del preparado.



**2**

### Biofertilizante para el desarrollo general del cultivo

**Ingredientes:**

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 4 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de bórax
- 500 Gramos de sulfato ferroso
- 500 Gramos de sulfato de cobre
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos, etc...)

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 10 litros del preparado.

**3**

### Biofertilizante para el mantenimiento general del cultivo

**Ingredientes:**

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 2 Kilos de roca fosfórica
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de harina de rocas
- 3 Kilos de sulfato de potasio o ceniza.
- 2 Kilos de bórax
- 1 Kilo de cloruro de calcio
- 1 Litro de caldo sulfocálcico

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del preparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 10 litros del preparado.



## Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo de alfalfa



### Biofertilizante para el desarrollo de biomasa

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza.

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 3 Kilos de fosfitos
- 3 Kilos de bórax
- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 4 Kilos de sulfato de zinc
- 2 Kilos de sulfato de potasio o ceniza
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos etc...)
- 1 Kilo de cloruro de calcio

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 100 litros de agua hasta 5 litros del biopreparado y 3 litros de melaza.



### Biofertilizante para el desarrollo general del cultivo de alfalfa

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de bórax
- 500 Gramos de sulfato de hierro
- 150 Gramos de molibdato de sodio
- 50 Gramos de cloruro de cobalto
- 2 Litros de caldo sulfocálcico
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos, etc...)

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 100 litros de agua de 5 hasta 10 litros del biopreparado.



### Biofertilizante para el mantenimiento del cultivo (post-cosecha alfalfa)

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 3 Kilos de sulfato de potasio o ceniza
- 3 Kilos de bórax
- 2 Litros de caldo sulfocálcico
- 10 Gramos de yodo-agrícola

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 100 litros de agua hasta 5 litros del biopreparado.

#### Observación

Aproximadamente una tonelada de alfalfa, extrae de la tierra 30 gramos de boro. Este elemento está íntimamente ligado a la disponibilidad del potasio para el cultivo y la presencia del molibdeno.

### Biofertilizante para el desarrollo de cultivos de leguminosas establecidos en suelos ácidos

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 4 Kilos de fosfitos
- 2 Kilos de bórax
- 1 Kilo de molibdato de sodio
- 50 Gramos de cloruro de cobalto
- 1 Kilo de cloruro de calcio

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 100 litros de agua de 5 a 7 litros del biopreparado.

#### Observación

Cultivos de leguminosas en la falta del elemento molibdeno no son capaces de fijar nitrógeno atmosférico de forma eficiente.

## Cuatro biofertilizantes enriquecidos con fosfitos para el cultivo del café

1

### Biofertilizante para el mantenimiento general del cultivo

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 300 Gramos de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de harina de rocas
- 3 Kilos de sulfato de potasio o ceniza
- 2 Kilos de bórax
- 2 Kilos de cloruro de calcio
- 300 Gramos de sulfato ferroso
- 100 Gramos de molibdato de sodio
- 50 Gramos de cloruro de cobalto

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del preparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 10 litros del preparado.

2

### Biofertilizante para el estado de botón floral y floración

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 1 Kilo de fosfitos
- 1 Kilo de sulfato de magnesio
- 500 Gramos de sulfato ferroso
- 1 Kilo de sulfato de potasio
- 3 Kilos de bórax
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos, etc...)

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 10 litros del preparado.



**3**

### Biofertilizante para frutos recién formados

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Completar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros del recipiente (Segunda etapa).

- 3 Kilos de fosfitos
- 1 Kilo de bórax
- 1 Kilo de sulfato de magnesio
- 4 Kilos de sulfato de potasio

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.

**Nota:** al momento de la aplicación se puede agregar de 1% al 2% de caldo sulfocálcico.

**4**

### Biofertilizante para el desarrollo general de los frutos

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza


Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Completar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros del recipiente (Segunda etapa).

- 3 Kilos de fosfitos
- 500 Gramos de sulfato de manganeso
- 1 Kilo de bórax
- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de sulfato de potasio
- 500 Gramos de sulfato ferroso
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos etc...)
- 1 Kilo de sulfato de zinc.

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado. En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.





### Caldo mineral para cafetales envejecidos o en decadencia

#### Ingredientes:


- 100 Litros de agua
- 1 Kilo de cal.
- 200 Gramos de sulfato de cobre
- 150 Gramos de sulfato de manganeso
- 150 Gramos de sulfato de zinc
- 75 Gramos de bórax

**Preparación:** disolver la cal por separado de los demás ingredientes mezclar en el momento de la aplicación foliar.



#### Observación

Hacer máximo tres aplicaciones al año: después de la cosecha, durante el desarrollo vegetativo normal del cultivo y en pre floración.



*“De forma superficial podemos conocer algunos fenómenos que ocurren a partir de las relaciones entre una semilla y su entorno; pero con certeza, la información precisa de lo que está sucediendo al interior de ese vivo espiral genético, es incertidumbre”*

### Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo de cebolla y ajo



#### Biofertilizante general para el desarrollo de los bulbos

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Completar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros del recipiente (Segunda etapa).

- 3 Kilos de fosfitos
- 2 Kilos de sulfato de potasio
- 5 Kilos de bórax
- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de ceniza
- 1 Kilo de cloruro de calcio
- 2 Litros de caldo sulfocálcico

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.



**2**

### Biofertilizante para desarrollo general del cultivo

**Ingredientes:**

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 5 Kilos de bórax
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos, etc...)
- 2 Litros de caldo sulfocálcico

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.

**3**

### Biofertilizante para el mantenimiento general del cultivo

**Ingredientes:**

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 2 Kilos de roca fosfórica.
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de Sulfato de magnesio
- 2 Kilos de harina de rocas
- 3 Kilos de sulfato de potasio o ceniza.
- 2 Kilos de bórax
- 1 Kilo de cloruro de calcio
- 2 Litros de caldo sulfocálcico

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del preparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.



## Cuatro biofertilizantes enriquecidos con fosfitos para el cultivo de cítricos

1

### Biofertilizante para el mantenimiento del cultivo

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos.
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 4 Kilos de sulfato de zinc
- 4 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de harina de rocas
- 1 Kilo de sulfato de potasio o ceniza.
- 1 Kilo de bórax
- 2 Kilos de cloruro de calcio
- 750 Gramos de sulfato ferroso
- 100 Gramos de molibdato de sodio
- 50 Gramos de cloruro de cobalto

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del preparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.

2

### Biofertilizante estado de botón floral y floración

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 1 Kilo de fosfitos
- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato ferroso
- 1 Kilo de sulfato de potasio.
- 3 Kilos de bórax
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos, etc...)

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.



**3**

### Biofertilizante frutos recién formados

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 3 Kilos de fosfitos
- 1 Kilo de bórax
- 1 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato ferroso
- 4 Kilos de sulfato de potasio

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.

**Nota:** al momento de la aplicación se puede agregar de 1% a 2% de caldo sulfocálcico.

**4**

### Biofertilizante desarrollo de frutos

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 3 Kilos de fosfitos
- 500 Gramos de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de bórax
- 1 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de sulfato de potasio
- 500 Gramos de sulfato ferroso
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos etc...)
- 1 Kilo de sulfato de zinc.

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.

## Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo de hortalizas

1

### Biofertilizante para el llenado y maduración fisiológica de las hortalizas

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente agregar los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 3 Kilos de fosfitos
- 2 Kilos de roca fosfórica
- 3 Kilos de bórax
- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos etc...)
- 2 Kilos de cloruro de calcio

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.

2

### Biofertilizante para el desarrollo del cultivo de hortalizas

#### Ingredientes básicos.

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original. Acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc.
- 3 Kilos de bórax
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos, etc.)

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.



**3**

### Biofertilizante para el mantenimiento general del cultivo de hortalizas

#### Ingredientes básicos

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original y acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 2 Kilos de roca fosfórica
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de harina de rocas
- 3 Kilos de sulfato de potasio o ceniza
- 2 Kilos de bórax
- 2 Kilos de cloruro de calcio

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del preparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.

### Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo de mango

**1**

### Biofertilizante para el desarrollo general del cultivo

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original y acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 4 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de bórax
- 1 Kilo de sulfato ferroso
- 500 Gramos de sulfato de cobre
- 500 Gramos de molibdato de sodio
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos, etc...)
- 50 Gramos de cloruro de cobalto

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.

**Nota:** al momento de la aplicación se puede agregar de 1 a 2% de caldo sulfocálcico.



2

### Biofertilizante para el mantenimiento general del cultivo

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza.

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original y acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 1 Kilo de sulfato de ferroso
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 1,5 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de harina de rocas
- 2 Kilos de sulfato de potasio o ceniza
- 1 Kilo de bórax
- 2 Kilo de cloruro de calcio
- 1 Litro de caldo sulfocálcico

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del preparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.

3

### Biofertilizante para el desarrollo de frutos

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Hacer la mezcla total en el recipiente original y acabar de llenar con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 3 Kilos de fosfitos
- 2 Kilos de bórax
- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 3 Kilos de sulfato de potasio
- 1 Kilo de sulfato de zinc
- 500 Gramos de sulfato ferroso
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos etc...)
- 1 Kilo de cloruro de calcio

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.



## Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo del olivo

1

### Biofertilizante para el desarrollo de los frutos

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Mezclar todo en el recipiente original y acabar de llenarlo con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 3 Kilos de fosfitos
- 3 Kilos de bórax
- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de sulfato de potasio
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos etc...)
- 2 Kilos de cloruro de calcio

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 100 litros de agua hasta 5 litros del biopreparado.

2

### Biofertilizante para el desarrollo general del cultivo

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Mezclar todo en el recipiente original y acabar de llenarlo con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de bórax
- 500 Gramos de sulfato de hierro
- 150 Gramos de molibdato de sodio
- 20 Gramos de yodo-agrícola
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos, etc...)

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 100 litros de agua hasta 5 litros del biopreparado.

**Aplicación de cobre y azufre:** caldo bordelés y sulfocálcico.



3

### Biofertilizante para el mantenimiento general del cultivo

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Mezclar todo en el recipiente original y acabar de llenarlo con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de harina de rocas
- 3 Kilos de sulfato de potasio o ceniza
- 2 Kilos de bórax
- 2 Kilos de cloruro de calcio
- 20 Gramos de yodo agrícola

**Tiempo de fermentación de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 100 litros de agua hasta 5 litros del biopreparado.

**Aplicación de cobre y azufre:** caldo bordelés y sulfocálcico.

### Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para cultivos de solanáceas

1

### Biofertilizante para llenado y maduración fisiológica de los frutos

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza.

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Mezclar todo en el recipiente original y acabar de llenarlo con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 3 Kilos de fosfitos
- 2 Kilos de roca fosfórica
- 3 Kilos de bórax
- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos etc...)
- 2 Kilos de cloruro de calcio
- 3 Kilos de sulfato de potasio

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.



**2**

### Biofertilizante para el desarrollo vegetativo

**Ingredientes:**

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Mezclar todo en el recipiente original y acabar de llenarlo con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 4 Kilos de fosfitos
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 4 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de bórax
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos, etc...)
- 3 Kilos de cloruro de calcio

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del biopreparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.

**Nota:** para el control de enfermedades se deben aplicar con los caldos fríos, de preferencia bordelés y viscosa. También se pueden mezclar ambos caldos con el sulfocálcico al 1%, para enfermedades severas como los tizones.

En el caso de pudriciones apicales, se recomienda fortalecer la nutrición con cloruro de calcio y sulfato de potasio, cenizas o caldo ceniza reforzado con jabón en barra.

**3**

### Biofertilizante para el mantenimiento general del cultivo

**Ingredientes:**

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Mezclar todo en el recipiente original y acabar de llenarlo con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 2 Kilos de roca fosfórica.
- 500 Gramos de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de harina de rocas
- 3 Kilos de sulfato de potasio o ceniza
- 2 Kilos de bórax
- 2 Kilos de cloruro de calcio

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del preparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.

### Biofertilizante sencillo de microorganismos y quelatos para el cultivo de tomate

#### Ingredientes:

- 1 Tambor plástico de 200 litros de capacidad
- 100 Litros de agua
- 10 Litros de suero (opcional en mayor cantidad)
- 5 Litros de melaza de caña de azúcar
- 10 Kilos de microorganismos encerrados en una funda o manta de algodón

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Mezclar todo en el recipiente original y acabar de llenarlo con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 1 Kilo de bórax
- 800 Gramos de sulfato ferroso
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de cloruro de calcio
- 300 Gramos de sulfato de cobre
- 2 Litros de caldo sulfocálcico
- 2 Kilos de sulfato de potasio o ceniza

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 20 litros de agua 1 a 2 litros del preparado.

- En 100 litros de agua de 5 a 7 litros del preparado.

### Tres biofertilizantes enriquecidos con fosfitos y harina de rocas para el cultivo de zarzamora

#### Biofertilizante para el desarrollo de los frutos

#### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Mezclar todo en el recipiente original y acabar de llenarlo con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 3 Kilos de fosfitos
- 3 Kilos de bórax
- 2 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de sulfato de potasio
- 4 Kilos de sulfato de zinc
- 1 Kilo de sulfato ferroso
- 500 Gramos de sulfato de cobre
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos etc...).

**Tiempo de fermentación aeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 100 litros de agua hasta 5 litros del biopreparado.



2

## Biofertilizante para el desarrollo del cultivo

### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Mezclar todo en el recipiente original y acabar de llenarlo con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

- 2 Kilos de fosfitos
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 4 Kilos de bórax
- 500 Gramos de sulfato ferroso
- 100 Gramos de molibdato de sodio
- 2 Kilos de harina de rocas (basaltos, granitos, etc...)

**Tiempo de fermentación anaeróbica de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 100 litros de agua hasta 5 litros del biopreparado.

**Aplicación de cobre y azufre:** en forma de caldo bordelés y sulfocálcico.

3

## Biofertilizante para mantenimiento del cultivo

### Ingredientes:

- 80 Litros de agua
- 20 Litros de suero
- 60 Litros de microorganismos del bosque, activados de forma sencilla
- 10 Litros de melaza

Tiempo parcial de fermentación anaeróbica de los ingredientes, de 3 a 4 días (primera etapa). Luego se agregan los sulfatos disueltos en 15 a 20 litros del fermentado anterior y nuevamente los 10 litros de melaza. Mezclar todo en el recipiente original y acabar de llenarlo con agua no clorada, hasta alcanzar 180 litros de su capacidad (Segunda etapa).

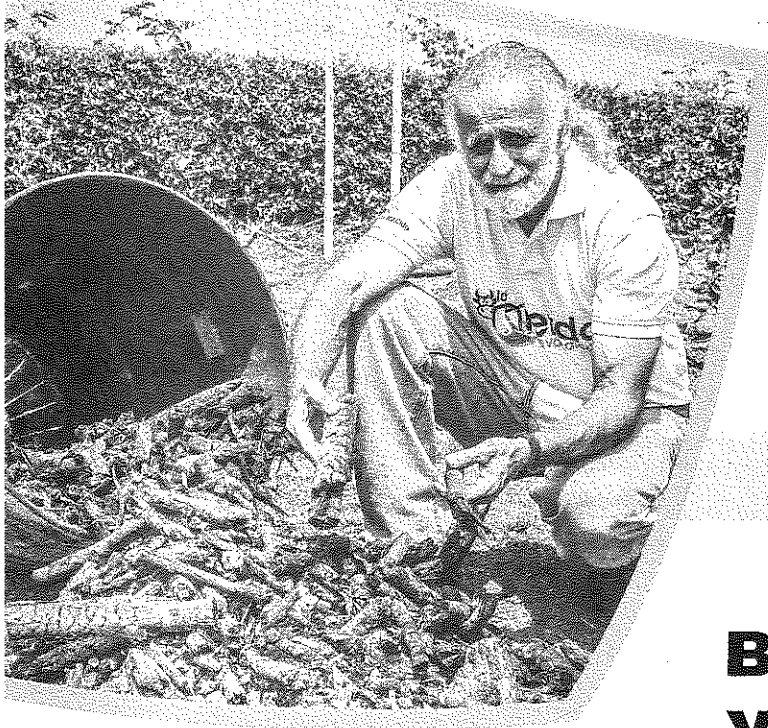
- 2 Kilos de fosfitos
- 1 Kilo de sulfato de manganeso
- 2 Kilos de sulfato de zinc
- 3 Kilos de sulfato de magnesio
- 2 Kilos de harina de rocas
- 3 Kilos de sulfato de potasio o ceniza.
- 2 Kilos de bórax
- 500 Gramos de sulfato de hierro
- 500 Gramos de sulfato de cobre.

**Tiempo de fermentación de la segunda etapa:** 30 días.

**Dosificación:** en 100 litros de agua hasta 5 litros del biopreparado.

**Aplicación de cobre y azufre:** en forma de caldo bordelés y sulfocálcico.





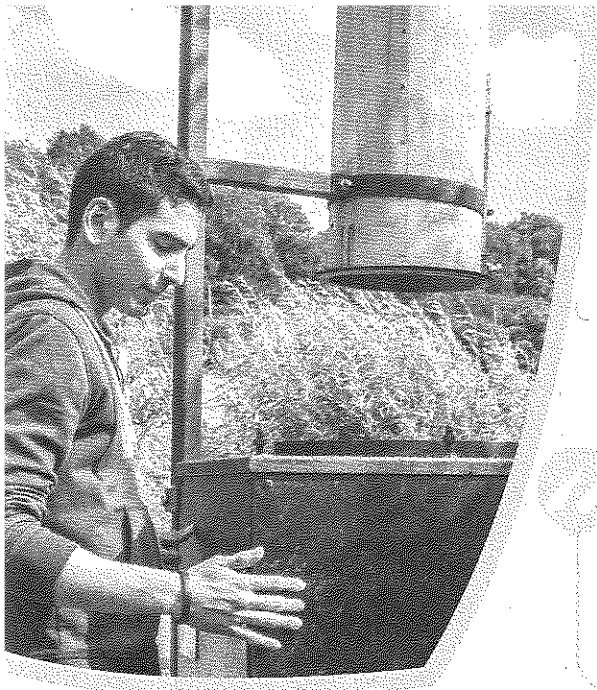
## CAPITULO 6

# Biochar, ormus y algas marinas

# Contenido

<b>Biochar</b> .....	465
<b>La agricultura como hija del mar.</b> (Ormus y algas marinas).....	470
Fermentados de microorganismos con agua de mar. ....	473
Utilización de algas del mar con la agricultura orgánica. ....	474
<b>Epílogo</b> .....	475





Sebastian Restrepo,  
elaboración de  
Biochar.

*“Por muchos conocimientos y tecnología que tengamos, jamás seremos capaces de agotar la fuente del misterio infinito de la vida en el suelo”*

## Biochar

**E**l Biochar “es un material de origen carbonado, de fina granulación con un alto contenido de carbono orgánico, largamente resistente a la descomposición (mineralización). Siendo fruto de la pirolisis de residuos de biomasa, constituidos de restos de madera, recibe esa denominación cuando es producido específicamente para ser aplicado al suelo con la función de uso agrícola y/o amortiguar impactos ambientales”.

Con su uso directo en el suelo, crea una reserva de carbono recalcitrante o permanente con una carga negativa, sirviendo como una red dinámica que retira  $\text{CO}_2$  de la atmósfera y lo “almacena” en el suelo. Con su gran capacidad para retener nutrientes crea un ambiente ideal para los microorganismos que se alojan en la tierra e interactúan con los espirales que forman la infinita tela de la vida nutricional; su mayor impacto radica en la regulación de la temperatura del suelo y del ambiente de las tierras que se cultivan o cubren, entre otras ventajas.

El dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) es removido de la atmósfera por la fotosíntesis de las plantas y es almacenado en la materia orgánica. Las plantas crecen utilizando la energía solar, toman el dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  y el agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), sintetizando productos orgánicos y liberando oxígeno ( $\text{O}_2$ ). La materia orgánica acumulada regresa a la atmósfera por la descomposición de los tejidos de plantas muertas (ramos, hojas, flores, frutos, semillas y troncos) y de otros materiales orgánicos acumulados en procesos biológicos asociados a vegetales u otros disturbios provocados directamente por el fuego y la oxidación de la misma, liberando  $\text{CO}_2$ .

La reducción de la descomposición es una de las ventajas del biochar y su formación es de vital importancia para el "ciclo" del carbono. Se han encontrado muestras de carbono biochar con más de 1.500 años de antigüedad estables, en permanente forma de secuestro (Lal, 2003).

El biochar es producido por una conversión termoquímica de biomasa. La quema de la biomasa en ausencia o con muy poco oxígeno ( $O_2$ ) da como resultado el biocarbón y otros productos que genera la combustión incompleta, como gases  $H_2$  y  $CH_4$ , que pueden servir pueden ser como combustible y renovación energética.

Tierra negra o tierra de indio, también se le denomina a un tipo de suelo encontrado en la amazonía; esos suelos fueron enriquecidos con nutrientes a partir de restos de cerámicas, huesos y carbón vegetal. Suelos tropicales infértiles transformados en suelos muy fértiles, son prueba de un proceso de centenas de años. De cierta forma, comprueba que los suelos tropicales húmedos pueden y tienen habilidad para secuestrar carbono y volverse suelos fértiles; fertilidad sujeta a la capacidad de poner nutrientes de forma disponible al mando de la microbiología.

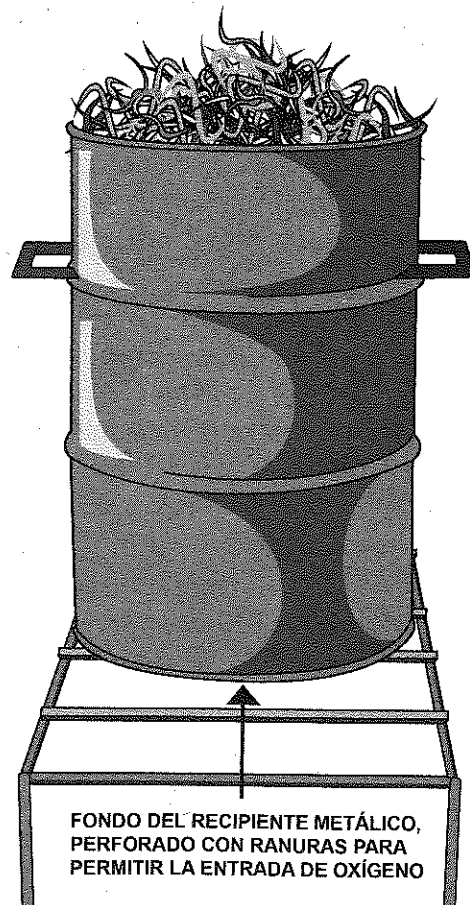
La utilización del biochar mejora la calidad química, biológica y física de los suelos, y permite el máximo aprovechamiento de todo tipo de maderas, transformándolas en carbón.

El proceso de transformación térmica para la obtención de biochar se llama pirolisis, la cual puede ser en ausencia total o parcial de oxígeno, convirtiendo la materia prima de la biomasa en carbón sólido y gas combustible conteniendo  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $H_2$ ,  $CH_4$  y otros hidrocarbonados.

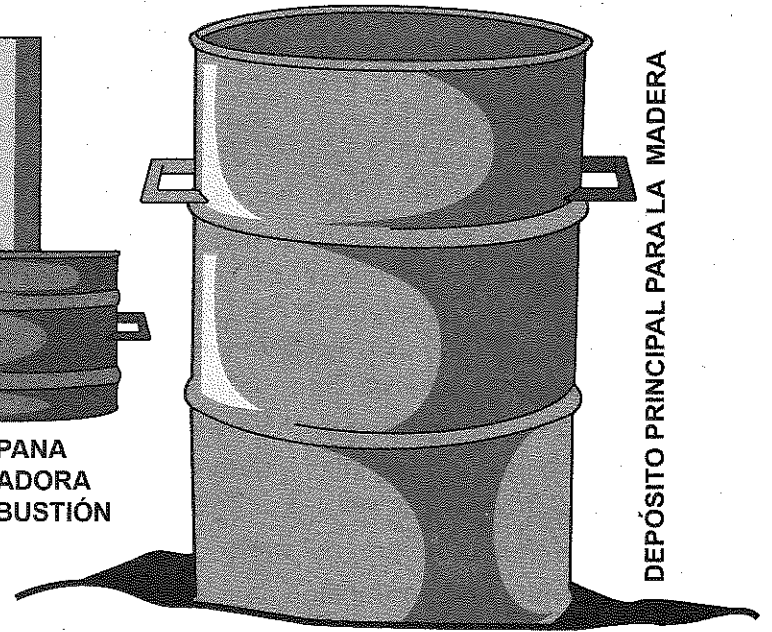
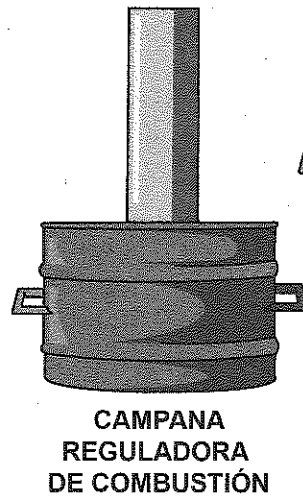
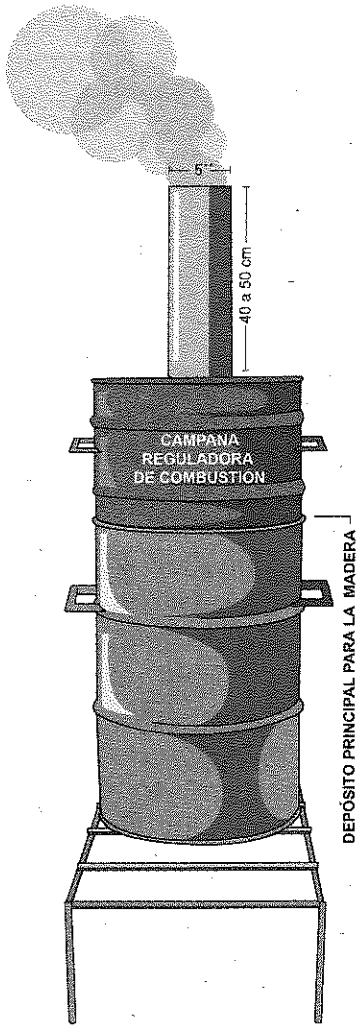
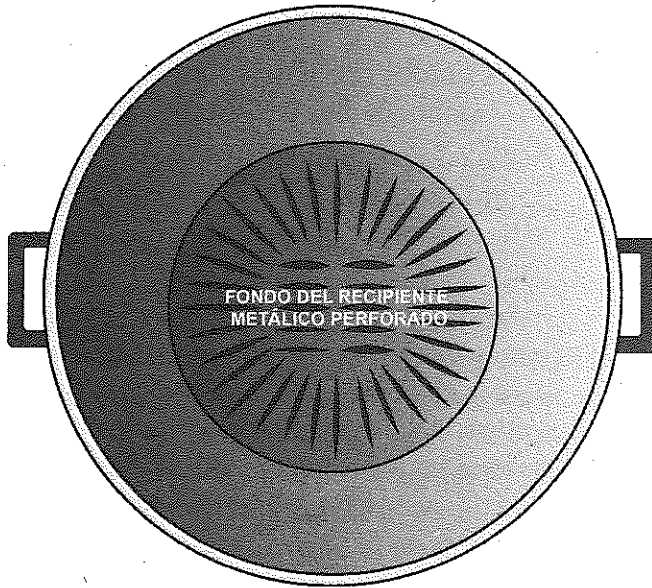
En la foresta, de forma natural solamente del 2% al 3% de restos de madera se vuelven carbón; con el proceso de pirolisis puede haber una eficiencia de un 50%. En la historia de la agricultura la fertilidad de los suelos siempre

estuvo asociada al secuestro de carbono, al espiral de los nutrientes, a la geo evolución microbiológica y a la conservación del suelo. Sin embargo, la fertilidad altamente soluble impuesta por la agricultura artificial de la industria, ha deteriorado en todo sentido los suelos; por tal motivo, es necesario retomar prácticas ancestrales y reconocer las bondades que la naturaleza nos ofrece; sin negar en ningún momento los avances que la tecnología nos puede ofrecer, para tomarla de acuerdo a las características de los espacios y economías locales.

*"El desarrollo de la conciencia humana está íntimamente relacionado con la calidad del humus que está en los suelos de donde brotan los alimentos"*



DEPÓSITO METÁLICO PARA ELABORACIÓN DEL BIOCHAR



El producto sólido, compuesto de carbón y cenizas, puede ser utilizado de forma inmediata de diferentes formas, incluyendo su aplicación directa al suelo en forma de biochar o como fuente de energía en procesos de conversión de una agricultura depredadora hacia una agricultura justa con la armonía de la vida instalada en el suelo.

Impactos, ventajas o funciones que podemos lograr con la utilización del biocarbón en la agricultura:

- Funciona como secuestrador de carbono, reduciendo las emisiones de dióxido de carbono hacia la atmósfera.
- Es una técnica natural y accesible para ayudar a mitigar el cambio climático.
- Puede incrementar la fertilidad de los suelos ácidos.
- Puede brindar protección a los cultivos, sobre todo en el control de enfermedades que se desarrollan a partir del suelo.
- Vuelve más eficiente el aprovechamiento de residuos de biomasa, haciendo que los bosques tengan menos presión de deforestación.
- A largo plazo se convierte en fuente constante para la producción de humus, ya que es estable y puede durar miles de años cumpliendo funciones en la tierra.
- Funciona como albergue ideal para la microbiología presente en el suelo, pues su micro y sus macro poros son condiciones ideales para el desarrollo y reproducción del micro cosmos al interior de la tierra.
- Mejora las condiciones del suelo en la retención de humedad y nutrientes para ser aprovechados por los cultivos.
- Mejora la estructura del suelo.
- Estimula la reproducción de lombrices.
- Permite una mayor disponibilidad de oxígeno para las raíces.
- Estimula en armonía el crecimiento tanto vertical como horizontal de las raíces de los cultivos, haciéndolos más eficientes y productivos.
- Auxilia la reconstrucción de los suelos, amortigua los impactos de periodos secos por los que pasan algunos cultivos, principalmente los de manejo perenne.
- Actúa como regulador térmico; en épocas de frío, es capaz de amortiguar las bajas temperaturas por su capacidad de retener calor.
- Incrementa las cantidades de ácido himatomelánico, elemento importante para la estabilidad de la génesis del suelo, por su característica mucilaginosa y pegajosa que se genera entre las partículas.
- Auxilia en la formación de un ambiente ideal para la reproducción macro y microbiológica del suelo, aumentando la adhesión y cohesión del agua, no permitiendo que se pierda por lixiviación; hace en muchos casos más eficientes los sistemas de riego en los cultivos.
- Reconstruye el entramado natural y constante de las relaciones macro y microbiológicas, químicas y minerales para la maduración de los suelos.
- Por su alta estructura microscópica y capacidad de cubrir un área superficial, un gramo de carbón bio-activado de manera homogénea puede cubrir más de 300 m<sup>2</sup>. La aplicación de cierta cantidad de biochar en los suelos aumenta de forma logarítmica la capacidad de intercambio catiónico de los mismos. Sus partículas poseen además, una fuerte carga electrostática que impide que la gravedad y las altas precipitaciones puedan lixiviar los minerales en las soluciones, creando mejores condiciones a los microorganismos para fijar gases del efecto invernadero a través de su metabolismo. (S. Pinheiro, 2018, Bombero Agroecológico).

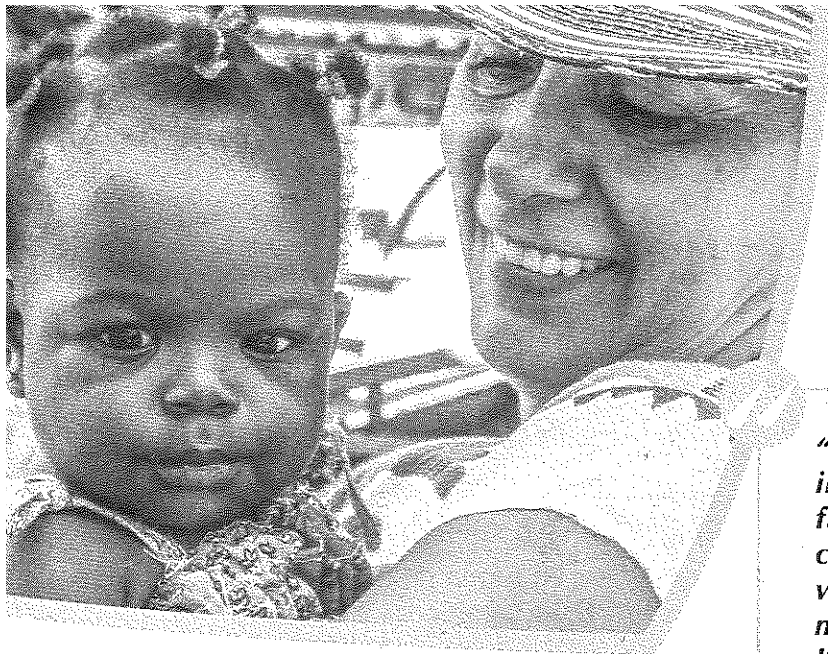
Finalmente, es saludable recordar que los microorganismos para poder crecer y sobrevivir, de la misma forma que todo ser vivo, necesitan un ambiente favorable, un pH ideal, potencial de oxidación y reducción; humedad, pues todos los microorganismos tienen un alto requerimiento de agua, necesaria para su crecimiento y actividad; una fuente constante de energía, carbono, nutrientes minerales, vitaminas y factores de crecimiento y una temperatura ajustada a su entorno; la temperatura óptima para que proliferen la mayoría de microorganismos va de 14 a 40 grados centígrados, aunque algunos géneros pueden prosperar por debajo de los cero grados centígrados y otros crecerán arriba de 100 grados centígrados.

*“En biología nada es estático incluidas las formas, ellas se desvanecen para darle espacio a un nuevo diseño pasajero, el cual está fuera de control humano, todo en la naturaleza se mueve para continuar transformándose”*

Principales aplicaciones del biochar en agricultura orgánica:

- En la elaboración de abonos fermentados tipo *bocashi*.
- En Mezclas con microorganismos.
- En la preparación de sustratos para semilleros.
- En viveros y trasplante de árboles forestales.
- En mezclas con diferentes tipos de materiales orgánicos y cobertura de suelos, para su rápida recuperación.
- En el entorno de árboles en decadencia.
- En cultivos de forma general, principalmente durante su implantación.
- En la forma de trampas atractivas para la captura, reproducción y establecimiento de microorganismos en situ.
- En forma de retenedor de humedad y nutrientes.
- En forma de fuente depuradora de aguas contaminadas y lodos.
- En forma de bio-remediación para el tratamiento pozos sépticos y aguas contaminadas con metales pesados.
- En forma de reserva futura como fuente de humus, para la construcción de suelos fértiles.
- Como agente secuestrador de carbono atmosférico, incorporándolo al suelo.
- En forma auxiliar para reconstruir la estructura de suelos depredados.
- En forma de regulador térmico, favoreciendo la resistencia de muchos cultivos al impacto del enfriamiento del suelo.
- En el tratamiento de pisos de instalaciones para animales, con el fin de maximizar la recolección de orines y estiércoles.
- En el tratamiento y recolección de lodos.

**Fuente consultada:** Lal, R. (2003) Soil Erosion and the Global Carbon Budget. Environmental International, 29, 437-450.



*“Practicar la agricultura industrial es abandonar la fuente de la energía vital, cuya fuerza brota de un suelo vivo; es abandonarse a sí mismo, perderse en un mundo lleno de ilusiones y fantasías”*

## **La agricultura como hija del mar** **(Ormus y algas marinas)**

**E**l agua del mar continúa dándonos todas las posibilidades para que la vida se exprese en el planeta; nos aportó los embriones para que la micro y macro vida surgieran y se instalaran en la tierra.

El mar sostiene las autorregulaciones para que la vida sea posible en la tierra. Es la olla más grande del universo, contiene la mejor sopa con sal y condimentos a nivel de elementos raros, macro y micro nutrientes. Todavía, gran parte de esa sopa está al alcance de la humanidad. De ella se puede aprovechar todo, ya sea por su disponibilidad para la vida humana o para cualquier otra forma viva sin agua no es posible que los rayos del sol se condensan y se transformen en el núcleo básico de la vida, las semillas en cualquier expresión. (Sin minerales ni agua no hay semillas). No hay vida que se pueda instalar y evolucionar sin la presencia de los minerales y la humedad; siempre la unidad básica celular necesitó del medio para poder evolucionar en conjunto (entorno, medio mineral y célula). El mar soporta impactos y vejámenes que la débil especie humana provoca en todas las esferas del universo, atmósfera, litosfera y todo tipo de sopa líquida que se mueve, aunque sea por instantes fuera de su caudal.

Con la agricultura orgánica podemos rescatar y entender de forma sana, los orígenes y el sustento de la vida, a partir de minerales que se hayan



concentrados en el mar. Con certeza, todas las formas de vidas que ahí se encuentran disponen de mayor diversidad mineral que cualquier planta en el medio terrestre, dentro de las condiciones criminales de la actual agricultura química industrial.

El mar es el caldo mineral más complejo que existe sobre la tierra; en él están depositados todos los misterios de las relaciones que hacen posible las formas no imaginables de nano mezclas entre los elementos de la tabla periódica, hasta hoy conocidos. Se cree que la mayor combinación posible entre elementos en la tierra y que están relacionados en algunos momentos con algunas raíces, pueden rondar las 7.000 posibilidades de mezclas y correlaciones químicas. El mar supera con creces esas posibilidades.

Con la agricultura orgánica se abre la posibilidad de usar el mayor volumen de caldo mineral que se conoce hasta ahora en el sistema solar, el agua de mar.

Para empezar a romper dogmas e incrementar las reflexiones nos atrevemos a discrepar de las afirmaciones de la existencia del ciclo del agua y su dulzura; El ciclo no existe y el agua dulce es mera ilusión, de igual forma que al tratar de definir el todo o la parte.

*“La vida está llena de infinitos espirales en constantes relaciones y movimientos, nada está bloqueado o paralizado; nada, absolutamente nada está esperando una posibilidad, todo está disponible de forma acertada o precisa, todo se transforma y apunta hacia niveles superiores, con nuevas formas naturales”*

El agua de mar se ajusta a la forma del acrónimo inglés ORMUS, para ser utilizada en la agricultura. (Orbitally Rearranged Monoatomic Element: Elementos monoatómicos reordenados orbitalmente). Es mono atómico, por contar con un único estado atómico, y al ser súper conductor, tiene base transformadora biológica, física y psicológica en los niveles más altos de vibración. Reúne una serie de metales en transición como el rutenio, el rodio, el paladio, la plata, el platino, el iridio, el osmio y el oro. Al convertirse en formas monoatómicas estables, pierden su reactividad química y naturaleza metálica, adquiriendo capacidad de superconductividad a temperatura ambiente.

*“La vida seguirá brotando eternamente del mar en forma de humus, Ormus y algas marinas, sin necesidad de la presencia humana”*

## El Ormus

La forma de obtenerlo es sencilla, consiste en agregar gradualmente a una porción de agua de mar una solución preparada a base de hidróxido de sodio, hasta estabilizar un determinado pH. A continuación damos un ejemplo del preparado, utilizando 10 litros de agua de mar.

### Ingredientes:

- 10 Litros de agua de mar
- 1 Litro de agua, de preferencia destilada
- 100 gramos de hidróxido de sodio
- 2 recipientes de vidrio. Uno pequeño y otro más grande
- Una paleta de plástico o cuchara de acero inoxidable o bastón de madera
- Un medidor de pH

## ¿Cómo se prepara?

### Primer paso

En el recipiente de vidrio más grande se pone el agua de mar y en el otro recipiente más pequeño se coloca el agua destilada y se agrega el hidróxido de sodio, para preparar una solución alcalina, responsable por la reacción con el agua de mar para obtener el Ormus.

### Segundo paso

Se añade lentamente al recipiente de vidrio con agua de mar, un poco de la solución alcalina (muy poco), revolviendo constantemente con la paleta de plástico o cuchara de acero inoxidable o de madera; hasta lograr estabilizar el pH de la solución en un rango ideal entre 10,70 y 10,78. La reacción química del agua de mar con la solución alcalina tiene arranque de forma inmediata, formando una solución lechosa. Una vez se logre el pH exacto, homogenizamos la mezcla agitándola con la cuchara y esperamos 24 horas para que el Ormus se precipite o condense en el recipiente de vidrio.

### Tercer paso

Una vez asentada la solución lechosa (Ormus), procedemos a retirar por el método del sifón, la parte que sobrenada de la mezcla que es casi transparente y nos quedamos con la parte lechosa (Ormus); el volumen asentado puede oscilar entre 25% a 15% del total de la mezcla. Procedemos a lavar la solución lechosa, precipitada por tres o cuatro veces, agregando agua normal, en un volumen equivalente al volumen que retiramos al inicio; se agita constantemente y de nuevo se deja en reposo por 3 o 4 horas para repetir el proceso de sedimentación. Después de este procedimiento de lavados y nuevas precipitaciones, obtenemos un volumen de Ormus líquido de 10% a 15% (100 a 150 mililitros por litro de agua de mar).

## Aplicaciones

Se puede aplicar directamente como biofertilizante foliar, de 15 a 20 litros por hectárea; también se puede mezclar con aplicaciones de microorganismos activados de forma líquida y el con Súper Magro, en proporción de 5 litros. Una mezcla de 100 litros de agua, 5 litros de Súper Magro o microorganismos activados y 5 litros de Ormus es una buena recomendación general para aplicar a todos los cultivos. El Ormus también se puede aplicar por el sistema de riego, con el cuidado de aplicarlo con el último volumen de agua a dosificar en la parcela. Recuerde, entre más cobertura tengan los suelos y mayor contenido de materia orgánica, mayor impacto y más duraderas las prácticas de agricultura orgánica. En parcelas hortícolas pequeñas, se puede aplicar en la proporción de 250 mililitros, hasta medio litro por cada 100 metros cuadrados cultivados. El producto final, de Ormus, puede ser deshidratado a la sombra para transformarlo en polvo o en cremas. Para el consumo humano se recomienda para tratamiento de algunas patologías. Algunas personas lo consumen como complemento mineral.

*“Lo soluble de un biopreparado jamás sustituye el trabajo de transformación del suelo para la sostenibilidad a largo plazo de un cultivo. Fertilizar un cultivo a corto plazo (bioles), es tan importante como a largo plazo la nutrición del mismo con materia orgánica procesada o en forma de coberturas verdes bien manejadas, que son la conquista del suelo por la microbiología”*

### Observación

El volumen de solución alcalina de hidróxido de sodio que se utiliza en la reacción es poco; hágalo inicialmente de forma goteada con una pipeta de vidrio o un gotero, introduzca el medidor del pH en la solución y sosténgalo por unos 5 minutos, mientras la reacción está sucediendo, con la finalidad de ajustar el pH. Debe evitar al máximo que la solución traspase el valor indicado. Hacer retroceder la medición del pH para calibrarla de nuevo es más difícil que hacerla avanzar. Es un ejercicio de paciencia. En la preparación del Ormus, no olvide lavar la solución lechosa tres o cuatro veces para "purificarla". El volumen de agua para hacer los lavados debe ser equivalente al volumen de agua que retiramos en cada etapa. Por ejemplo, si retiramos 2 litros de sobrenadante, dos litros de agua debemos agregar para lavar nuevamente la mezcla.

### Nota

No confundir las aplicaciones del agua de mar transformada en Ormus, con aplicaciones de agua de mar directamente sobre los cultivos o el suelo. Pareciera lo mismo, pero no es así, pues añadiendo agua de mar directamente al suelo no se obtienen los mismos resultados.

Parece que este simple proceso de alcalinizar a pH 10,78 y precipitar los elementos como insolubles, "activa" de una u otra manera esos supuestos metales preciosos, que en estado soluble son inactivos. Ello haría que estas cantidades tan pequeñas fueran suficientes, no se entiende como un proceso tan simple

como una insolubilización, puede cambiar tan radicalmente el comportamiento de esos elementos y arrojar excelentes respuestas en los cultivos que lo reciben. No cometa el error de querer transformar cualquier sal comercial en Ormus, no funciona, ni es lo mismo, pues en esas sales la mayoría de los elementos fueron lixiviados. Finalmente, volúmenes mayores de Ormus se pueden preparar en recipientes plásticos ojalá nuevos, con capacidad de 200 a 1.000 litros.

## Fermentados de microorganismos con agua de mar



### Ingredientes:

- 70 Litros de agua de mar
- 15 Litros de melaza
- 20 Litros de microorganismos activados
- 50 Litros de suero
- 3 Litros de hidrolatos
- 10 Kilos de microorganismos sólidos en una funda de tela

### ¿Cómo se prepara?

Se ponen los ingredientes a fermentar de forma anaeróbica en un recipiente plástico de 200 litros en una funda de tela de algodón o fibra, se meten los 10 kilos de microorganismos sólidos y se sumergen junto con la solución en el recipiente plástico. Se adapta el sello de agua con la botella de plástico y la manguera, de igual forma que preparar el Súper Magro. Se deja fermentar la mezcla por 21 días.

### Aplicación y dosis


Las aplicaciones son foliares, a una concentración que puede variar entre el 3% y 5%.

## Utilización de algas del mar con la agricultura orgánica

Esta vez son las algas marinas las protagonistas de diferentes prácticas de agricultura orgánica; se encuentran en todas las formas y colores como parte de la flora en todos los mares y se pueden utilizar tanto en la agricultura como en la alimentación humana y animal. Su composición varía de acuerdo a las costas, condiciones locales, ambientales y grado de contaminación. Contienen aminoácidos, alginatos, fucanos, citoquininas, auxinas, laminaranos, polifenoles y manitol (sustancia osmo-protectora contra el stress hídrico y salino de las plantas); provocan impactos hormonales de bioestimulación en los cultivos activando el sistema inmunológico de defensa de las plantas.

Se aplican en forma de harinas, extractos y polvos solubles. Ayudan a hidrolizar y movilizar elementos presentes en los suelos, pero que no están disponibles para las plantas; ayudan a regular el pH y a descompactar los suelos; ayudan a la fijación atmosférica del nitrógeno y economizan agua; incrementan la fotosíntesis en las plantas y ayudan al sistema inmunológico contra patógenos con efecto eliciador; aumentan la eficiencia metabólica

y al mismo tiempo estimulan la síntesis proteica en los vegetales; protegen y aceleran la germinación de semillas en los invernaderos de hortalizas. Contienen y aportan nitrógeno, calcio, potasio, magnesio, zinc, fósforo, cloro, boro, cobalto, hierro, cobre, manganeso, entre otros. Ricas en vitaminas E, C, carotenos, tiaminas, aminoácidos y auxinas. Contienen agentes quelados (ácidos algínicos, fúlvicos y manitol). Pueden ser agregadas directamente en forma de harinas en la preparación de biofertilizantes Súper Magro y en la activación líquida de microorganismos de bosque, en proporción de 400 a 600 gramos por cada 100 litros de biofertilizante. El extracto en forma líquida puede ser utilizado en aplicaciones foliares en proporción de medio litro por 100 litros de agua; para ayudar a la recuperación de suelos deteriorados, se pueden manejar volúmenes de 2 a 3 litros del extracto de algas por hectárea, vía fertiriego.

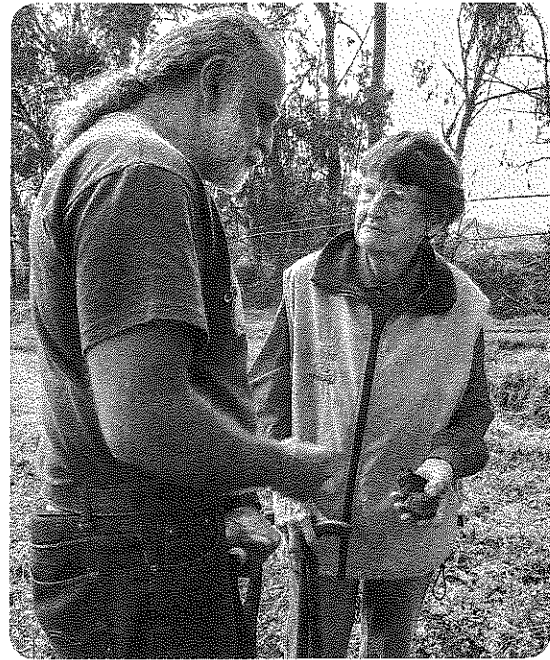


*“Tanto la individualidad en la vida como la aplicación de una práctica aislada en la agricultura orgánica no tienen sentido”*

## Epílogo

Es de imaginar desde ya los nombres de salas y cátedras universitarias, instalación de placas, discursos, siembra de árboles e infinidad de minutos de silencio por la trascendencia de la Maestra Ana Primavesi. Cuánta honestidad y cuánta mentira pueden revestir tales acciones? Difícil de adivinar, sobre todo cuando la mayoría provendrá del sector universitario y de instituciones oficiales de investigación y extensión rural.

Estudiar la biología del suelo no debe ser una materia opcional, ni una obligación, es un deber de sentido común para cualquier estudiante de agronomía que camine hacia la búsqueda de la verdad expresada en la naturaleza. Es necesario que las instituciones universitarias del agro purguen el pensamiento mecanicista y destructor; que el suelo no sea tratado como una fría obra de construcción civil, duro y sin poros para que la vida respire y se fragüe. Que tu legado sea un estímulo como la primavera, donde brota la esperanza revestida de mil colores para consolidar la inocente y nueva semilla del mañana. Que cesen la mentira, el engaño tecnológico programado, la caza de brujas por pensar y querer plantear algo diferente contra la imposición agroquímica del mercado en las salas universitarias. Que la tregua llegue y el derecho a soñar hagan parte de lo cotidiano en todos los niveles de la comunidad académica. Que retorne la posibilidad del discernimiento filosófico sobre los orígenes de la vida, para poder entender las bases de una agricultura sana en convivencia con la naturaleza y no de confrontación con la misma. Que las puertas de las facultades sean derrumbadas y las salas se abran para que se oxigenen, y un nuevo pensamiento prospere de forma ventilada y honesta en todas las direcciones del universo. Que el claustro universitario deje de ser el lugar donde las multinacionales cooptan profesores para su negocio; que la reconquista de los salones de estudio los convierta en el mejor hervidero de ideas sobre la necesidad de respetar la vida, como algo básico para la transformación de la sociedad y lograr lo justo.



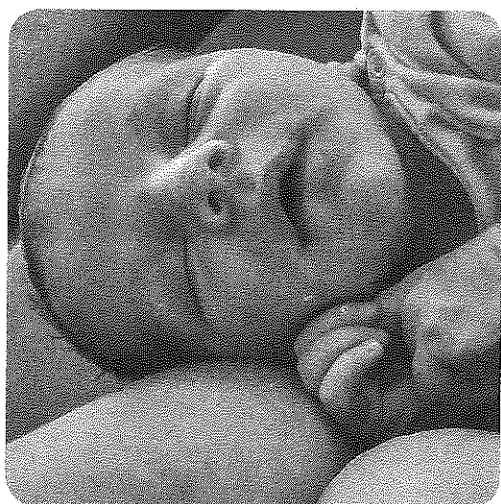
Ana Maria Primavesi

Seamos todo un legado Primavesi, un caminar lleno de sinceridad y reconocimiento a la verdad, una aproximación a lo más bello de nuestros orígenes, un suelo lleno de vitalidad y flujo de energía en constante movimiento. Tanto los pensamientos, como los escritos y libros de quien fue nuestra maestra y guía, jamás deben reposar en bibliotecas empolvadas de centros universitarios, todos los días deben ser documentos abiertos de reflexión en las diferentes temáticas que se traten día a día principalmente los programas de agricultura y biología; por su diversidad de conocimientos y la forma eclética como se relacionan. Su lectura debe ser una referencia múltiple para la superación de cualquier dificultad que se le presente a cualquier agrónomo en el campo, para reconocer que la vida es capaz de anidar infinitamente en cualquier partícula del suelo.

Maestra, tu transcendencia es la continuidad de la inspiración y motivación que me imprimiste; me enseñaste el reencuentro con el silencio interior, para escuchar que nuestra supervivencia está plenamente relacionada y dependiente de la vida en el suelo, no de lo artificial de fertilizantes y venenos que la asedian y la hostigan.

Jairo Restrepo Rivera. Enero 6 del 2020, Cali, Colombia.

## La vida: “La espiral del ir y venir”



“Más un alma que viene al mundo para luchar por lo más justo, por el respeto al espacio por la vida. por no dejarse jamás arrebatado todo lo digno, la foresta y el pan suficiente para compartir en comunión con los demás; que seas un ser donde anide la esperanza, donde se escuche la rebeldía frente a la insensatez, la imposición, la persecución, la tortura y la opresión de los pueblos al estilo del actual pasante fascista brasileiro”.

El abrazo de bienvenida bella GABI (21h25; 50cm; 3,350 kg; 28/01/2020). “Que la vida te dé mucha luz para que tu voz se entrelace con las virtudes de una libertad innegociable llena de plenitud universal, para que todas y todos disfrutemos de un Brasil lleno de justicia, humanidad y alegría de carnaval”.

Tu abuelo; 28 de enero / 2020 Cali, Colombia.



# Bibliografía

1. Aïmedien, P. 1988. La controversia del ozono. *Mundo Científico*. Nº 79 442-454.
2. Asher, C.J. 1991. Beneficial elements, functional nutrients and possible new essential elements. In: Mortvedt, J.J., F.R. Cox, L.M. Shuman, R.M. Welsh. (Ed.).
3. Asimov, I., & Villena, M. I. (2010). Breve historia de la química: Introducción a las ideas y conceptos de la química. Madrid, España: Alianza Editorial.
4. Babor, J.A, y J. Ibarz Aznarez. 1963. *Química General Moderna*. Marín, Barcelona. 1144 p.
5. Beneficial effects of nickel on plant growth. *Plant Nutr.* 10:2125-2135.
6. Bergmann, W. 1992. *Nutritional Disorders of Plants: development, visual and analytical diagnosis*. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 741 p.
7. Bornemisza, E. 1982. *Introducción a la Química de Suelos*. O.E.A., Washington. 74 p.
8. Bravo, E. B. Elizabeth, Boy, A. B. Adolfo, Catacora, G. C. Georgina, Delgado, O. D. Oscar, & Pinheiro, S. P. Sebastião. (2007). *Repúblicas Unidas de la soja*. Buenos Aires, Argentina: Grupo de reflexión rural.
9. Brown, P.H., R.M. Welch y E. E. Cary. 1987. Nickel: A micronutrient essential for higher plants. *Plant Physiology*. 85: 801-803.
10. Brown, P.H., R.M. Welch, and E.E Cary. 1987a. Nickel: a micronutrient essential for higher plants. *Plant Physiol.* 85:801-803.
11. Brown, P.H., R.M. Welch, E.E. Cary, and R.T. Checkai. 1987b.
12. Broyer, T., A.B. Carlton, C.M. Johnson, and P.R. Stout. 1954. Chlorine – a micronutrient element for higher plants. *Plant Physiol.* 29:526-532.
13. Buckman, H.O y N.C. Brady. 1977. *Naturaleza y Propiedades de los Suelos*. Montaner y Simón, S.A., Barcelona. 590 p.
14. Buwalda, J.G. and G.S. Smith. 1991. Influence of anions on the potassium status and productivity of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) vines. *Plant Soil.* 133: 209-218.
15. Cabrera, G y H. Verde. 1989. Cultivo casero del berro. *Agronomía al día*. Año 2 Nº 3: 18.
16. Carson, R. C. (1964). *Primavera silenciosa*. Barcelona, España: Luis de Caralt.
17. Chapman, H.D. 1955. *Diagnostic criteria for plants and soils*. University of California, Division of Agricultural Sciences, California. 793 p.

18. Christian, D. C. David. (2018). La gran historia de todo. Buenos Aires, Argentina: Crítica.
19. Clarkson, D.T. y J.B. Hanson. 1980. The mineral nutrition of higher plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 31:239-298.
20. Colborn, T. C., Peterson, J. P. M., & Dumanoski, D. D. (1997). Nuestro futuro robado. ¿Amenazan las sustancias químicas sintéticas nuestra fertilidad, inteligencia y supervivencia?. Madrid, España: Ecospaña.
21. Colciencias. (s.f.). Primer simposio internacional de Passifloras. Memorias. Cali, Colombia: Revista horticultura moderna.
22. Deafal. (2010). *Manuale di campo*. Firenze, Italia: Libreria Editrice Fiorentina.
23. Deysson, Guy. 1966. *Physiologie et Biologie des plantes vasculaires. Premiere Partie: Nutrition et Metabolisme*. SEDES, París. 289 p.
24. Dixon, N.E., C. Gazola, R.L. Blakeley, and B. Zerner. 1975. Jack bean urease (EC3.5.1.5), a metalloenzyme. A simple biological role for nickel?. *J. Am Chem. Soc.* 97:4131-4133.
25. Dixon, R.K., H.E. Garrett, and G.S. Cox. 1989. Boron fertilization, vesicular-arbuscular mycorrhizal colonization and growth of citrus. *Citrus jambhiri Lash. J. Plant Nutr.* 12:687-700.
26. Epstein E (1999) *Ann Rev Plant Physiol Plnt Mol Biol* 50:641-664.
27. Epstein E y Bloom AJ (2005) *Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives*. 2nd ed. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
28. Eskew, D. L, R.M. Welch, and W. A. Norvell. 1984. Nickel in higher plants. Further evidence for an essential role. *Plant Physiol.* 76: 691-693.
29. Eskew, D.L., R.M. Welch, and E.E. Cary. 1983. An essential micronutrient for legumes and possibly all higher plants. *Science.* 222:621-623.
30. Fassbender, H.W. y E. Bornemisza. 1987. *Química de Suelos*. I.I.C.A., Costa Rica. 420 p.
31. Foy, C.D.; R.L. Chaney y M.C. White. 1978. The Physiology of Metal Toxicity in Plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 29:511-556.
32. Galímov, E. M. G. (2001). *El fenómeno de la vida: Entre el equilibrio y la no linealidad. Origen y principios de la evolución*. Madrid, España: URSS.
33. Gil Martínez, F. 1994. *Elemento de Fisiología Vegetal*. Mundi Prensa, Madrid. 1147 p.
34. Goodwin, B. G. Brian. (2008). *las manchas del leopardo (2ª ed.)*. Barcelona, España: Tusquets.
35. Heppler, P.K. y R.O. Wayne. 1985. Calcium and plant development. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 36:397-439.
36. Hernández Gil, R. 1989. *Nutrición Mineral*. Facultad de Ciencias Forestales. ULA. Mérida 81p.
37. Hernández Gil, R. y C. Lombardo C. 1987. *Deficiencias de macronutrientes*

- en *Pinus caribaea* var. *Hondurensis* Morelet. Barr. y Golf. Facultad de Ciencias Forestales. ULA. Mérida. 109 p.
38. Hernández-Gil, R. Deficiencia de boro en una Plantación de *Pinus radiata* y *Pinus oocarpa* situada en el vergel-Mérida. XXVIII Convención anual de ASOVAC, Maracay 12-17 de noviembre de 1978.
  39. Howard, A. H. Sir Albert. (s.f.). Um testamento agrícola. São Paulo, Brasil: Expressão popular.
  40. Ing, I.P. 1982. Plant Physiology. Addison-Wesley, California. 642 p.
  41. Klein, N. (2018). La Batalla Por el Paraíso: Puerto Rico y el Capitalismo Del Desastre. Chicago, Estados Unidos: Haymarket Books.
  42. Knabben, V. M. K. (2017). Ana Maria Primavesi. Histórias de Vida e Agroecologia. São Paulo, Brasil: Expressão popular.
  43. Kobayashi, M., T. Matoh, and J. Azuma. 1996. Two chains of rhamnogalacturonan II are cross linked by borate-diol ester bonds in higher plant cell walls. *Plant Physiol.* 110:1017-1020.
  44. Komissárov, G. G. K. (2005). Fotosíntesis. Un enfoque fisicoquímico. Madrid, España: URSS.
  45. Kramer, P. J. y T.T. Kozlowski. 1979. Physiology of woody Plants. Academic Press, New York. 81p.
  46. Lambert, G. 1987. El dióxido de carbono en la atmósfera. *Mundo Científico.* N° 72: 848-857.
  47. Larcher, W. 1995. Physiological Plant Ecology. Springer Verlag, Berlin. 506 p.
  48. Lemaître, H. L., & Gállego, J. T. G. (2012). El huerto ecológico en macetas. Manual para horticultores urbanos. Barcelona, España: Integral.
  49. Levitt, J. 1974. Introduction to plant physiology. The C.V. Mosby Co., Saint Louis. 447 p.
  50. Lewis, D.H. 1980. Are there any inter-relations between the metabolic role of boron, synthesis of phenolic phytoalexins and the germination of pollen? *New Phytol.* 84:261-270.
  51. Loomis RS y Connor DJ (1992) Crop Ecology: Productivity and Management in Agricultural System. Cambridge University Press, Cambridge.
  52. Lutzenberger, J. (2009). Crítica Ecológica Do Pensamento Economico. Porto Alegre, Brasil: L&PM EDITORES.
  53. Margulis, L. M., Bassler, B. B., Sandín, M. S., & Restrepo, J. R. (2014). Microbiótica. Nutrición simbiótica y microorganismos regeneradores. Madrid, España: Integralia de la casa natural.
  54. Margulis, L., & Olendzenski, L. (1996). Evolución ambiental: efectos del origen y evolución de la vida sobre el planeta tierra. Madrid, España: Alianza.
  55. Margulis, L., Sagan, D., & Sempau, D. (2003). Captando genomas: Una teoría sobre el origen de las especies. Barcelona, España: Editorial Kairós SA.
  56. Marina, J. A. M. JOSE ANTONIO. (2014). La invención del reino vegetal. Historias sobre plantas y la inteligencia humana. Barcelona, España: Ariel.

57. Marschner H (1995) Mineral Nutrition of Higher Plants, 2nd ed, Academic Press, London.
58. Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. New York: Academic Press .2:889
59. Marschner, H. 1998. Mineral Nutrition of higher plants. Academic Press, San Diego, 889 p.
60. Mengel K y Kirkby EA (2001) Principles of Plant Nutrition, 5th ed. Kluwer Acad. Publ. Dordrecht.
61. Micronutrients in Agriculture. Madison: Soil Science Society of America 2:703-723.
62. Micronutrients in Agriculture. Madison Wisconsin, USA: SSSA. 2:297-328.
63. Molina, J. S. M. (1986). TRanqueras abiertas. Buenos aires, Argentina: El ateneo.
64. Noggle, R.G. y G.J. Fritz. 1976. Introductory Plant Physiology. Prentice-Hall, New Jersey. 688 p.
65. Patra, M y A. Scharma. 2000. Mercury toxicity in plants. The Botanical Review 66(3):379-422. .
66. Pinheiro, L. C. P. M. LC, & Pinheiro, L. C. P. M. Filho. (2014). A dialética da agroecologia. Contribuição para um mundo com alimentos sem veneno. São Paulo, Brasil: Expressão popular.
67. Price, C.A. 1970. Molecular approaches to plant physiology. Mc Graw-Hill, New York. 398 p.
68. Primavesi, A. P. (2014). PERGUNTE AO SOLO E AS RAÍZES. São Paulo, Brasil: Nobel.
69. Primavesi, A. P. (2016a). A convenção dos ventos: agroecologia em contos. São Paulo, Brasil: Expressão popular.
70. Primavesi, A. P. (2016b). Manual do solo vivo, solo sadio, planta sadia, ser humano sadio. São Paulo, Brasil: Expressão popular.
71. Primavesi, A. P. (2016c). Manejo ecológico de pragas e doenças. São Paulo, Brasil: Expressão popular.
72. Primavesi, A. P. (2017). Algumas plantas indicadoras: como reconhecer os problemas de um solo. São Paulo, Brasil: Expressão popular.
73. Raven, H. y H. Curtis. 1975. Biología Vegetal. Ediciones Omega, S.A., Barcelona. 716 p.
74. Restrepo, J. (2003). La luna: "El sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura". Cali, Colombia: Feriva.
75. Restrepo, J. (2009a). Agricultura Orgánica: La remineralización de los alimentos y la salud a partir de la regeneración mineral de suelos. Ciudad de México, México: Satyagraha Juquira Candirú.
76. Restrepo, J. (2009b). Agricultura Orgánica: Harina de Rocas y la salud del suelo al alcance de todos. Ciudad de México, México: Satyagraha Juquira Candirú.

77. Restrepo, J. (2011). *Cromatografía: Imágenes de vida y destrucción del suelo*. Cali, Colombia: Feriva.
78. Restrepo, J. (2018). *ABC dell Agricoltura Organica e Rigenerativa*. Firenze, Italia: Libreria Editrice Fiorentina.
79. Rodríguez, R. C. R. Roberto Carlos. (s.f.). *Minerales curativos*. Madrid, España: IBÉRICA GRAFIC.
80. Romheld, V. and H. Marschner. 1991. Functions of micronutrients in plants. In: Mortvedt, J.J., F.R. Cox, L.M. Shuman, R.M. Welch. (Ed.).
81. Ruhland, N. 1958. *Encyclopedia of Plant Physiology*. Vol. IV. Mineral Nutrition of Plants. Springer Verlag, Berlin. 1210 p.
82. Rusell, E. W. 1973. *Soil Conditions and Plant Growth*. Longman, London. 849 p.
83. Salazar, S: S. G. (2002). *Nutrición del aguacate, principios y aplicaciones*. Querétaro, México: Instituto de la Potasa y el Fósforo A.C.
84. Salisbury, F.B. y C. W. Ross. 1992. *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing. Co., California. 682 p.
85. Sandín, M. S. Máximo. (1995). *Lamarck y los mensajeros: La función de los virus en la evolución*. Madrid, España: Ediciones ISTMO.
86. Sandín, M. S. Máximo. (2010). *pensando la evolución, pensando la vida*. Murcia, España: Cuac Editorial Nativa.
87. Shelp, B.J., V.I. Shattuck, D. McLellan, and L. Lin. 1992. Boron nutrition and the composition of glucosinolates and soluble nitrogen compounds in two broccoli (*Brassica oleraceae* var. *Italica*) cultivars. *Can. J. Plant. Sci.* 72:889-899.
88. Sherell, C.G. 1983. Effect of boron application on seed production of New Zealand herbage legumes. *N.Z. J. Exp. Agric.* 11:113-117.
89. Sillanpaa, M. 1972. *Los oligoelementos en los suelos y en la agricultura*. FAO, Roma. 71 p.
90. Sitte, P; M. Ziegler; F. Ehrendorfer y A. Bresinsky. 1994. *Stasburger. Tratado de botánica*. Omega, Barcelona 1068 p.
91. Smith, S.E. y V. Gianinnazzi-Parson. 1988. Physiological interactions between symbionts in vesicular-arbuscular mycorrhizal plants. *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 39:201-244.
92. Steward, F.C. 1963. *Plant Physiology*. Vol. III: Inorganic nutrition of plants. Academic Press, New York. 811 p.
93. Taiz L y Zeiger E (2010) *Plant Physiology*, 5th ed., Sinauer Associates Inc, Sunderland, MA.
94. *The New Encyclopaedia Britannica*. 1980. Encyclopaedia Britannica, Inc., Chicago. 30 volúmenes.
95. Trewavas, A.J. Ed. 1986. *Molecular and cellular aspects of calcium in plant development*. Plenum Press, New York. 452 p.
96. Turner, J. y M. Lambert. 1986. Nutrition and Nutritional relationships of *Pinus radiata*. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 17:325-350.

97. Walker, D. C, R. D. Graham, J. T. Madison, E. E. Cary, and R. M. Welch. 1985. Effects of Ni deficiency on some nitrogen metabolites in cowpeas (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Plant Physiol.* 79: 474-479.
98. White, A; P. Handler y E.L. Smith. 1959. *Principles of biochemistry*. Mc Graw Hill, New York. 1106 p.
99. Wood, B.W., C.C. Relly, and Nyczepir. 2003. Nickel corrects mouse-ear. *The Pecan Grower*. 14:3-5.
100. Xu, G., H. Mangan, J. Tarchitzky, and U. Kafkafi. 2000. Advances in chloride nutrition of plants. *Advances in Agronomy*. 68:97-150.





## Daniel Agredo España

Daniel Agredo España, nació el 07 de agosto de 1989 en Cali, Colombia. Graduado como Administrador del Medio Ambiente y Recursos Naturales por la Universidad Autónoma de Occidente, en Cali-Colombia, donde presento la tesis titulada "Comparación de la eficiencia en la producción de lechuga, en un suelo rehabilitado con abono orgánico bocashi y el mismo suelo tratado con fertilizante químico N-P-K". Realizo un segundo trabajo científico de investigación sobre el "Efecto del poder residual de los tratamientos en el mismo suelo, sobre un nuevo cultivo de la misma variedad de lechuga". Desde el año 2010 inicio sus trabajos de cooperación con Jairo Restrepo Rivera, colaborando en los análisis cromatográfico de suelos para la publicación del libro de análisis cromatográfico de suelos "Cromatografía Imágenes de Vida y destrucción del Suelo"; además de participar como coordinador, expositor y asistente en diplomados internacionales de agricultura orgánica, en Colombia, Italia y Ecuador. Cuenta con una capacitación practica en producción de hortalizas orgánicas en Colombia, Costa Rica y reproducción de hongos entomopatógenos en México, en los laboratorios GAIA, ubicados en la ciudad de Uruapan estado de Michoacán. Ha participado como expositor en congreso de ciencias biológicas en Colombia, como temática principal "Pachita Milagro Verde". Cuenta con una experiencia de 5 años, se desempeña como asesor de experiencias en producción de hortalizas orgánicas y huertas urbanas en Colombia; es el coordinador para la producción de biofertilizantes enriquecidos con minerales y abonos orgánicos fermentados para los diferentes cultivos de experimentación en el centro de capacitación "Pachita", localizado en el municipio de Jamundí-Colombia; actualmente se encuentra en Noruega, trabajando con la elaboración de abonos orgánicos y análisis cromatográfico de suelos; como socio fundador de Glenne Kompost.

Cali, enero de 2020.



# Agricultura Orgánica; Herramienta de Transformación Social.

Hace 23 años conocí a Jairo Restrepo, acompañándolo y compartiendo experiencias y luchas en México, Latino América, Europa y Australia, Países que ha recorrido con esa energía que lo caracteriza. Además de varios países Africanos.

Su hacer diario, su desempeño en los talleres y cursos que imparte, causan polémica, pues aún existen muchos que sólo van por sus recetas. Recetas que algunos las toman, solo para "sustituir venenos", creyendo encontrar soluciones mágicas. Aquí se escriben muchas recetas, si es lo que buscan y muchas formas de elaborar Biofertilizantes, Caldos Minerales, Reproducción de Microorganismos, Fosfitos, Biochar y Ormus, entre otras combinaciones. Pero no queda ahí. Este libro recopila la experiencia de miles de campesinos y campesinas que trabajan recuperando la salud del suelo. Encontrarás recetas, sí, Pero en un contexto de lucha y rebeldía ante la situación que los monopolios de los venenos han generado en el campo, sembrando muerte y enfermedades en las comunidades campesinas y con graves repercusiones en la salud de los consumidores. Estas "recetas" no se han sacado de la manga, cual truco de mago, sino que son producto de una experimentación directa del Campesinado que día a día va confirmando su efectividad, cambiando lo que se tenga que cambiar y ajustando lo que se tenga que ajustar. Es la Practica Viva de la gente del campo que supera la academia y su experimentación "científica y estadística" la cual acomoda los resultados al gusto del académico y mejor postor.

Practica Viva que se da con recursos propios y arriesgando a veces su precaria economía. Práctica, sin ínfulas académicas, que tienen un valor enorme, pero que nos dan certezas. Esa certeza que da la práctica directa del campesino mostrando con orgullo sus resultados y compartiéndolos con gusto.

Jairo, este gran hermano de luchas campesinas, toma este sentir, lo sistematiza y regresa al campesino para hacer más grande el acervo del Campo. Jairo le da voz al Campesino, lo reconoce y se convierte en su pluma, levantando la voz: NO más Venenos!

Disfruta el libro, hazlo tuyo y experimenta, Si gustas compártelo o quédatelo, siendo consiente que esa Práctica Viva, sólo un Campesino desde su tierra nos ofrece.

Salud!

**Jesús Ignacio Simón Zamora**  
(México 2020)



ISBN: 978-958-49-0235-1



9 789584 902351