

PRÁCTICAS REGENERATIVAS PARA LA COSECHA DE AGUA Y TIERRA

Soluciones eficaces para el Diseño Hidrológico, la Gestión Comunitaria del Agua, el mejoramiento de los Suelos, y el incremento de la producción Agropecuaria en los Montes de María.



PRÁCTICAS REGENERATIVAS PARA LA COSECHA DE AGUA Y TIERRA

Soluciones eficaces para el Diseño Hidrológico, la Gestión Comunitaria del Agua, el mejoramiento de los Suelos, y el incremento de la producción Agropecuaria en los Montes de María.

FUNDACIÓN SEMANA

Carrera 11a # 93 - 67, oficina 201
Teléfono 646 84 00 extensión 7501
Bogotá D.C., Colombia

Contenido y edición

MADRETIERRA PERMACULTURA
Tel: 3116307081- 3113454570
madretierrapermacultura@gmail.com
Medellín, Colombia

Elaboración de textos

Felipe Valencia Rendón
Julián Valencia Rendón

Fotos

Felipe Valencia Rendón

Diseño gráfico

Camilo Valencia Rendón

Fotografías de portada

Madretierra Permacultura

Revisión de textos

Carla Bajonero

Impresión

Fundación Tiempo de Juego

Bogotá D.C., 2018

*Cuando la respiración de Melquíades empezó a oler, Arcadio lo llevó a bañarse al río los jueves en la mañana. Pareció mejorar. Se desnudaba y se metía en el agua junto con los muchachos, y su misterioso sentido de orientación le permitía eludir los sitios profundos y peligrosos. “**Somos del agua**”, dijo en cierta ocasión. Así pasó mucho tiempo sin que nadie lo viera en la casa, salvo la noche en que hizo un conmovedor esfuerzo por componer la pianola, y cuando iba al río con Arcadio llevando bajo el brazo la totuma y la bola de jabón de corozo envueltas en una toalla.*

Fragmento de Cien Años de Soledad de
Gabriel García Márquez [pág. 149]

Presentación

El presente cuadernillo **“PRÁCTICAS REGENERATIVAS PARA LA COSECHA DE AGUA Y TIERRA: Soluciones eficaces para el Diseño Hidrológico, la Gestión Comunitaria del Agua, el mejoramiento de los Suelos, y el incremento de la producción Agropecuaria en los Montes de María”** tiene como propósito poner en manos de campesinos y campesinas de los Montes de María, poderosas prácticas ecológicas que permitan emprender por parte de las comunidades, procesos autogestionarios hacia la soberanía y autonomía alimentaria, la adaptación y mitigación del cambio climático, la regeneración de suelos, aguas y el bosque seco tropical. Este texto busca orientar a las familias productoras en el mejoramiento de los sistemas agropecuarios desde el diseño hidrológico y regenerativo, la agricultura orgánica, la agroecología y la permacultura.

Este primer cuadernillo comparte, a través de un lenguaje sencillo y claro, conceptos y principios científicos que animen la investigación campesina participativa alrededor del incremento de la fijación de carbono en los suelos, la generación de paisajes de retención de agua, y el cuidado de la vegetación y los cultivos.

Pone en común el paso a paso para elaborar diversos biopreparados líquidos y sólidos con recursos locales, de manera fácil y en comunidad. Estos aportan microorganismos benéficos, minerales y sustancias promotoras de la salud de las plantas, que mejoran la fertilidad natural de los suelos, la protección vegetal de los cultivos y el incremento en su productividad. Igualmente contiene prácticas que enseñan un manejo eficiente y saludable de residuos orgánicos.

Los últimos capítulos comparten Formulaciones Multiminerales a base de Biofermentos para la fertilidad y la salud de los cultivos, así como prácticas de Agricultura Biointensiva en áreas cercanas a la casa para la producción abundante de alimentos destinados al autoconsumo y la autonomía alimentaria.

Indice

Presentación	7
COSECHA DE AGUA Y TIERRA EN LOS MONTES DE MARÍA	10
SUELOS	13
El suelo está vivo	14
materia Orgánica	15
¿Cómo medir el pH?	17
Minerales	18
Microorganismos o Microbiota	18
BIOPREPARADOS	21
Reproducción de Microorganismos de Montaña MM en fase Sólida	22
¿Qué es eso de los Microorganismos de Montaña o MM?	25
MM Sólido para la alimentación Animal	29
Reproducción de Microorganismos de Montaña Activados - MM en fase Líquida	30
Bokashi Crudo	34
Bokashi Madurado	37
Paca Digestora Silva	40
Elaboración de Almacigo o Semillero con Microorganismos de Montaña (MM)	45
M5 fermentado de plantas con MM líquido para protección vegetal	47
Elaboración de Pasto Fermentado con Microorganismos de Montaña	50
Formulaciones Multiminerales a base de Biofermentos para la fertilidad y la salud de los cultivos	53
Biofermento 1	54
Formulaciones Multiminerales con Biofermentos	58
CALDOS MINERALES	62
Caldo Sulfocálcico	64
Caldo Visosa	67
Caldo de Ceniza	69
PRÁCTICAS DE CULTIVO ECOLÓGICAMENTE APROPIADAS	73
Agricultura Biointensiva en áreas cercanas a la casa	74
Bancal o Cama profunda con doble excavación	77
BIBLIOGRAFÍA	82

Las técnicas que se presentan a continuación, dirigidas a la **Cosecha de Agua y Tierra** en Los Montes de María, hacen parte de una diversa serie de estrategias que en su conjunto se le ha denominado a nivel mundial como Agricultura Regenerativa. Iniciaremos nuestro viaje, con una serie de prácticas que nos permitirán incrementar la vida **EN EL SUELO y SOBRE EL SUELO**, logrando con ello la fijación de **CARBONO ORGÁNICO (CO) EN EL SUELO** y su gran efecto sobre la capacidad para retener **MÁS AGUA. EL AGUA ES VIDA**, y todos sabemos lo necesaria que es para garantizar la calidad de vida de nuestras familias, la salud de nuestros cultivos y la regeneración de nuestros territorios.



Suelos

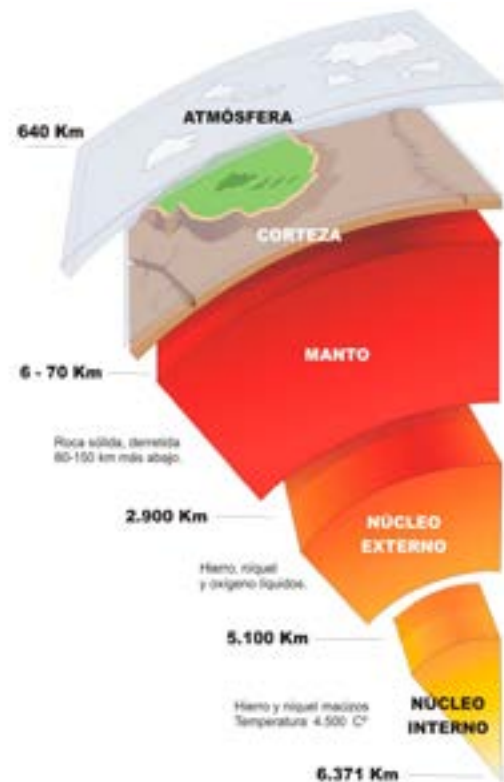
El suelo es un ser vivo, es el sustento de la vida. Es una membrana natural que cubren la tierra, y a través de los años se ha ido creando por la acción de diversos fenómenos físicos, químicos y biológicos, los cuales tienen influencia sobre los minerales, las plantas y los animales.

Policultivo de yuca, ñame, maíz, frijol cuarentano, plátano y guandul en la parcela de José Santos Vereda Villa Amalia, Cgto. El Salado - Carmen de Bolívar.

El Suelo está Vivo

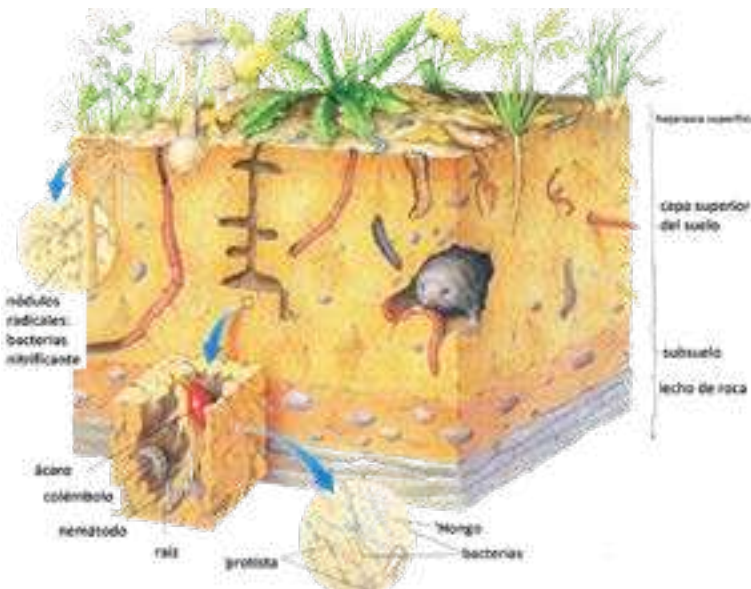
¿Por qué decimos que el Suelo es una membrana?

Imaginemos la profundidad del suelo en comparación al diámetro de La Tierra. Este tiene de dos a tres metros de profundidad en comparación con 6.371 kilómetros hasta el núcleo central de la Tierra. De esta forma podemos comprender lo delicada que es esta "capa de piel". Dos metros en una delgadísima piel, una ligera membrana donde se asienta la Vida.



El suelo, entonces, no es un material muerto que solo aporta minerales a las plantas y les da soporte físico a sus raíces. Un suelo saludable está vivo y dinámico. Se encuentra habitado por bacterias, hongos, mohos, levaduras, algas, lombrices, insectos, ácaros, ciempiés y otros organismos muy pequeños que

viven generalmente en su capa superficial y van transformando su población de acuerdo la profundidad y disponibilidad de aire y nutrientes.



Esta gran población de criaturas vivientes, que comen y que a su vez son comidas por otros organismos, alcanza números increíbles. Si pesamos todos los microorganismos de una hectárea de suelo bien nutrido, llegarían a pesar cerca de 40 Toneladas. Solo las bacterias pueden ser varios millones en un simple gramo de suelo.

A la relación estrecha y armónica entre **MICROORGANISMOS, MATERIA ORGÁNICA Y MINERALES**, la hemos llamado las "tres emes" porque siempre van actuando juntas, integradas. Y es esta armonía la que define la fertilidad del suelo:

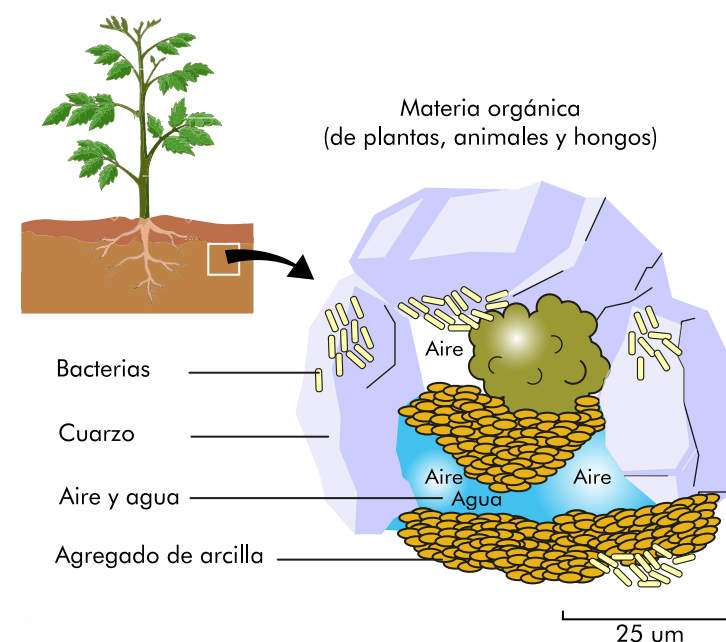
Microorganismos o Microbiota son una amplia comunidad de organismos muy pequeños e invisibles a los ojos, que habitan el suelo. Solo los hongos se pueden ver a simple vista, los demás requieren instrumentos especiales como el microscopio.

Materia Orgánica es el producto de la descomposición de los restos de seres vivos, animales y vegetales que quedan en la superficie del suelo.

Minerales en forma de granos de muchos tamaños, los más grandes llamados bloques de roca madre, pasando por los cantos, las gravas, arenas, limos, arcillas y los más pequeños llamados coloides.

Además de estos tres grupos, como todo ser vivo, el suelo necesita:

Agua, que humedece y hace posible el crecimiento de las plantas y la multiplicación de los microorganismos.



Aire. Una buena parte del suelo es aire. Es muy importante conservar el suelo sin compactar, ya que esta acción expulsa el aire y oxígeno, que se requiere para activar diversos procesos benéficos para la vida.

Materia Orgánica:

La Materia Orgánica en el suelo resulta del proceso de descomposición de vegetales y de materia de origen animal, que luego se transforma en HUMUS a través de los siguientes fenómenos:

Físicos: como la lluvia, la presión y la temperatura.

Químicos: por las reacciones entre diversas sustancias.

Biológicos: por la acción de la Microbiota (Microorganismos) y las plantas.

El **HUMUS** es la parte más estable y rica en la que se transforma la Materia Orgánica unida a los Minerales, gracias a la acción de los Microorganismos.

La materia orgánica es la principal reserva de nutrientes en el suelo. Ella es el hogar de millones de criaturas microscópicas necesarias para la vida de las plantas e incluso los animales. La acción digestiva de los microorganismos sobre los restos orgánicos ayuda a producir ácidos fúlvicos, ácidos húmicos, ácidos himatomelánicos y huminas, que favorecen la generación de agregados en el suelo y determinan que calidad y fertilidad ese suelo tiene.

En un suelo compactado por mecanización con arado de disco, envenenado con agrotóxicos, o trabajado desnudo sin presencia de vegetación protectora, la formación del deseado HUMUS no se da o es mínima.



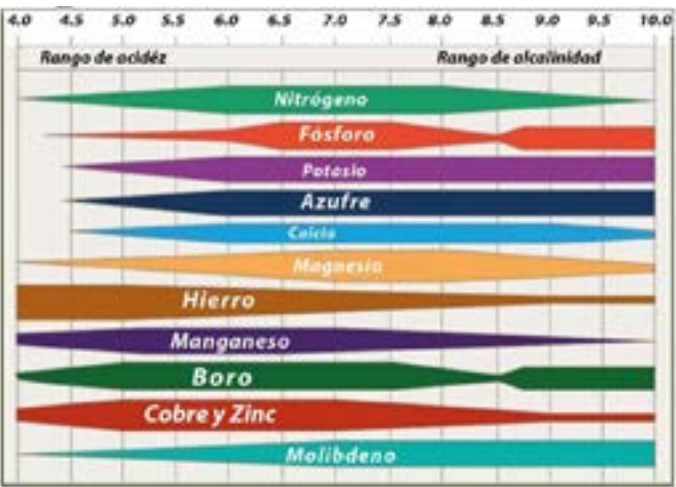
La Materia Orgánica favorece la protección del suelo, la capa que en esta forma se le llama Horizonte Orgánico. Es así como una lluvia de 10 milímetros sobre un suelo cubierto y rico en humus provoca apenas un pequeño escurrimiento, mientras que una lluvia de 5 milímetros sobre una tierra pobre en humus causa erosión y algunas corrientes en áreas con pendiente.

Los mejores niveles de Materia Orgánica contenido en el suelo deben ser de 3.5% a 7%, dependiendo del suelo. Estos niveles son los rangos necesarios en una tierra productiva, pero no indica su disponibilidad. La calidad y disponibilidad de la Materia Orgánica es más importante que la cantidad. Es mejor poca Materia Orgánica disponible, que mucha en estado crudo sin transformar. Además,

en ella se dan procesos de desarrollo de microorganismos que, a la vez que forman sus comunidades, descomponen y fortalecen al suelo.

La materia orgánica previene los cambios rápidos en la acidez o alcalinidad del suelo, lo que solemos llamar pH alto o bajo. El pH es el potencial de hidrógeno de cualquier sustancia e indica el grado de acidez o alcalinidad en una escala que va de 0 hasta 14. Un pH de 7 es neutral (el agua o la sangre, por ejemplo). Un pH menor de 7 es ácido (el limón o el vinagre, por ejemplo). Un pH mayor que 7 es básico o alcalino (como los jabones o el bicarbonato de sodio, por ejemplo). El pH determina que tan fácil o no un cultivo se puede establecer y determina que nutrientes pueden estar disponibles para las plantas.

El pH del Suelo determina la disponibilidad de nutrientes



A esta función de la Materia Orgánica se le denomina "amortiguador o buffer". Si el suelo es un poco ácido o poco alcalino, cercano a la neutralidad (pH=7), la materia

orgánica permite que los microorganismos trabajen, los nutrientes y minerales estén disponibles y se desarrollen algunos cultivos con más facilidad.

¿Como medir el pH?

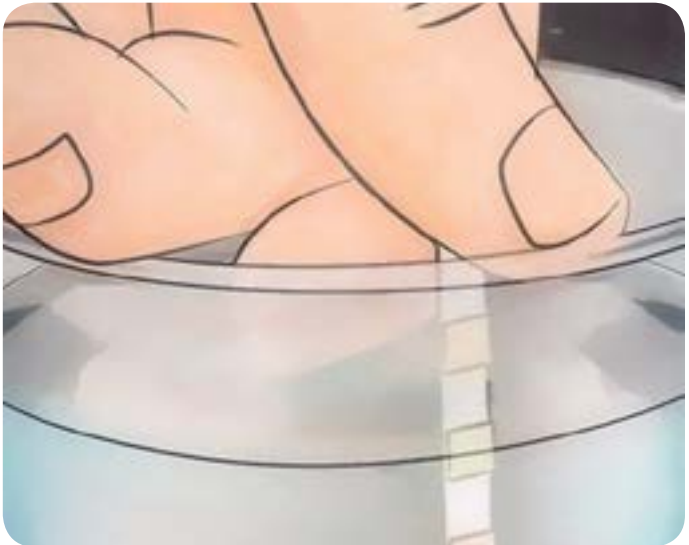
Hay varias formas para medir el pH (potencial de hidrógeno) del suelo de la parcela, algunos métodos implican aparatos y otros análisis en laboratorios. Una forma sencilla de realizar la medición del pH en la finca es usar un kit de tiras de papel medidoras de pH. Este se puede comprar en tiendas agropecuarias o químicos en el municipio más cercano.



Paso 1: en un vaso con agua destilada (agua de lluvia recogida en un recipiente limpio) disolvemos muy bien una cucharada de suelo. Esta muestra de suelo idealmente debe ser recogida el mismo día de la medición.

Paso 2: insertamos la tirilla de papel medidor en el vaso con el suelo diluido durante medio minuto.

Paso 3: retiramos la tirilla de papel del vaso con el suelo diluido y comparamos los colores de la tirilla con los colores de la caja del Kit medidor de pH. La línea de colores que coinciden nos indicará el pH de nuestro suelo.



Minerales:

Los elementos necesarios para el crecimiento de las plantas son provistos por el suelo, que resultan del fraccionamiento de las rocas por la acción del agua y el aire, gracias a varios fenómenos tales como la erosión de la Roca Madre por viento y lluvia, cambios bruscos de temperatura, sedimentaciones, escorrentías, erupciones volcánicas, y procesos biológicos de microorganismos y plantas. Existen muchos elementos en el suelo saludable:

Macronutrientes: llamados también elementos mayores, son aquellos que las plantas necesitan en grandes cantidades, ya que a partir de ellos puede formar sus diferentes tejidos. Estos elementos son: Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Azufre (S) y Magnesio (Mg).

Micronutrientes: llamados también elementos menores, son los que las plantas necesitan en pequeñas cantidades, pero aún así forman parte de las sustancias claves. La poca presencia de estos minerales (deficiencia) puede afectar el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivables. Estos elementos son: Hierro (Fe), Boro (B), Manganeseo (Mn), Zinc (Zn), Cloro (Cl), Molibdeno (Mo), Cobre (Cu) y Níquel (Ni).

En las Harinas de Rocas pueden estar presentes gran diversidad de minerales, adicionales a los comúnmente mencionados: Silicio (Si), Sodio (Na), Titanio (Ti), Estroncio (Sr), Bario (Ba), Vanadio (V), Zirconio (Zr), Flúor (F), Cerio (Ce), Rubidio (Rb), Galio (Ga), Cadmio (Cd), Escandio (Sc), Plomo (Pb), Arsénico

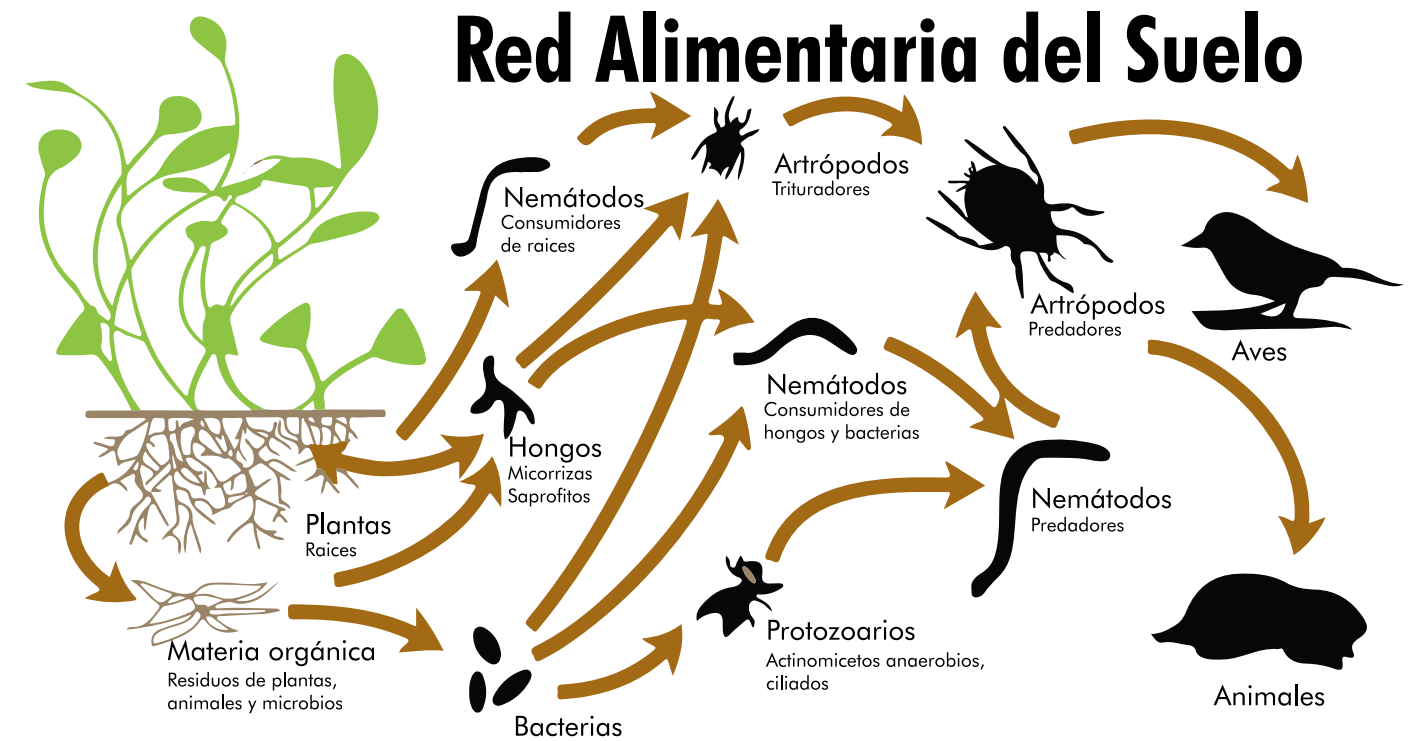
(As), Cromo (Cr), Litio (Li), Cesio (Cs), Uranio (U), Yodo (I), Selenio (Se), Bromo (Br), Estaño (Sn) entre otros. Podemos encontrar, por ejemplo, Elementos Tierras Raras (ETR) tales como: Lantano (La), Cerio (Ce), Praseodimio (Pr), Neodimio (Nd), Prometio (Pm), Samario (Sm), Europio (Eu), Gadolinio (Gd), Terbio (Tb), Disprosio (Dy), Holmio (Ho), Erblio (Er), Tulio (Tm), Iterbio (Yb) y Lutecio (Lu)



Microorganismos o Microbiota:

Los microorganismos del suelo son los componentes más importantes de este. Constituyen su parte viva y son los responsables de su transformación y desarrollo. En un solo gramo de tierra, encontramos millones de microorganismos benéficos para los cultivos.

Estos microorganismos benéficos que se encuentran en el suelo son bacterias, actinomicetos, hongos, levaduras, algas, nemátodos y protozoarios. Un suelo fértil es aquel que contiene una reserva adecuada de elementos nutritivos disponibles para la



planta. Igualmente, el suelo debe contener una población de microbiota que libere nutrientes, permitiendo un buen desarrollo de plantas y árboles.

Cuando se quema un bosque o área de cultivo, muere toda la vegetación y también se afecta negativamente el suelo, por lo que tardará mucho tiempo en recuperarse.

En la agricultura tradicional, se alternaban las líneas de cultivo en el suelo, o bien se dejaba descansar la tierra durante un tiempo. Actualmente, en la agricultura convencional e intensiva, el suelo se deja desnudo, desprotegido y generalmente con monocultivos (un solo cultivo). Se planta siempre en la misma línea de terreno, por lo que se desgasta y degrada el suelo rápidamente.

Por todas estas razones, empleamos los **Biopreparados o Biofertilizantes** que aumentan el número de microorganismos

en el suelo para acelerar la descomposición de la materia orgánica y aumentar la cantidad de nutrientes y minerales disponibles para la planta. Una fertilización correcta, reduce el uso de energía de la planta a la hora de absorber los distintos nutrientes, disminuye la degradación del agroecosistema y reduce la pérdida de nutrientes del suelo por lixiviación o lavado, sobre todo de Nitrógeno. Estos microorganismos actúan a la vez como control biológico, con lo que reducimos aquellos microorganismos indeseables en el suelo y favorecemos los organismos benéficos para los cultivos. Todo esto lleva al aumento de la productividad, y salud del suelo y las plantas.



Existen muchos hongos en el suelo que son beneficiosos para las plantas. Un hongo, está constituido por una serie de filamentos más o menos anchos, que se les denomina hifas. Al conjunto de hifas del hongo, se le denomina micelio.

El género de hongos Trichoderma, por ejemplo, está compuesto por hongos que se encuentran presentes en forma natural, en casi todos los suelos y hábitats del planeta. Se caracteriza porque se desarrolla rápidamente y emite gran cantidad de esporas verdes. Es un hongo que frecuentemente se encuentra sobre madera y tejidos vegetales en descomposición.



Hongo depredando a un nemátodo. Fotografía de microscopio electrónico

Al aplicar en el suelo biopreparados que contienen el hongo Trichoderma, podemos controlar algunos microorganismos que causan enfermedades en los cultivos.

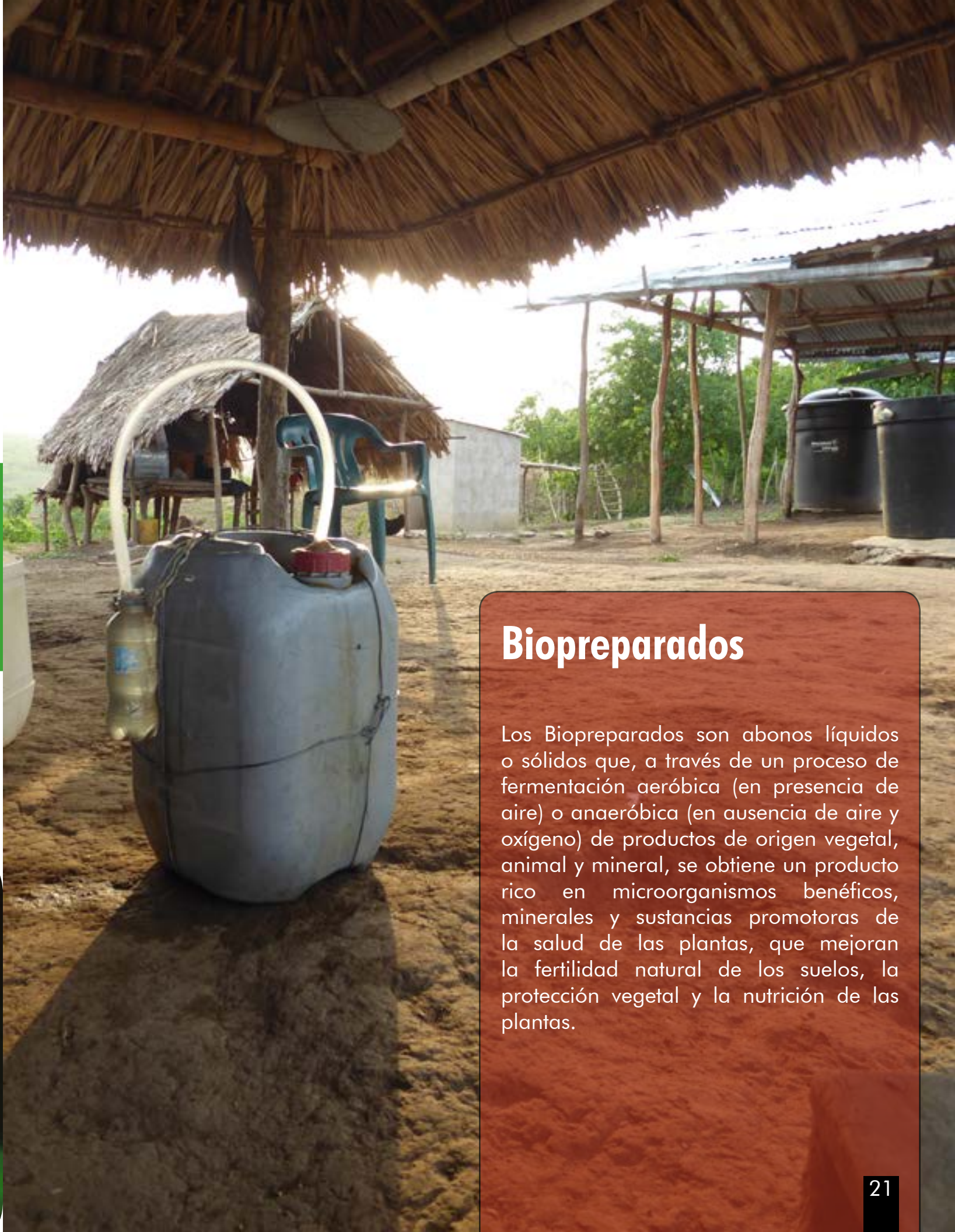
Por otro lado, la Glomalina es una proteína pegajosa producida por los hongos que viven en las raíces de las plantas. Los hongos secretan esta sustancia en el suelo al tiempo que crecen las raíces. Su función es pegar, juntar las partículas del suelo y el material orgánico. La glomalina estabiliza el suelo y previene el escape de carbono del suelo a la atmósfera.

La Glomalina sirve para nutrir los bosques y cultivos, y también para mitigar el calentamiento global, ya que es un compuesto importante que almacena aproximadamente un tercio del carbono del suelo en el mundo, gracias a la acción de la Microbiota.

Si trabajamos e integramos las “tres emes”: **MICROORGANISMOS, MATERIA ORGÁNICA Y MINERALES**, activamos en las plantas y cultivos, su capacidad de **protegerse, reproducirse y producir**.



Imagen microscópica de un hongo creciendo sobre la raíz de un maíz. Los cuerpos redondos son las esporas del hongo, y los hilos delgados su micelio. La Glomalina es la sustancia que envuelve a la gruesa raíz del maíz y al hongo.



Biopreparados

Los Biopreparados son abonos líquidos o sólidos que, a través de un proceso de fermentación aeróbica (en presencia de aire) o anaeróbica (en ausencia de aire y oxígeno) de productos de origen vegetal, animal y mineral, se obtiene un producto rico en microorganismos benéficos, minerales y sustancias promotoras de la salud de las plantas, que mejoran la fertilidad natural de los suelos, la protección vegetal y la nutrición de las plantas.

Reproducción de Microorganismos de Montaña

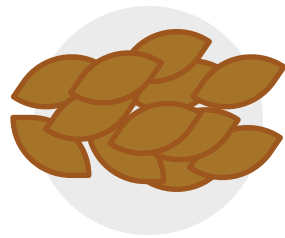
MM en fase Sólida

¿Qué se necesita?

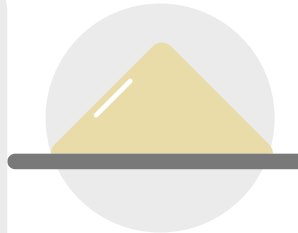
Una caneca plástica de 30 litros con tapa que permita un sellado muy bueno.



Hojarasca seleccionada de bosque nativo (un poco más de medio costal)



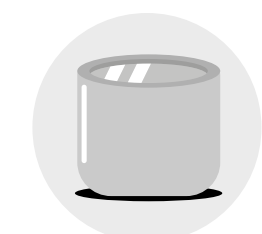
Harina de maíz 12 kilos (Se puede reemplazar con harinas de yuca, ñame, plátano, trigo, guandúl o frijol). Esta debe estar bien harinosa y no con granos enteros o medio partidos.



Melaza (3 litros)

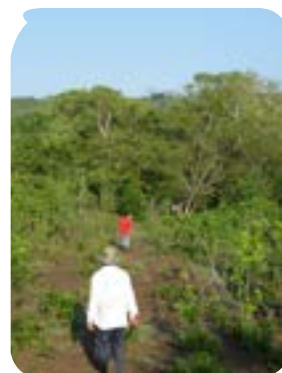


Agua no clorada, de lluvia o de ojos de agua que esté limpia (la cantidad dependerá de la humedad final y la prueba del puño)



¿Cómo cosechar los MM del bosque nativo?

La hojarasca seleccionada de bosque nativo es una parte fundamental de la reproducción de los Microorganismos de Montaña - MM. Para encontrarlos, se debe visitar el bosque nativo menos intervenido por la acción humana, donde se observan árboles grandes y de mucha edad. En estos lugares suele haber sombra y humedad, gracias a la cantidad de hojarasca y cisco que se acumula sobre el suelo. La actividad es sencilla. Se debe retirar la primera capa de hojarasca y observar que tipo de material hay debajo de ella. Si encuentras el lugar adecuado, observarás hojas, palillos y restos orgánicos cubiertos por unos hilos blancos. Este es el cuerpo de diversos hongos benéficos y lo llamamos Micelio. Estas hojas, palillos y restos orgánicos con Micelio, también son los indicadores de una gran diversidad de microorganismos benéficos y será por lo tanto el material a recolectar.



¿Cómo reproducirlos?

En el piso limpio (que no haya excretas de gallinas, perros o gatos), mezclar muy bien la hojarasca con microorganismos de montaña y la harina de maíz. Luego agregar la melaza y volver a mezclar muy bien. Solo si la hojarasca está muy seca, mezclar la melaza con un poco de agua y agregar removiendo constantemente hasta que la mezcla de materiales llegue al punto que indica la prueba del puño (que no esté ni muy aguado, de tal forma que al apretar no gotee ni se asome agua entre los nudillos, ni que se desmorone fácil).



En el caso de haber obtenido hojarasca muy húmeda del bosque, no es necesario agregar agua. No se recomienda excederse en humedad.

Colocar la mezcla preparada en la caneca de a poco, apisonando bien hasta llenarla. La finalidad de apisonar la mezcla, es sacar todo el aire de la caneca, de esa manera se crean las condiciones para la reproducción de los Microorganismos (reproducción anaeróbica, es decir en ausencia de aire). Antes de cerrar agregamos un puñado de harina de rocas o arena fina seca con el fin de absorber posible humedad.

Tapar muy bien la caneca y dejar fermentar durante 30 días bajo la sombra. Es importante marcar la caneca con el nombre del Biopreparado y la fecha de elaboración.





Sellado y marcado de la caneca usando papel y baba de uvito. Finca de la familia de Alfonso Torres. Vereda Espiritano, Cgto. El Salado.

Después de 30 a 35 días, se puede activar en fase líquida para su aplicación en suelos y cultivos.

Los microorganismos de montaña sólidos se pueden mantener hasta 1 año guardados en la caneca. Sin embargo, se recomienda no almacenarlos tanto

tiempo, la idea es activarlos en forma líquida frecuentemente según el uso y el área de cultivo.

También recuerde su uso en forma sólida como complemento mejorador de la digestión para vacas, caballos, gallinas, cabras, conejos y peces.

¿Qué es eso de los Microorganismos de Montaña o MM?

En un suelo degradado y enfermo debido al uso de agroquímicos, los cuales son altamente solubles y tóxicos, la actividad de los microorganismos es casi ausente. Por otro lado, en un **suelo fértil**, los **microorganismos** presentes son los encargados de dirigir los procesos de **nutrición y salud** entre el suelo y las plantas.

Las bondades de los microorganismos pueden ser aprovechadas, bajo el enfoque de la **agricultura orgánica**, para promover el proceso de transición de los suelos degradados a **suelos sanos**, consiguiendo la restauración del equilibrio biológico del suelo. De esta forma se podrán alcanzar producciones abundantes y sanas.

El uso de la tecnología de microorganismos para la agricultura fue desarrollado en los años 80 por un japonés, el Dr. Teruo Higa y fue ganando popularidad a través de los productos comerciales elaborados en laboratorios y conocidos como EM (Microorganismos Eficientes).

En Latinoamérica, agricultores y agricultoras han desarrollado varias prácticas para reproducir los microorganismos que viven naturalmente en nuestros bosques nativos de manera fácil y económica. Estos microorganismos son llamados comúnmente **“Microorganismos de Montaña” o MM.**

¿Cuáles son estos microorganismos?

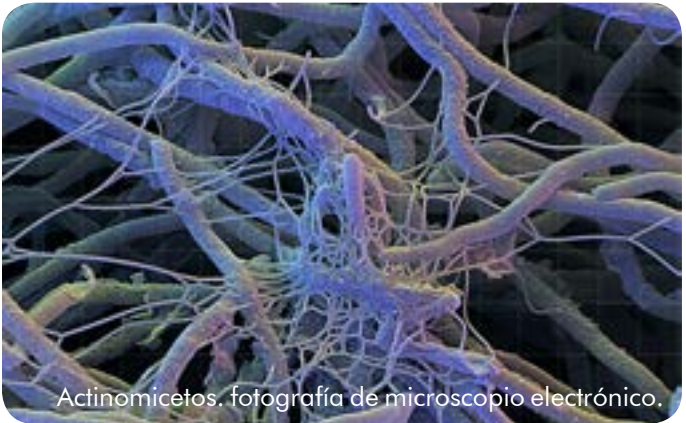
Un Biopreparado con MM contienen un promedio de 80 especies de microorganismos de unos 10 géneros, que pertenecen básicamente a cuatro grupos:

Bacterias Fotosintéticas: las cuales utilizan la energía solar en forma de luz y calor, y sustancias producidas por las raíces, para sintetizar vitaminas y nutrientes. Descomponen los sustratos de fácil uso, los compuestos de carbono simple tales como los exudados de las raíces y los residuos frescos de las plantas. Los desechos producidos por las bacterias se convierten en materia orgánica. Algunos de estas bacterias pueden descomponer incluso pesticidas y agentes contaminantes en el suelo. Son especialmente importantes en la inmovilización y retención de nutrientes en sus células y previenen la pérdida de nutrientes de la zona de las raíces.



Bacterias fotosintéticas - Cianobacterias

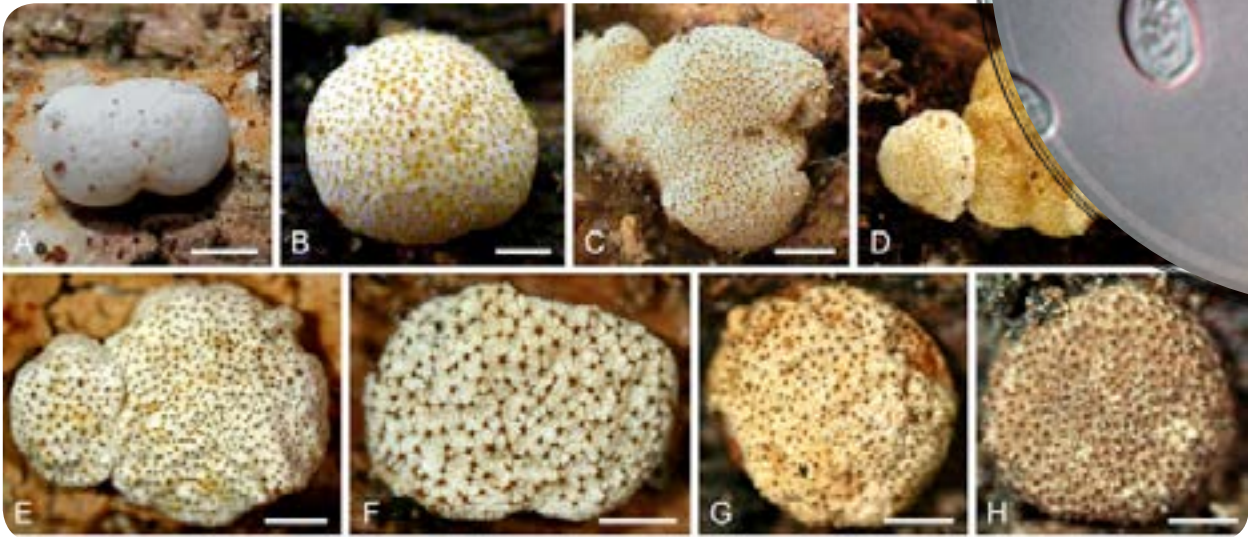
Actinomicetos: son un grupo heterogéneo de bacterias filamentosas parecidas a los hongos. Son una clase de bacterias benéficas que controlan hongos y bacterias patógenas (dañinas). Facilitan la descomposición de los residuos animales y vegetales con liberación de ácidos orgánicos de los compuestos carbonados y amoniaco de las sustancias nitrogenadas. Tienen una participación activa en los procesos de formación de Humus y en particular en la formación de sustancias melánicas. Secretan sustancias antibióticas como estreptomycin, tetraciclina y otras, que producen equilibrio en la población de la Microbiota. Controlan patógenos que atacan a las plantas.



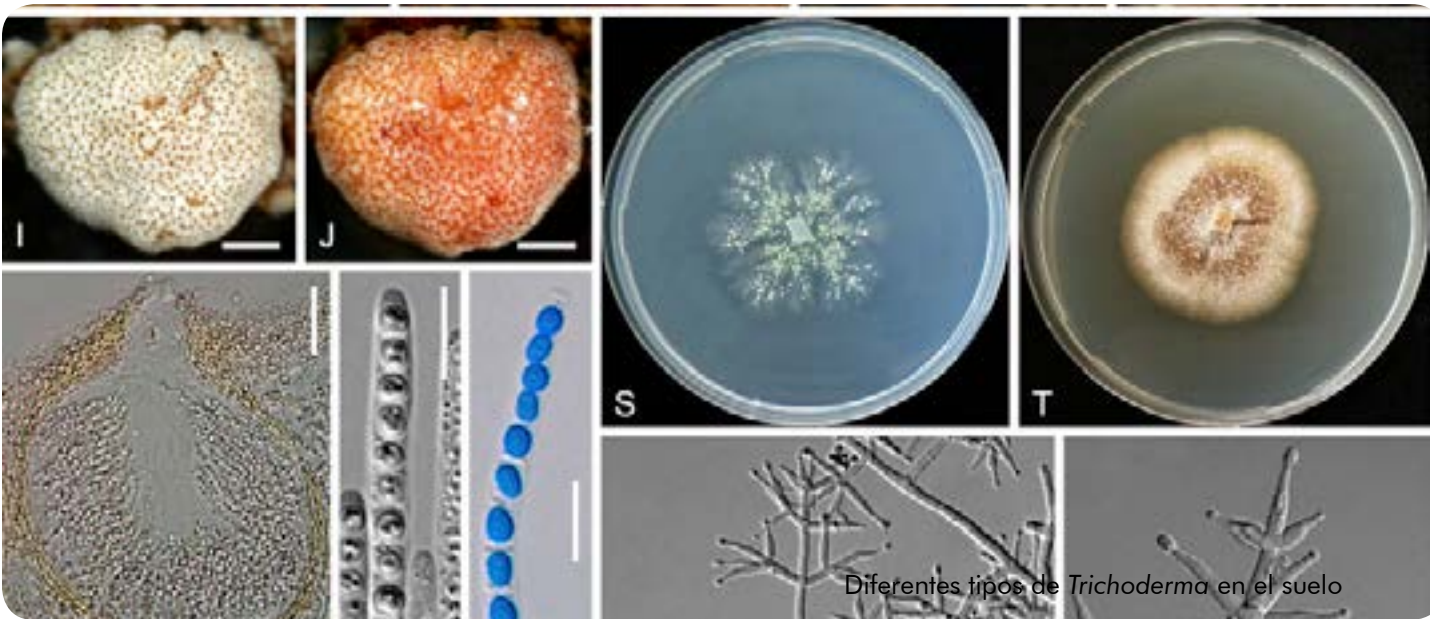
Bacterias ácido lácticas: el ácido láctico posee la propiedad de controlar la población de algunos microorganismos patógenos (dañinos), como el hongo *Fusarium*, que ataca a muchos cultivos y semilleros. Las bacterias ácido lácticas mediante la fermentación de la materia orgánica, elaboran nutrientes para las plantas. Bacterias como *Lactobacillus* y *Basillus subtilis* también controlan patógenos como la *E. coli* y la *Salmonella* que afectan la salud humana. Las bacterias actúan sobre la vegetación de dos formas, una directa y otra indirecta. La acción

directa se realiza poniendo en el suelo y a disposición de la planta, nutrientes minerales solubilizados y moléculas orgánicas absorbibles por las raíces. Las bacterias producen una acción indirecta ayudando a mejorar la textura del suelo, y también favoreciendo que sustancias nutritivas permanezcan más tiempo.

Hongos: en los suelos bien aireados y cultivados, los hongos llegan a formar la mayor parte del protoplasma de la microbiota total, debido no a su mayor número, sino a su mayor diámetro y extensión de sus hifas (micelio). Dominan, sobre todo, en las capas orgánicas de los bosques y en los ambientes ácidos. Los hongos, gracias a la estructura filamentososa de su micelio, desempeñan cierto papel en la constitución y en la conservación de la estructura del suelo. Las hifas, al retener sólidamente a las partículas minerales, contribuyen bastante a la formación y a la estabilidad de los agregados del suelo. Su acción principal es la descomposición de los materiales vegetales como celulosa (tejidos vegetales), hemicelulosas, pectina, lignina (madera) y almidón, que no son atacados por bacterias.



Diferentes tipos de *Trichoderma* en el suelo



Diferentes tipos de *Trichoderma* en el suelo

Levaduras: son hongos microscópicos y unicelulares que utilizan sustancias que producen las raíces de las plantas y otros materiales orgánicos, para sintetizar vitaminas y activar otros

microorganismos del suelo. Las levaduras son importantes por su capacidad para realizar la descomposición mediante fermentación (predominantemente alcohólica) de diversos compuestos orgánicos, principalmente los azúcares o hidratos de carbono, produciendo distintas sustancias. Las levaduras son responsables de volver disponible el Fósforo (P) y otros minerales presentes en el suelo para que las plantas los puedan utilizar.



Protozoarios: son los mayores productores del nitrógeno disponible para las plantas. Entre el 40% y el 80% del nitrógeno de las plantas puede provenir de la interacción predador - presa de protozoarios con las bacterias. El nitrógeno liberado por los protozoarios está en forma de amonio (NH_4^+) y de este modo, fácilmente disponible para las raíces de las plantas y otros organismos.

Nemátodos: tienen aún menor contenido de nitrógeno que los protozoarios, entre 10 y 100 veces menos que las bacterias o entre 5 y 50 veces menos que las hifas de los hongos. De este modo, cuando hay nemátodos que se alimentan de bacterias y hongos, el nitrógeno es liberado como (NH_4^+), haciendo que el nitrógeno esté disponible para el crecimiento de las plantas y de otros organismos del suelo.

Como vemos, no es necesario comprar Urea o Nitrógeno granulado. La actividad de los Microorganismos del Suelo provee este y otros nutrientes a las plantas y cultivos.



Nódulos de la bacteria *Rhizobium* en la raíces de una leguminosa. Eficiente fijadora de Nitrógeno (N) en el suelo.

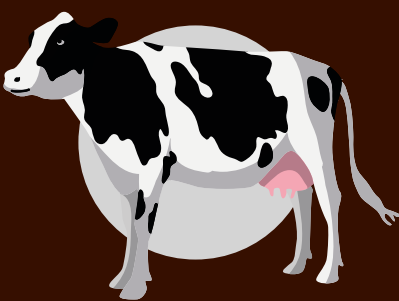
Las funciones principales de todos estos Microorganismos son: Descomponer la materia orgánica, compiten con los microorganismos dañinos, reciclan los nutrientes para las plantas, fijan el nitrógeno en el suelo, degradan las sustancias tóxicas (como los pesticidas), producen sustancias y componentes naturales que mejoran las propiedades del suelo para producir cultivos abundantes y sanos.



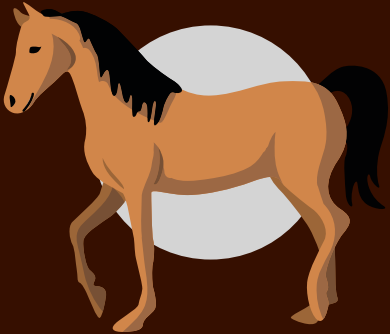
Nemátodos

MM Sólido para la alimentación Animal

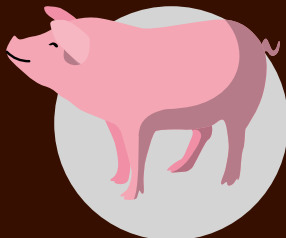
Raciones diarias mezcladas con alimento habitual



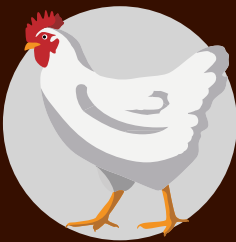
Vacas 50gr



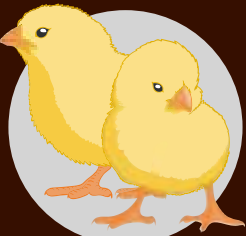
Caballos 25gr



Cerdos 30gr



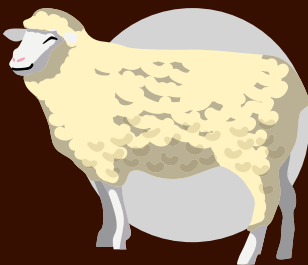
Gallinas 10gr



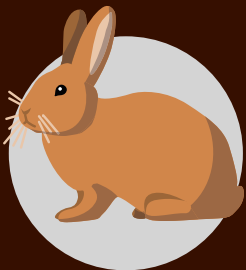
Pollos 20gr



Cabras 30gr



Ovejas 15gr



Conejos 5gr



Peces 5gr

Reproducción de Microorganismos de Montaña

Activados - MM en fase Líquida

¿Qué se necesita?

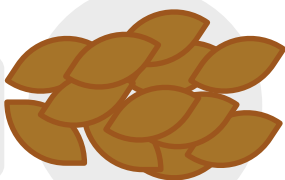
Una caneca plástica de 30 litros de capacidad con tapa hermética.



50 cm de manguerilla transparente delgada, un clavo, cera de abeja y botella plástica pequeña.



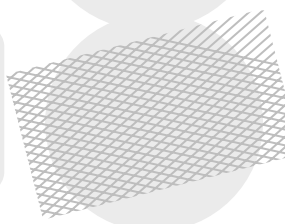
1 kilo de MM sólido ya madurado



1 litro de melaza



Un trozo de tela (algo porosa) o costal limpio de fique.



26 Litros de agua sin cloro (de lluvia o de ojo de agua)



¿Cómo reproducirlos?

Diluir muy bien la melaza en un balde aparte con un poco de agua y luego agregarla a la caneca junto con el resto de agua.

Preparar un costal de fique o tela porosa limpia con los MM sólidos, para colocarlo luego en la caneca plástica y sumergirlo como si fuera una bolsa de té.



Agua de lluvia o de pozo



Amarre de MM sólidos con tela porosa



Mezcla de agua y melaza.

Se debe arreglar la tapa con una trampa de gases utilizando una manguerilla transparente. Se perfora la tapa usando el clavo previamente calentado al fuego. Luego se conecta la manguerilla introduciendo un extremo en la tapa de la caneca y el otro extremo se sumerge en la botella plástica con agua. Se debe poner especial atención en no sumergir el extremo de la manguerilla que se introdujo en la caneca plástica donde está el Biopreparado, ya que este debe quedar en el espacio libre de la caneca, donde se acumularán los gases de la fermentación. De esta forma, los gases de la fermentación podrán salir de la caneca, pero el aire externo no podrá entrar.



Perforación de la tapa para introducir la manguerilla



Se introducen los MM sólidos a la caneca



Caneca sellada y lista con trampa de gases

Se debe mantener el recipiente bajo la sombra, protegido de la lluvia, limpio y seco.

¿Cómo se aplica?

Al aplicar el MM líquido al suelo o en forma foliar como fertilizante, controlador de enfermedades, ataque de insectos y hongos patógenos, se activarán también los procesos de transformación del suelo. Aplicar con regadera o bomba limpia, a razón de 2 litros de MM líquido por 18 litros de agua (se puede aplicar mayores dosis en función de experimentación. Por ejemplo: 4 litros de MM por 16 litros de agua). Recomendable aplicar MM líquido a la parcela en momentos de fuerte exposición solar, porque los microorganismos son sensibles a altas temperaturas y a los rayos ultravioleta del sol. La hora más adecuada para su aplicación es a partir de las 4 de la tarde en adelante. Se puede aplicar de dos a tres veces por semana. Su aplicación se hace según el tiempo de maduración del preparado, de la siguiente forma:

Del día 4 al día 10 se encuentra en **Fase de Hongos** y se aplica en forma **Foliar (a las hojas)** de 2-4 a litros de MM por cada bomba de 20 litros de capacidad.

Del día 10 al día 15 se encuentra en **Fase de Bacterias** y se aplica en forma **Foliar (a las hojas)** de 2-4 a litros de MM por cada bomba de 20 litros de capacidad.

Del día 15 en adelante se encuentra en **Fase de Levaduras** y se aplica solo al **Suelo** 10 litros de MM por bomba de 20 litros de capacidad. También se puede aplicar directamente al suelo sin diluirlo en agua.

Los MM sólidos que introdujimos a la caneca en costal de fique o tela porosa limpia no los desechamos. Todo lo contrario. Con esta misma sepa, podemos repetir el proceso de activación de MM líquidos hasta por 4 veces.

Cuando la caneca de MM líquidos esté por agotarse debido a su uso frecuente, podemos dejar la tercera parte del líquido y repetir de nuevo el proceso de preparación, dejando el kilo de MM sólidos en el costal de fique y agregando de nuevo un litro de melaza diluida en agua limpia, sin cloro o de ojo de agua. Tapamos nuevamente con la trampa de gases, y a partir del cuarto día podemos continuar las aplicaciones como se indicó anteriormente. Una vez pasadas las 4 preparaciones con el mismo kilo de MM sólido, no lo desechamos, si no que lo agregamos al bokashi como fuente de microorganismos benéficos.



Almacenamiento correcto de los MM Líquidos

Se usará también MM líquido para la elaboración de bokashi, M5, biofertilizantes, activación de pastos y muchos otros tipos de abonos orgánicos.

Como forma alternativa de elaboración de MM líquidos cuando no se tiene acceso a canecas plásticas con tapa y aro metálico, técnicos y promotores locales en los Montes de María, han creado ingeniosas formas de prepararlos usando pimpinas (recipientes plásticos de pequeña tapa) de 30 litros de capacidad.



MM líquidos en pimpina de 30 litros. Finca de Francisco Vargas. Vereda Santa Rita, Cgto. El Salado



MM líquidos en pimpina de 30 litros con trampa de gases

Bokashi Crudo

¿Qué es Bokashi?

La palabra japonesa Bokashi significa degradación, y a su vez es una técnica antigua de agricultores del Japón para el eficiente compostaje y fermentación de la materia orgánica producida en una finca. La técnica de Bokashi crudo y madurado que presentamos a continuación, son adaptaciones y experimentaciones que se han dado entre agricultores de Latinoamérica desde hace más de 25 años, y han sido desarrolladas especialmente para nuestras condiciones de lluvias, temperaturas y disponibilidad de materiales.

¿Qué se necesita?

Estiércol fresco (Vaca, gallinas, pollos, cerdos, cabras)	4 bultos
Cascarilla de Arroz	1 bulto
Harina de maíz (yuca, ñame, plátano, trigo, guandúl o frijol)	20 kilos
MM sólidos madurados	4 kilos
Carbón vegetal triturado	1 bulto (20 kilos)
Harina de rocas	10 kilos
Roca fosfórica	10 kilos
MM líquidos con más de 15 días	10 litros
Suero o espiche (de 60 días de maduración)	4.5 litros (1 galón)
Melaza	4.5 litros (1 galón)
Agua	La suficiente para la prueba del puño

Los siguientes son los materiales para 280 kg de abono Bokashi



Recolección de mierda de vaca fresca en el establo de Manuel España, Vereda Emperatriz, Cgto. El Salado.

¿Cómo se prepara?

Se disponen los materiales sólidos por capas sobre un piso limpio (que no haya excretas de gallinas, perros o gatos). Se mezclan muy bien, creando una pila de material usando palas y repitiendo este proceso de 8 a 10 veces. Durante este proceso se agrega la mezcla de MM líquidos, melaza, suero o espiche y agua usando una regadera plástica. La mezcla resultante la llamamos Bokashi crudo.



Mezcla de Bokashi crudo y adición de MM líquidos con espiche y melaza. Finca de la familia de Alfonso Torres. Vereda Espiritano, Cgto. El Salado.

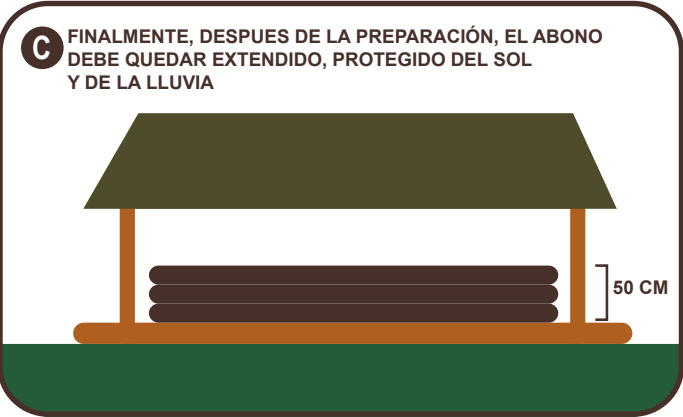


Materiales sólidos dispuestos en capas sobre un piso limpio



¿Cómo se usa?

Se debe agregar inmediatamente al suelo para preparar camas o surcos de cultivo, aplicándolo al suelo 14 o 21 días antes de la siembra o trasplante. De esta manera se realizará la fermentación directamente en el suelo, logrando un gran incremento en la población de microorganismos. Se puede agregar de 10 a 20 kilos por metro cuadrado, mezclándolo con el suelo que ha sido preparado en la cama o surco de cultivo. Luego, el siguiente paso consiste en cubrir la totalidad de la cama o surco con hojarasca abundante, para evitar que se pierda humedad y proteger el suelo y Bokashi del sol.



Se sugiere en los días anteriores a la siembra o trasplante, la aplicación una o dos veces por semana de MM líquidos y así incrementar los efectos positivos del Bokashi crudo en la fertilidad del suelo.

Si se desea almacenar, el Bokashi crudo no requiere ser volteado. Se debe guardar inmediatamente luego de su elaboración en costales de 40 kilos separados del piso (usando por ejemplo vigas de madera) y los costales separados entre sí. El Bokashi crudo almacenado estará listo a los 10

días o cuando ya no esté caliente dentro del costal.



Esta disposición del Bokashi separado del suelo favorece la aireación, y el proceso de fermentación de manera más uniforme.

Bokashi Madurado

Materiales para 250 kg.

¿Qué se necesita?

Estiércol fresco (Vaca, gallinas, pollos, cerdos, cabras)	2 bultos (100 Kilos)
Tierra	1 bulto (80 Kilos)
Cascarilla de arroz u hojarasca	1 bulto (40 Kilos)
Harina de maíz (yuca, ñame, plátano, trigo, guandúl o frijol)	10 Kilos
MM sólido	4 kilos
Carbón vegetal	1 bulto (20 kilos)
Cal dolomita o ceniza de fogón	1 kilo
Harina de rocas	5 kilos
Roca fosfórica	5 kilos
MM líquidos en fase de Levaduras (con más de 15 días de activación)	10 litros
Melaza	4 litros
Suero o espiche.	10 litros

¿Cómo se prepara?

Se disponen los materiales secos por capas sobre un piso limpio (que no haya excretas de gallinas, perros o gatos). Se mezclan muy bien, creando una pila de material usando palas y repitiendo este

proceso de 8 a 10 veces. Durante este proceso se agrega la mezcla de MM líquidos, melaza, suero o espiche usando una regadera plástica.



Elaboración de Bokashi madurado en la Finca de Yoyo. Vereda Santa Clara, Cgto. El Salado.

Posteriormente, se debe realizar la prueba del puño (que no esté ni muy aguado, de tal forma que al apretar no gotee ni se asome agua entre los nudillos, ni que se desmorone fácil), garantizando que la humedad sea la indicada. Para finalizar, el material debe quedar extendido, a una altura no mayor a la rodilla (más o menos 50 centímetros) y debe estar en un lugar protegido del sol y el agua.



Disposición de Bokashi mezclado a la altura de la rodilla (50 centímetros) y bajo la sombra en la Vereda Santa Rita, Cgto. El Salado.

Los primeros 5 días nuestra mezcla de Bokashi se calentará mucho, gracias al proceso de fermentación. Por ello, debe ser mezclada dos veces al día, una vez por la mañana y una vez por la tarde, simplemente pasado la mezcla de un lugar a otro. A partir del sexto día, se mezclará una sola vez al día hasta que la temperatura del Bokashi baje a la temperatura ambiente y así sabremos que está listo.

Importante: No es necesario agregar más humedad a la mezcla en los días de mezclado. Nunca aplicar el bokashi a los cultivos cuando está caliente.

¿Cómo se usa?

El Bokashi podrá estar listo a los 12 o 15 días contados desde el día de su elaboración inicial y se puede usar de las siguientes maneras.

Sustrato para semilleros: 7 partes de mezcla de tierra cernida por 3 partes de Bokashi madurado.

Embolsado de árboles: 5 partes de tierra cernida por 5 partes de Bokashi madurado.

Abono directo: aplicar de 10 a 20 kilos de Bokashi por metro cuadrado si se trata de una cama. De 5 a 10 kilos por metro lineal si se trata de un surco.

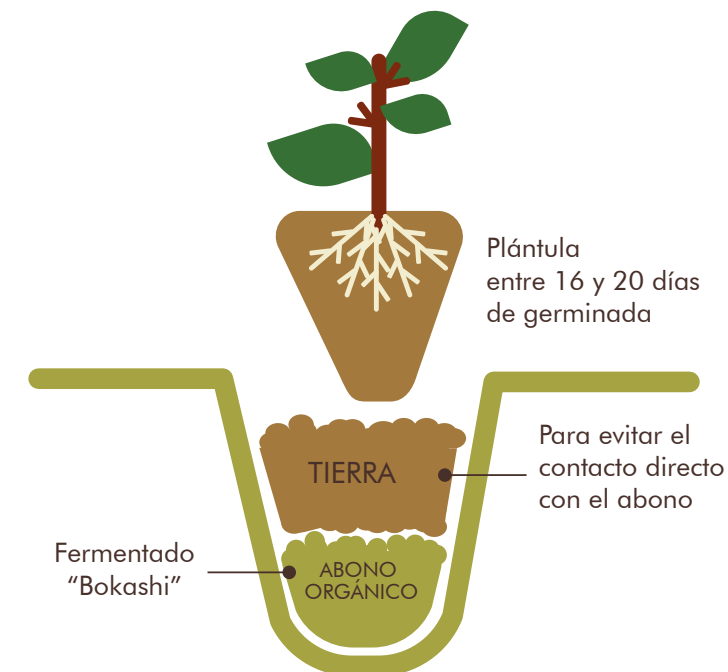
Aporque o reabonamiento: se aplica de 2 a 3 kilos de Bokashi por metro cuadrado si se trata de una cama. De 1 a 2 kilos si se trata de un surco.

Las diferencias en la elaboración del Bokashi madurado y el Bokashi crudo básicamente son dos: En el Bokashi crudo no se utiliza tierra y su aplicación generalmente es inmediata. En el Bokashi madurado se usa tierra y necesitará de 12 a 15 días para estar listo.

Semilleros



Tierra tapando abono

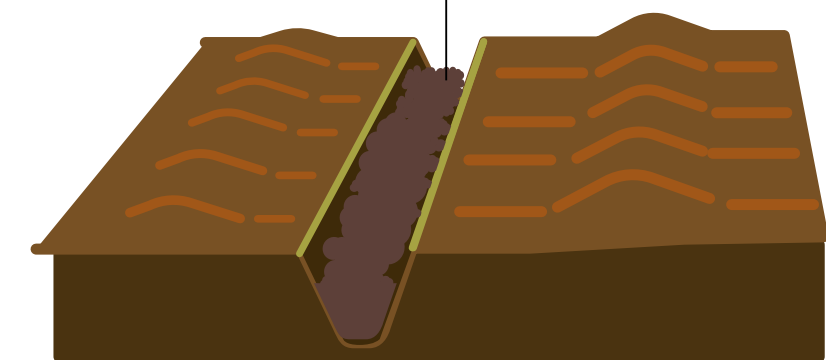


Plántula entre 16 y 20 días de germinada

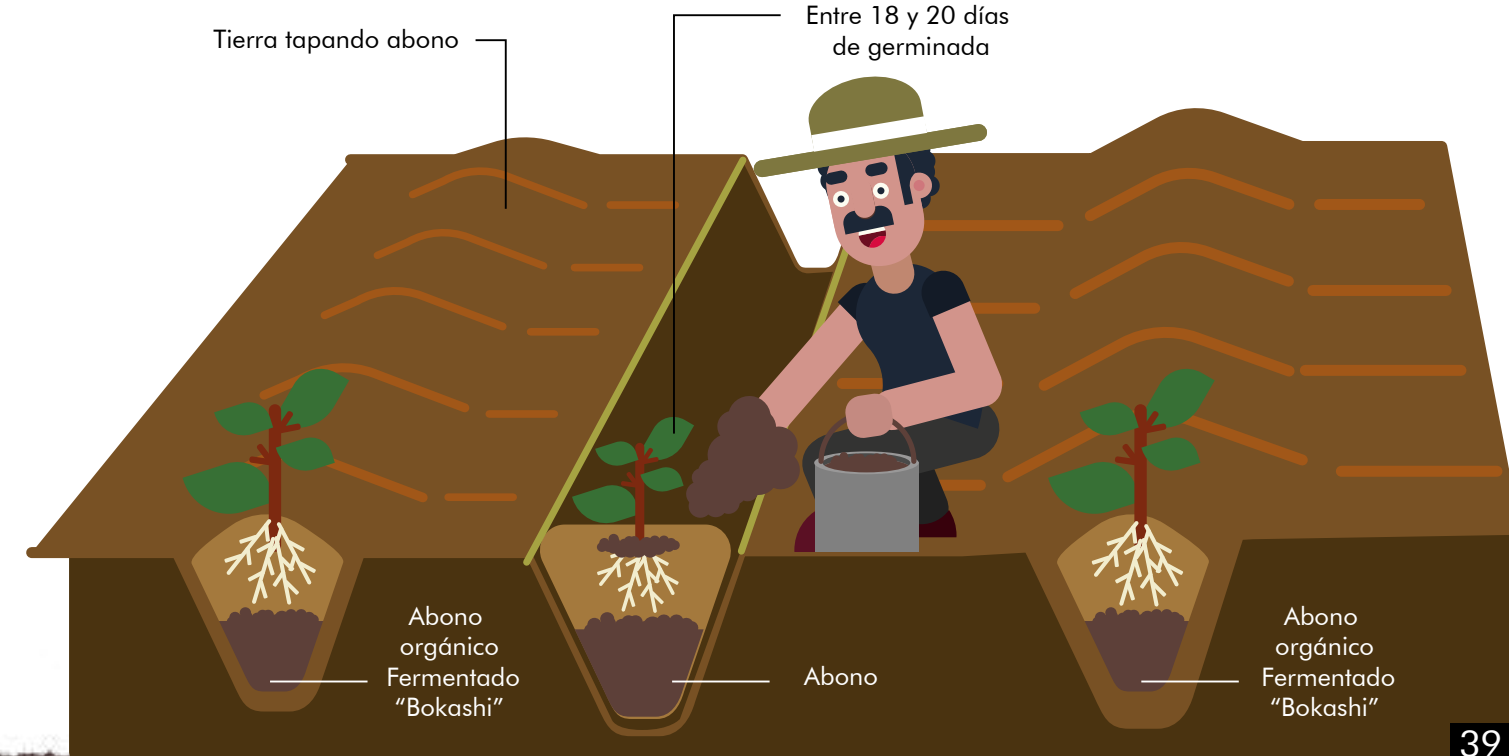
Para evitar el contacto directo con el abono

Fermentado "Bokashi"

Aplicación de Bokashi en surcos



Plántula Entre 18 y 20 días de germinada



Abono orgánico Fermentado "Bokashi"

Abono

Abono orgánico Fermentado "Bokashi"

Paca Digestora Silva

Manejo eficiente y saludable de residuos orgánicos

Existe una técnica de procesamiento de residuos orgánicos, que en lugar de pudrir los residuos, los fermenta. Esto se logra gracias al trabajo de millones de microorganismos e insectos benéficos, así como a la ausencia de oxígeno. El oxígeno es el principal causante de la pudrición de los residuos orgánicos. Si reducimos su presencia, evitaremos malos olores y limitaremos vectores tales como moscas e insectos plaga. Esta excelente, y a la vez simple y eficiente técnica, se llama: Paca digestora Silva

¿Qué es la Paca Digestora Silva?

La paca Digestora Silva es una tecnología simple y poderosa, para procesar y aprovechar los residuos orgánicos que producimos a diario en la casa o en la finca, incluidos los estiércoles de animales, los residuos de cosecha, de cocina y de jardín. Ha sido desarrollada e investigada por más de 30 años por Guillermo Silva, tecnólogo forestal colombiano y promotor del reciclaje orgánico saludable a través de las pacas digestoras Silva.

Para evitar la presencia de oxígeno, las pacas digestoras funcionan a través del prensado (compactación) de los residuos orgánicos en un volumen de 1 metro cúbico (1m³) aproximadamente. De esta

manera, se permite la reproducción de microorganismos e insectos que obtienen energía de los residuos orgánicos y generan el proceso de fermentación y adecuada descomposición.

Con esta técnica se logra procesar cerca de media tonelada (500 kilogramos) de residuos orgánicos en tan solo un metro cúbico (1m³) de espacio. Se elabora con 250 kg de residuos orgánicos frescos (como cáscaras y residuos de frutas y verduras, estiércol animal, cáscaras de huevo, semillas, etcétera) y 250 kg de residuos de cosechas y de jardín (hojarasca, podas, desyerba, ramas).



Guillermo Silva, Tecnólogo forestal Colombiano, desarrollador y promotor de la Paca Digestora Silva

¿Qué se necesita?

Molde o formaleta de 1m³ sin base inferior, ni tapa superior (el molde es un cubo el cual puede ser de madera con tapas armables)
Amarres (chamizas, hojas de palma secas, ramas y palos delgados)
250 kg de Hojarasca (podas de pasto, desyerbas, residuos fibrosos de cosecha o de jardín)
250 kg de Material orgánico (restos frescos de cocina, semillas descartadas, cáscaras de huevo, cáscaras de frutas, estiércol de cualquier animal)

¿Cómo se construye el molde?



Molde o formaleta con capacidad para 1m³

El molde o formaleta se puede elaborar con 4 láminas de madera. También lo podemos elaborar de cualquier otro material, lo importante es que sea firme, y mucho mejor si es material reciclado o recuperado. Cada una de las láminas debe tener una medida de 1 metro X 1 metro (1m²). También existe la opción de hacer un molde de menor altura (40 cm), el cual se va subiendo a medida que se llena la paca.

Se deben unir estas láminas de tal forma que quede como un cubo o cuadrado, pero sin base, ni tapa superior. Una forma de unir las láminas o lados del cubo es pegarlas con tornillos de tal manera que sea desarmable, para cuando se haya terminado de prensar la paca digestora Silva y al estar lista, se pueda retirar el molde desarmando las formaleta.

La estructura de una paca biodigestora Silva por lo general tiene un patrón de medida de 1m³ (un metro cúbico). Puede contener una mezcla de materiales orgánicos que puede llegar a pesar 500 kilos (media tonelada), representadas en una mezcla de 250 kilos de material orgánico fresco de origen animal y vegetal, y 250 kilos de hojarasca, podas y desyerbas.

¿Cómo se elabora?

Paso 1 armar el molde: se ubica el molde en el lugar donde se instalará la paca. Puede ser un lugar a la intemperie. No se requiere techo.

Paso 2 colocar la base de la paca: se coloca en la base los materiales que harán las veces de amarre y drenaje. Se inicia colocando al interior del molde las ramas delgadas y encima, si hay disponible, hojas de palma seca. El amarre se hace con el fin de generar una base que soporte la paca y sirve como sistema de drenaje, para cuando la paca esté muy húmeda, pueda salir el agua.



Paso 2

Paso 3 agregar capa de residuos de jardín y hojarasca: se recubre con hojarasca y se comienza a comprimir hasta quedar muy bien prensado, de forma que quede el menor oxígeno posible atrapado entre los materiales. Se puede hacer con ayuda de un palín y mucho mejor si nos introducimos dentro de la paca y prensamos los residuos con nuestras botas (saltando, y pisando fuerte).

Paso 4 agregar capa de residuos orgánicos frescos de animales y vegetales: se agrega hojarasca y se hace un hoyo en forma de nido en el centro y allí se agrega el material orgánico.



Paso 4

Paso 5 agregar capa de residuos de jardín y hojarasca: luego se recubre nuevamente con hojarasca y se vuelve a comprimir pisando y utilizando el palín, hasta que el material quede bien duro y compacto.



Paso 5

Paso 6 repetir el proceso: se vuelve a repetir el proceso, luego de que la última capa que se laboró quede bien dura y compacta, agregando hojarasca y haciendo nuevamente en el centro un nido, de modo que se deposite allí el material orgánico y la hojarasca quede a su alrededor.



Paso 6

Entre paso y paso, se debe humedecer la mezcla con MM líquidos (o agua de lluvia o de pozo). Se agrega nuevamente la hojarasca, se prensa bien y se repite este proceso en varias capas hasta llegar a la altura de 1m.

Paso 7 para finalizar la paca: se coloca una capa de hojarasca y se compacta muy bien.



Paso 7

En caso de querer sembrar en la parte superior de la paca digestora Silva, se le puede agregar una capa de tierra, se compacta y de allí se retira el molde. Luego se puede sembrar semillas o trasplantar plántulas de hortalizas o de jardín. La compactación se realiza saltando en la paca hasta quedar dura como el piso o también con la ayuda de objetos para prensar.

Paso 8 una nueva paca: las láminas son retiradas. El molde o formaleta queda libre para hacer otra Paca Digestora Silva que nos permite continuar procesando los residuos orgánicos generados en nuestra finca.



Paso 8

Paso 9 compartir la técnica con vecinos y vecinas: con la práctica permanente de las Pacas Digestoras Silva descubrimos lo fácil y divertido que puede ser transformar de manera higiénica y saludable nuestros residuos orgánicos. Todavía mucho más importante, es hacer esta práctica en comunidad, reduciendo la contaminación y la putrefacción de materiales, que antes eran basura y ahora serán abono orgánico.

Además de estiércoles de animales y residuos de cosecha y de jardín, podemos incluir estiércoles de perros y gatos, residuos de comida, grasa y aceites quemados, huesos, cáscaras de cítricos e incluso hasta cadáveres de pequeños animales entre otros residuos orgánicos que, con otras técnicas, como el compostaje o el bokashi, no podríamos transformar fácilmente.



Elaboración de Paca Digestora Silva en la Universidad de Medellín

Paso 9

Importante: El proceso de fermentación y descomposición de la paca digestora Silva dura aproximadamente 6 meses. Durante este tiempo no es necesario voltearla ni cubrirla.

El tiempo de llenado de la paca depende de la cantidad de residuos orgánicos disponibles, restos de cosecha y hojarasca con que sea elaborada (puede ser llenada en una hora, un mes o más). Una vez esté llena al tope (de un metro de altura) la paca tardará cerca de seis meses en convertirse en un abono natural y listo para ser usado en nuestros cultivos, jardines, plantaciones y reforestaciones.

¿Cuáles son sus beneficios?

- Excelente forma de aprovechar al los residuos orgánicos, tanto de origen animal como vegetal, en vez de ser desechados. Elimina los malos olores por causa de la descomposición.

- Evita la propagación de plagas.
- Propicia un ecosistema al interior de la paca que promueve la multiplicación de microorganismos benéficos y descomponedores.
- Se obtiene abono orgánico y tierra fértil de excelente calidad (humus) gran aporte de nutrientes al suelo.
- Regenera el PH del suelo deteriorado por agentes químicos y pesticidas. Se puede cultivar sobre la paca luego de quedar prensada.
- Es una práctica ecológicamente apropiada, tanto en el campo como en las ciudades, y es una acción concreta frente al cambio climático.
- Se puede utilizar al mismo tiempo como una jardinera o pequeña huerta, siendo además una alternativa decorativa en proyectos de paisajismo.

Elaboración de Almacigo o Semillero con Microorganismos de Montaña (MM)

¿Qué se necesita?

4 costales de fibra de coco (material inerte y nutritivo que mantiene la humedad). Se puede reemplazar por estiércol seco, pasto seco molido, tuza de maíz molida, cáscara de maní molida, cáscara de alpiste, planta de maicena molida, etc.

2 costales de cascarilla de arroz (aporte de fibra y zinc)

40 litros de MM líquidos que tengan 15 días o más de maduración (aporte de microbiología nativa)

1 costal de harina de maíz (fuente de nutrientes, proteína y carbohidratos)

2 costales de Bokashi madurado (fuente de nutrientes disponibles para las plántulas y microbiología benéfica)

20 litros de melaza (fuente de energía y elementos menores)

4 costales de tierra amarilla o roja (material mineral que aporta textura, volumen y porosidad al almacigo)

1 costal de carbón (retiene nutrientes y los libera lentamente, y es hogar para la microbiología nativa)

De 5 a 10 kilos de harina de rocas

¿Cómo se prepara?

Se mezclan los materiales directamente en el suelo, verificando que esté limpio. (que no haya excretas de gallinas, perros o gatos). El lugar donde se prepara y se deja el sustrato debe estar protegido del sol y la lluvia. Se mezcla muy bien los materiales secos agregando primero la cascarilla de arroz. Luego se mezcla muy bien agregando la melaza y los MM líquidos. La mezcla se deja destapada a la altura de la rodilla, la temperatura no debe pasar los 65°C. En el centro del montón se deja uno o dos tubos para que entre aire (proceso aeróbico). Se realiza volteo cada 4 días.

¿Cómo se usa?

Luego de 22 días se puede usar. Este material se utiliza para llenar las bandejas de crecimiento o cajones de almacigo y semilleros. Se debe elaborar otro sustrato similar sin Bokashi para tapar las semillas.

Podemos usar materiales orgánicos y biodegradables para elaborar los almacigos: papel periódico, cartón y hasta cáscaras de huevo, pueden servir de recipientes para sembrar determinadas semillas y plántulas.

M5 fermentado de plantas con MM líquido para protección vegetal

¿Qué es el M5?

El M5 es una mezcla de varias plantas y otros ingredientes que se fermentan con el apoyo de los microorganismos. El M5 es utilizado como insecticida, fungicida, nematocida y para fortalecer las plantas.
Como ejemplos de plantas con propiedades fungicidas, acaricidas o insecticidas se puede ver el listado en la siguiente tabla:

Planta	Características
Ajenjo	Insecticida y repelente de pulgones, ácaros, moscas, babosas, gusanos, hormigas.
Ají	Insecticida, repelente y antiviral. Sus principios activos se presentan mayormente en la cáscara y en las semillas.
Ajo	Insecticida que controla y repele pulgones, áfidos, chinches, moscas, zancudos, nemátodos, hongos y bacterias.
Cebolla	Controla áfidos, pulgones, ácaros y algunas enfermedades causadas por hongos y bacterias.
Ortiga	Fungicida e insecticida.
Tabaco	Insecticida, control de pulgones, ácaros, trips, minadores, mosca blanca, barrenador, gorgojos, hormigas.
Neem	En insectos tiene acción antialimentaria, reguladora del crecimiento, inhibidora de la oviposición y esterilizante. El compuesto principal se encuentra en la corteza, hojas, frutos y en mayor concentración en las semillas del árbol.

Almácigos en cascara de huevos



Transplante



Almácigos en papel periódico



Almácigos en tubos de cartón



Almácigos - Semilleros de Tabaco



¿Qué se necesita?



Una caneca con capacidad superior a los 100 litros con tapa hermética y aro metálico



50 litros de MM líquidos



3 kilos de ajo



3 kilos de cebolla morada



3 kilos de Jengibre



3 kilos de ají picante



3 kilos de albahaca, ruda, altamisa, hierbabuena, laurel, orégano, romero, menta, llantén, neem ó tabaco



4 litros de vinagre



4 litros de aguardiente o chirrinchi



4 litros de melaza



Agua suficiente para completar el volumen de la caneca



Plantas con propiedades insecticidas



Ají picante



Jengibre



Árbol de Neem

¿Cómo se prepara?

Buscamos un lugar que se encuentre cubierto o bajo sombra. Ubicamos allí la caneca y traemos todos los materiales. Procedemos a cortar y picar el ajo, la cebolla morada, el jengibre, el ají picante y todas las plantas con propiedades fúngicas, acaricidas o insecticidas. Luego las introducimos a la caneca de 100 litros envueltas en un costal poroso o tela de polisombra. Se agregan los 50 litros de MM líquidos, el vinagre, el aguardiente o chirrinchi. Se diluye la melaza en agua y agrega a la mezcla. Es importante recordar siempre mezclar con un palo y evitar materiales metálicos. Para finalizar se completa el llenado de la caneca con agua hasta ajustar 100 litros. Se cierra la caneca con la tapa y el aro metálico. Requiere trampa de gases. Dejamos fermentar por un periodo de 15 a 20 días. Luego de este tiempo, ya está listo para su aplicación en los cultivos.



Plantas picadas para M5 envueltas en tela porosa

¿Cómo se aplica?

Preparar una solución adherente para mejorar la dispersión y adherencia del fermento en las hojas de las plantas. Para una bomba de 20 litros, Mezclar 18 litros de agua, con 50g de penca de sábila o 50 g de salvia o media barra de jabón azul.

Mezclar la solución adherente con el extracto fermentado (M5), así:

Hortalizas: 1/4 de litro de M5 más 18 litros de solución adherente, para una bomba de 20 litros. Aplicar cada 15 días.

Frutales: 1 Litro de M5 más 18 litros de solución adherente, para una bomba de 20 litros. Aplicar cada 15 días.

Tomate y ají: 100 ml de M5 más 18 litros de solución adherente, para bomba de 20 litros. Aplicar una vez al mes.

Se recomienda filtrar el M5 con malla o colador plástico antes de agregarlo a la bomba de 20 litros, para evitar el taponamiento de la boquilla.

Las aplicaciones foliares (en las hojas) se realizan semanal o quincenalmente, iniciando 8 días después del trasplante (en el caso de las hortalizas). Se puede aplicar mayores dosis en función de sus experimentos y resultados.

Es importante aplicar la mezcla temprano en la mañana o de preferencia al final de la tarde para no quemar las plantas por los rayos del sol. Se debe usar regadera o bomba de mochila limpia, sin agrotóxicos. Se puede aplicar en conjunto con MM líquidos.

El biopreparado M5, si bien utiliza plantas y productos naturales, puede ser tóxico si es mal utilizado o si no se siguen las recomendaciones para diluirlo y aplicarlo.

Debe ser etiquetado y evitar el contacto por parte de los niños. Igualmente, la última aplicación del M5 debe respetar el tiempo de cosecha de los productos, aplicando de 10 a 15 días como mínimo, antes del periodo de cosecha.

Elaboración de Pasto Fermentado con Microorganismos de Montaña

¿Qué se necesita?



Una caneca plástica de 30 litros con tapa que permita un sellado muy bueno.



Un poco más de medio bulto de Pasto tierno recién cortado y picado (preferiblemente con machete)



10 kilos de harina de maíz (Se puede reemplazar con harinas de yuca, ñame, plátano, trigo, guandul o frijol). Esta debe estar bien harinosa y no con granos enteros o medio partidos.



3 litros de melaza



2 kilos de MM sólidos



2 litros de MM activados



Pasto tierno



Picado de pasto con machete.

¿Cómo se prepara?

En el suelo limpio (que no haya excretas de gallinas, perros o gatos) se ponen el pasto tierno picado, los MM sólidos y la harina de maíz, y se mezclan muy bien. Luego se mezclan los MM líquidos con la melaza y se agregan lentamente a los materiales que han sido mezclados en el suelo. Esto se hace cuidando que no quede muy húmeda la mezcla.



Mezclado de Pasto con MM sólidos y líquidos.

La mezcla está lista cuando podemos realizar la prueba del puño (que no esté ni muy aguado, de tal forma que al apretar no gotee ni se asome agua entre los nudillos, ni que se desmorone fácil). Luego, esta mezcla se introduce a la caneca de a poco y se va compactando muy bien para sacar el aire (oxígeno), con el fin de garantizar una buena fermentación. El preparado se deja almacenado durante 30 días protegido del sol y la lluvia.



Almacenaje del Pasto Fermentado

Es importante marcar la caneca con el nombre del Biopreparado y la fecha de elaboración.

A los 30 días se destapa y se verifica la calidad del Biopreparado. Si la mezcla tiene un olor agradable a fermento y un color amarillo verdoso, sabremos que ha quedado bien.

¿Cómo se usa?

Luego de 30 días de fermentación se usa para la elaboración de preparados líquidos donde el Pasto Fermentado reemplaza a la Mierda de Vaca. Su activación es similar a la preparación de los MM líquidos, en la cual además de agua y melaza, se suele agregar suero o espiche junto con diferentes minerales para la elaboración de abonos líquidos ricos en

nutrientes (ver técnica: Reproducción de Microorganismos de Montaña Activados - MM en fase Líquida en la página 30).

El pasto fermentado en forma sólida también se utiliza en la alimentación de vacas, gallinas, cerdos y otras especies como un complemento a la alimentación habitual para mejorar su nutrición y productividad.. Es decir, que al agregar a la alimentación habitual de los animales ciertas cantidades de MM Sólidos o Pasto Fermentado, se mejora esa alimentación y por consiguiente la salud del animal. Las dosis son las mismas descritas con los MM sólidos (ver página 29)



Formulaciones Multiminerales a base de Biofermentos para la fertilidad y la salud de los cultivos

Los biofermentos, también conocidos como bioles, lactofermentos o abonos foliares orgánicos, son sustancias líquidas que se fermentan con estiércol fresco de vaca o pasto fermentado (ambos son origen de microorganismos benéficos), alguna fuente láctica (leche o suero) y sales minerales (sulfato de zinc, magnesio, manganeso, potasio, carbonato de calcio, borax, roca fosfórica) o harinas de roca (como sustituto de sales minerales) durante al menos treinta días de proceso. Favorecen la reproducción de microorganismos benéficos (especialmente lactobacillus, bacillus y levaduras), que ayudan a la protección vegetal frente algunas plagas y enfermedades de los cultivos.

“khele” que significa garra o pinza de cangrejo, ya que, durante la **quelación**, una sustancia actúa a modo de pinza atrapando el mineral y adhiriéndolo a sí misma, permitiendo su transporte directo hacia las raíces de las plantas o sus hojas, es decir, mejorando su absorción.

En el aspecto nutritivo, ya sea a través de las hojas o las raíces en el suelo, los quelatos resultan muy eficientes para corregir deficiencias o necesidades nutricionales de las plantas. Es por ello que se recomienda **quelatar** los elementos minerales.

Los microorganismos también liberan y ponen a disposición nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Antes, los biofermentos eran elaborados exclusivamente con estiércol de ganado fresco. Sin embargo, algunas dificultades para certificar la producción orgánica que utiliza biofermentos en los cultivos, han permitido que los productores y las productoras innoven, al elaborarlos con pasto fermentado o silo enriquecido con microorganismos de montaña (MM). Este último sustituye al estiércol fresco.

A través de este proceso de fermentación se favorece la quelación de los minerales. La palabra **quelación** viene del griego



Biofermento 1

El primer paso es elaborar el Biofermento 1, el cual será la base para preparar las demás formulaciones Multiminerales a base de Biofermentos. Es importante recordar que se debe preparar varias canecas de 30 litros con el Biofermento 1, según la lista de minerales. Así, serán

9 canecas cada una para los diferentes minerales esenciales para la salud y nutrición de nuestros cultivos. El proceso y los materiales utilizados para elaborar una caneca de 30 litros de Biofermento 1 se describen a continuación:

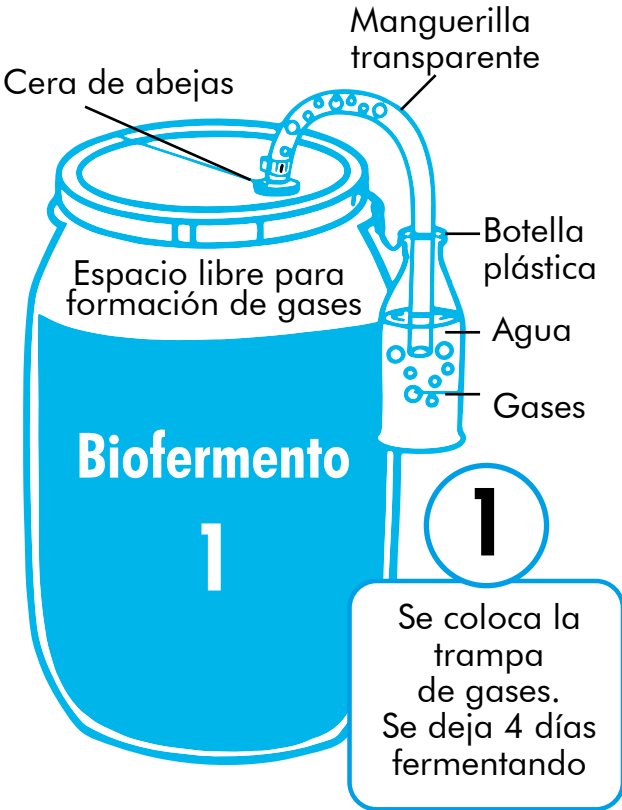
¿Qué se necesita?

Cantidad	Unidad de medida	Materia prima o producto utilizado
1	Kilogramo	Estiércol fresco de vaca o Pasto fermentado*
1	Kilogramo	Base vieja (pasto fermentado antiguo)
1	Litro	Suero
1	Litro	Melaza o sustituto
3	Litros	MM activados
	unidad	Caneca plástica de 30 litros con tapa, aro metálico y trampa de gases.
	Trampa de gases	50 cm de manguerilla transparente delgada, cera de abeja y botella plástica pequeña.

Los biofermentos son una fuente de microorganismos benéficos que permite a los cultivos obtener, de forma rápida, diferentes minerales y protege contra hongos y bacterias causantes de enfermedades en los cultivos y el suelo donde se aplican.

¿Cómo se prepara?

Paso 1. Adaptar trampas de gases a cada una de las canecas plásticas, recordemos que esto permite liberar los gases que se generan dentro de la mezcla debido al proceso de fermentación.



Caneca plástica con tapa, aro metálico y trampa de gases

Paso 2. Preparar diversas canecas con el Biofermento 1 según la lista de materiales de la tabla. Para nuestro caso serán 9 canecas. Poner la tapa de cada caneca, cerrarlas con el aro metálico y sus respectivas trampas de gases. Debemos recordar que no se llenan las canecas por completo. Se deja espacio para los materiales que añadiremos el cuarto día. Dejamos entonces fermentar durante cuatro días para que se reproduzcan los microorganismos benéficos.



Paso 3. Quelación de Minerales en Biofermento 1: Cuatro días después de elaborado el Biofermento 1, se agregan los minerales, un mineral por cada caneca, según la ilustración de la página siguiente. Para nuestro caso, serán 9 canecas para 9 tipos de minerales. Adicionar a cada caneca un 1 litro de melaza y 3 litros de MM activados. Terminar agregando una cantidad de agua (de lluvia o sin cloro) o suero suficiente para llenar cada caneca de 30 litros de capacidad, dejando un espacio para que la manguera de la trampa de gases pueda respirar.

3 luego de 4 días a cada caneca se le agrega:

- Biofermento 1 + 2000g roca fosfórica
- Biofermento 1 + 1300g carbonato de calcio
- Biofermento 1 + 4200g sulfato de magnesio
- Biofermento 1 + 1300g sulfato de zinc
- Biofermento 1 + 1300g borax
- Biofermento 1 + 1000g sulfato de manganeso
- Biofermento 1 + 1300g sulfato de potasio
- Biofermento 1 + 1300g Tierra de diatomeas (silicio)
- Biofermento 1 + 1300g harina de rocas

4 a cada caneca se agrega:
1 litro de melaza
3 litros de MM líquidos
1 litro de suero o espiche.
30 días fermentando

- P fósforo
- C Calcio
- Mg Manganeso
- Zn zinc
- B boro
- Mn manganeso
- K potasio
- Si Silicio
- Harina de rocas

Paso 4. Dejar las canecas en proceso de fermentación anaeróbica (sin presencia de oxígeno) por 25 a 30 días. Marcar cada una de las 9 canecas indicando el mineral que fue agregado y que será quelatado, así:

P Fósforo	K Potasio	B Boro
Ca Calcio	Mg Magnesio	Mn Manganeso
Zn Zinc	Si Silicio	Harina de Rocas



Luego, los biofermentos estarán listos para ser usados.

¿Cómo se mezclan los biofermentos con minerales quelatados y como se usan?

Luego de 30 días, los biofermentos con los minerales quelatados están listos para ser usados. Las siguientes son las formulaciones multiminerales, mezclando los diferentes biofermentos con los minerales quelatados:

Formulaciones Multiminerales con Biofermentos:

MULTIMINERAL

para bomba de 20 litros mezclar los siguientes biofermentos:

4 litros fósforo
2 litros manganeso
2 litros zinc
4 litros magnesio
2 litros silicio
2 litros potasio
2 litros boro
2 litros calcio
=20 litros TOTAL mezcla



Formulación mezcla MULTIMINERAL:

Mezclar en un recipiente con capacidad mínima de 30 litros, los biofermentos con minerales quelatados que se encuentran en el dibujo.

¿Cómo se prepara?

Para hortalizas y granos: 1 litro de mezcla MULTIMINERAL + 18 litros de Agua o MM líquidos, para preparar una bomba espaldera de 20 litros, lista para ser aplicada.

Para Frutales: 2 litros de mezcla MULTIMINERAL + 18 litros de Agua o MM líquidos, para preparar una bomba espaldera de 20 litros, lista para ser aplicada.

¿Cómo se usa?

Útil en todo momento del cultivo, aplicar una vez por semana.

ENGRUESE

para bomba de 20 litros mezclar los siguientes biofermentos:

5 litros fósforo
5 litros potasio
4 litros boro
3 litros magnesio
2 litros calcio
1 litro silicio
=20 litros TOTAL mezcla



Formulación mezcla ENGRUESE:

Mezclar en un recipiente con capacidad mínima de 30 litros, los biofermentos con minerales quelatados que se encuentran en el dibujo.

¿Cómo se prepara?

Para hortalizas: 1 litro de mezcla ENGRUESE + 18 litros de Agua o MM líquidos, para preparar una bomba espaldera de 20 litros, lista para ser aplicada.

Para Frutales: 2 litros de mezcla ENGRUESE + 18 litros de Agua o MM líquidos, para preparar una bomba espaldera de 20 litros, lista para ser aplicada.

¿Cómo se usa?

Estimula la floración y formación de frutos. Se puede rotar aplicaciones semanales entre la mezcla MULTIMINERAL y la mezcla ENGRUESE.

TROPICAL

para bomba de 20 litros mezclar los siguientes biofermentos:

5 litros magnesio
2 litros manganeso
3 litros zinc
4 litros magnesio
4 litros boro
3 litros calcio
3 litros silicio
=20 litros TOTAL mezcla



Formulación mezcla TROPICAL:

Mezclar en un recipiente con capacidad mínima de 30 litros, los biofermentos con minerales quelatados que se encuentran en el dibujo.

¿Cómo se prepara?

Para el suelo: 10 litros de mezcla TROPICAL + 8 litros de Agua o MM líquidos, para preparar una bomba espaldera de 20 litros, lista para ser aplicada.

¿Cómo se usa?

Aplicar solo al suelo antes de las siembras de cualquier tipo de cultivo, sea cultivos de pancoger, frutales u hortalizas. No aplicar directamente a las hojas de los cultivos, debido a que la mezcla TROPICAL es más concentrada y puede quemarlos.

Excelente para fertirriego y riego por goteo para cultivos tales como ají, pimentón y tomate entre otros.

BIO-ROCA

para bomba de 20 litros mezclar los siguientes biofermentos:

1 o 2 Litros de harina de rocas
Completar con:
Agua o MM Líquidos
=20 litros TOTAL mezcla



Formulación BIO-ROCA:

Para la formulación BIO-ROCA usaremos el biofermento con minerales quelatados elaborados con HARINA DE ROCAS, tal cual como en el dibujo.

¿Cómo se prepara?

Para hortalizas: 1 litro de biofermento con minerales quelatados elaborados con HARINA DE ROCAS + 18 litros de Agua o MM líquidos, para preparar una bomba espaldera de 20 litros, lista para ser aplicada.

Para Frutales: 2 litros de biofermento con minerales quelatados elaborados con HARINA DE ROCAS + 18 litros de Agua o MM líquidos, para preparar una bomba espaldera de 20 litros, lista para ser aplicada.

¿Cómo se usa?

Se puede rotar aplicaciones semanales entre la mezcla MULTIMINERAL, la mezcla ENGRUESE y BIOROCA. Las harinas de rocas suelen aportar más de 50 tipos de minerales diferentes.

¿Cuáles son los indicadores de calidad?

Luego de 30 días en proceso de fermentación anaeróbica, los biofermentos con los minerales quelatados, deben tener las siguientes características de calidad:

- Olor a fermento agradable
- Color ámbar (café claro)
- pH debe estar en promedio de 3,5 a 3,8 (ácido)

Importante: Si las canecas tiene olor putrefacto y color azul violeta, significa que el proceso no se realizó correctamente y se debe descartar el uso.

¿Cómo se aplican las formulaciones de biofermentos con minerales quelatados?

Todos los biofermentos deben ser utilizados con base en los requerimientos nutricionales de los cultivos y los análisis de suelos. Para aplicarlos, se debe considerar la etapa de desarrollo del cultivo. Las recomendaciones generales de uso demandan que los productores y productoras experimenten y determinen las dosis que funcionan según sus condiciones, suelos y cultivos.

Las experiencias indican que utilizar entre medio litro a 2 litros por bomba de espaldera de 20 litros es posible. El número de aplicaciones depende del tipo



Resultado de la aplicación de bases multiminerales a policultivos

de cultivo y de la etapa de desarrollo. Se recomiendan de dos a ocho aplicaciones por ciclo de cultivo en hortalizas. Para frutales y otros cultivos perennes (de vida larga), pueden ser hasta 15 aplicaciones al año. Lo anterior dependerá del tipo de biofermento con las mezclas de minerales requerido por el cultivo.

La forma de aplicación principal es vía foliar (en las hojas); sin embargo, su condición líquida le permite ser introducida y aplicada vía sistemas de riego por goteo o riego con bomba de mochila. Dependiendo del cultivo, y si prepara varios biofermentos que contengan diferentes minerales, podrá hacer sus propias fórmulas foliares.

¿Qué otros usos tienen las formulaciones multiminerales con biofermentos?

Los biofermentos también pueden ser utilizados en cultivos no hortícolas como aguacate, durazno, cítricos, café, pastos, fresas entre otros.

¿Qué beneficios aportan?

Los biofermentos son incorporados directamente, mediante el sistema de riego o foliarmente para favorecer la nutrición de la planta, la salud de los cultivos y la fertilidad de los suelos.

Los biofermentos reducen considerablemente el uso de fertilizantes químicos sintéticos solubles que se utilizan actualmente en grandes proporciones en los diferentes sistemas productivos de nuestro país y que generan gran dependencia. Con esta propuesta, podemos generar los propios insumos y abonos en la finca y en la región.

Inicio de policultivo con aplicaciones de biofermentos multiminerales



Aplicación de Bases Minerales en policultivos



Aplicación de Bases Minerales en policultivos



Caldos Minerales

Al inicio de nuestras prácticas de agricultura orgánica en la parcela, es posible que nuestro suelo esté empobrecido o tenga baja fertilidad debido al mal manejo del cultivo, uso de agrotóxicos, mecanización y volteo del suelo, y la pérdida de la diversidad de plantas y árboles en la finca. En estas condiciones, será necesario ayudar a la protección de los cultivos mientras recuperamos la salud y fertilidad del suelo. Una forma de hacerlo, es a través de la aplicación de Caldos Minerales, que además de aportar a la fertilización de suelos y nutrición de las plantas, podrán disminuir y repeler la actividad de insectos y microorganismos que se hayan vuelto dañinos para el cultivo. Algunos de los Caldos Minerales que podemos fabricar en la finca son: el caldo sulfocálcico, el Caldo Visosa y el caldo de ceniza.

Elaboración de Caldo Sulfocálcico en la Vereda Emperatriz, corregimiento. El Salado.

Caldo Sulfocálcico

Para manejo ecológico de insectos y hongos en los cultivos

El caldo sulfocálcico es el resultado de la reacción del azufre y de la cal viva (reacción en caliente). Esta reacción tiene dos productos: La parte líquida del caldo de coloración rojiza o naranja, sirve para el control de enfermedades foliares (es decir, en las hojas) de diversos cultivos (tabaco, yuca, ñame, frijol, ajonjolí, papaya, plátano, etc.). La pasta resultante de color verde amarillento, llamada pasta sulfocálcica debe conservarse, ya que también tiene varios usos.

¿Qué se necesita?

- 1 caneca metálica de acero galvanizado de 200 litros de capacidad
- 20 kilos de azufre en polvo
- 10 kilos de cal viva o apagada
- 100 litros de agua
- 1 palo para revolver

¿Cómo se prepara?

Se ponen a hervir los 100 litros de agua en el recipiente metálico. Una vez el agua está hirviendo se debe procurar mantener el volumen de agua inicial agregando agua cuando sea necesario, y también garantizar un fuego fuerte durante toda la preparación. En un recipiente aparte, se revuelve la cal y el azufre en seco. Una vez el agua hierve, se agrega lentamente esta mezcla de cal y azufre con mucho cuidado, ya que es inflamable si entra en contacto con las llamas del fogón. Se debe revolver constantemente la mezcla con el palo durante aproximadamente 45

minutos o hasta que el color del caldo se vuelva del color de una teja de barro o ladrillo naranja. Luego se retira del fuego y se deja reposar y enfriar.



El caldo sulfocálcico se debe almacenar, para ello, se filtra y se envasa en botellas o recipientes oscuros bien tapados. Para alargar su conservación, al finalizar el envasado se puede agregar 2 cucharadas de aceite comestible a cada botella para evitar su degradación en presencia de aire (oxígeno). Se puede almacenar de 3 meses a 1 año en lugares protegidos del sol y la luz.

En el fondo de la caneca donde se realizó la preparación, queda restos de la mezcla; este sobrante lo llamamos pasta sulfocálcica. Se usa para sanar heridas en los árboles luego de las podas, controlar ataque de cochinillas, brocas y barrenadores y para el control de gusaneras, garrapatas y algunas enfermedades de piel en animales.

¿Cómo se usa?

Aplicar preferentemente por la mañana o la tarde y no aplicar en la parcela cuando hay fuerte exposición solar.

El azufre tiene efecto contra hongos patógenos (dañinos), también es excelente contra los pulgones, y el control de huevos y larvas de insectos por su alto grado de causticidad. Lo usamos para el control de enfermedades de hongos patógenos en cultivos frijol y hortalizas. Es apreciado por su bajo poder residual en la planta y en el suelo, y su poca toxicidad para los insectos benéficos.

No se debe aplicar el caldo sulfocálcico a plantas como ahuyama, pepino, melón, patilla o sandía, estropajo, calabacín y calabazos en general (familia de las cucurbitáceas) ya que puede quemar sus hojas. Para ayudar a controlar la ceniza en estos cultivos se puede usar una mezcla seca de polvo de azufre y cal. En los demás cultivos y árboles frutales su aplicación reporta muchos beneficios.

¿Cómo se aplica?

Es muy importante usarlo en diferentes concentraciones para cada tipo de cultivo. El mejor consejo es experimentar con diferentes concentraciones y observar los resultados en un área de la parcela y una vez encontrada la mezcla ideal, extenderse a todo el cultivo.

Aplicar la preparación al follaje, principalmente al envés de las hojas.

Se puede aplicar una vez cada 15 días actuando como fertilizante y preventivo para la aparición de plagas y enfermedades.

No aplicar en plantas pequeñas recién germinadas, ni a al cultivo en etapa de floración ya que puede quemar la flor.

Elcaldo sulfocálcico se usa como preventivo de enfermedades con dosis de 1/4 a 1/2 litro de preparado por bomba de 20 litros de agua. Se recomienda aplicar cuando se detectan los primeros síntomas de la enfermedad en el campo.

Para enfermedades en frijol, cebolla y habichuela: diluir 1/2 litro de caldo en 20 litros de agua.

Para trips en cebolla, ajo y otros cultivos, diluir 3/4 de litro de caldo en 20 litros de agua.



En algunos casos, como la Phytophthora en tomate y berenjena, y aplicaciones en árboles frutales, se puede aplicar hasta 1 litro por bomba de 20 litros. Dosis mayores a 1 litro por bomba de 20 litros pueden causar problemas de estrés en las plantas.

La Pasta Sulfocálcica restante se usa para estimular la buena cicatrización en árboles recién podados. Se mezcla 1 kilo de pasta en 2 litros de agua y se aplica con una brocha en la rama afectada. de forma similar, se aplica para el tratamiento de los animales con gusaneras, garrapatas o afecciones de la piel.

Caldo Viçosa

Para el manejo ecológico de enfermedades en los cultivos

¿Qué se necesita?

- 100 gramos de cal viva o hidratada
- 100 gramos de sulfato de cobre
- 125 gramos de sulfato de zinc
- 80 gramos de sulfato de magnesio
- 80 gramos de bórax
- 1,5 litros de MM líquidos
- 2 baldes de plástico con capacidad para 20 litros
- 1 vara de madera para revolver la mezcla
- 20 litros de agua de lluvia, u ojo de agua limpia

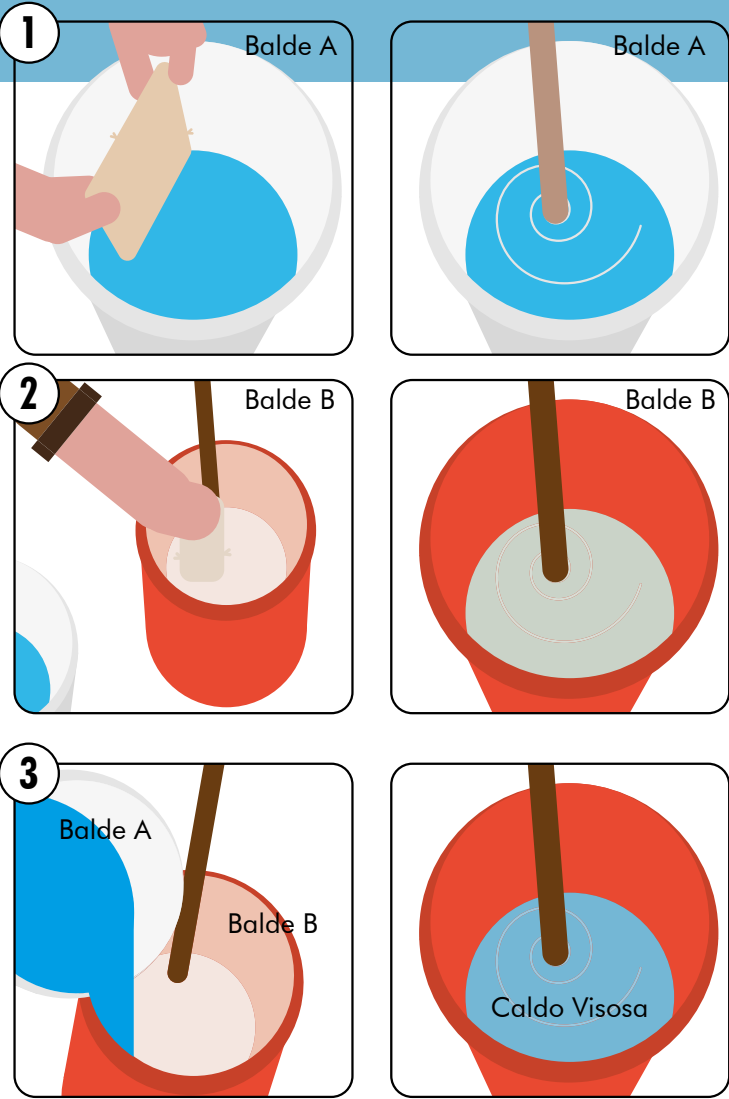
¿Cómo se prepara?

Paso 1: Disolver en un balde los sulfatos de cobre, zinc, magnesio y bórax con 10 litros de agua limpia.

Paso 2: Diluir aparte en el otro balde, la cal viva o hidratada en 10 litros de agua limpia.

paso 3: Luego vertemos la solución del primer balde que tiene lo sulfatos sobre la mezcla del balde que tiene cal (nunca en el orden contrario) y se revuelve constantemente usando un palo. Es importante no hacerlo en el orden contrario, es decir, el balde de la cal sobre los sulfatos, ya que la reacción puede ser fuerte y dañar la efectividad del preparado.

Importante: Se debe aplicar inmediatamente al cultivo deseado, no es recomendable guardarlo.





¿Cómo se usa?

El Caldo Viçosa se utiliza como fungicida contra los hongos patógenos (dañinos): Para las hortalizas, pueden aplicar como preventivo 1 parte de caldo, más 1 parte de agua cada 2 o 3 semanas. Para 15 árboles frutales, aplicar cada 30 días las cantidades indicadas en la tabla siguiente y cuando los árboles no estén floreciendo.

¿Cómo se aplica?

- Utilizar agua tibia para que las sales se diluyan fácilmente.
- Al momento de aplicar el caldo, el suelo debe estar húmedo.
- El Caldo Viçosa debe ser utilizado luego de haber sido preparado y se puede almacenar máximo 3 días.
- Se recomienda alternar el uso del Caldo Visosa con el caldo sulfocálcico.

NO utilizar recipientes metálicos para su preparación y su aplicación. Utilizar siempre aspersor con boquilla plástica. En caso contrario, el Caldo Viçosa puede reaccionar con el metal de la boquilla y cambiar la composición final del caldo (generando toxicidad).

Altura de los árboles	Cantidad de Caldo Viçosa
0.5 m	1 litro
1 m	2 litros
1.5 m	3 litros
2 m	4 litros



Caldo de Ceniza

Para el control de cochinillas algodonosas, escamas, pulgones y gusano cogollero

¿Qué se necesita?

10 kilos de ceniza bien cernida
1 kilo de jabón azul en barra (no usar detergente)
40 litros de agua
Una olla grande o caneca metálica
Un fogón a leña



Ceniza

¿Cómo se prepara?

En una olla o caneca metálica, mezclar la ceniza y el jabón azul en el agua, llevarlo al fuego durante 20 minutos aproximadamente. Para finalizar, bajarlo del fuego y dejarlo enfriar. Luego el preparado está listo para ser aplicado.



¿Cómo se aplica?

Se disuelve la cantidad de 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.

Recomendaciones en cultivos:

Este caldo se puede mezclar con las aplicaciones de los biofertilizantes (MM líquidos, Bases Minerales Quelatizadas) y

los caldos minerales (visosa y bordelés), cumpliendo con la función de adherente y al mismo tiempo refuerza la fitoprotección (Protección de las hojas) de los cultivos.

Se usa para controlar eficientemente cochinillas, escamas, pulgones y el gusano cogollero del maíz.



Gusano cogollero del Maíz



En los montes de Maria
trina el pajarito mochuelo
las aves cruzan el cielo
buscando la serranía
despuntando un nuevo día
se oyen voces campesinas
por que llegó la rutina
de un grupo trabajador
ese humilde sembrador del
famosos ñame espina.

Autor: Wilfrido Rodelo de Oro



PRÁCTICAS DE CULTIVO ECOLÓGICAMENTE APROPIADAS

La agricultura ecológica, orgánica o biológica son sistemas de cultivo basadas en un aprovechamiento y adecuada utilización de los recursos naturales. Promueven la biodiversidad, la multiplicación de semillas criollas y nativas, el uso de abonos orgánicos y biopreparados aprovechando al máximo los recursos locales, sin emplear productos de síntesis química tales como los agrotóxicos o los Organismos Genéticamente Modificados (OGM). Logran de esta forma la producción abundante de alimentos saludables, de origen orgánico, libres de agrotóxicos, a la vez que protegen y regeneran los suelos, bosques, fuentes de agua y semillas.



Agricultura Biointensiva en áreas cercanas a la Casa

El Método de Cultivo Biointensivo es un método de agricultura ecológica, sustentable, de pequeña escala, favoreciendo la producción abundante de alimentos en espacios pequeños, enfocado al autoconsumo y a la comercialización local para cubrir las necesidades de las familias y comunidades. El método fue desarrollado e investigado durante los últimos 35 años por John Jeavons de Ecology Action, organización civil estadounidense sin fines de lucro con sede en California.

El Método Biointensivo permite trabajar en cooperación con la madre Tierra más que en competencia con ella. Su cualidad más valiosa es que, bien aplicado, regenera el suelo a un ritmo 60 veces más rápido que la naturaleza y requiere tan solo el 30% de agua a diferencia de la agricultura convencional.

Promueve la autosuficiencia alimentaria, no requiere de agroquímicos, utiliza herramientas manuales, lo que facilita que sea adoptado por familias y comunidades, utilizando los recursos que tienen a su disposición.

Poner a disposición de los agricultores y agricultoras la tecnología para implementar prácticas agroecológicas es sencillo, posible y no requiere de grandes inversiones (maquinaria, agroquímicos, sistemas de riego), lo que les permite tomar mejores decisiones sobre cuestiones de autonomía alimentaria.

Para hacer un huerto familiar biointensivo cercano a la casa, requerimos poner en acción los siguientes 8 principios.

1. Preparar la cama profunda de cultivo con la Doble excavación: que tiene como función mejorar la estructura del suelo.



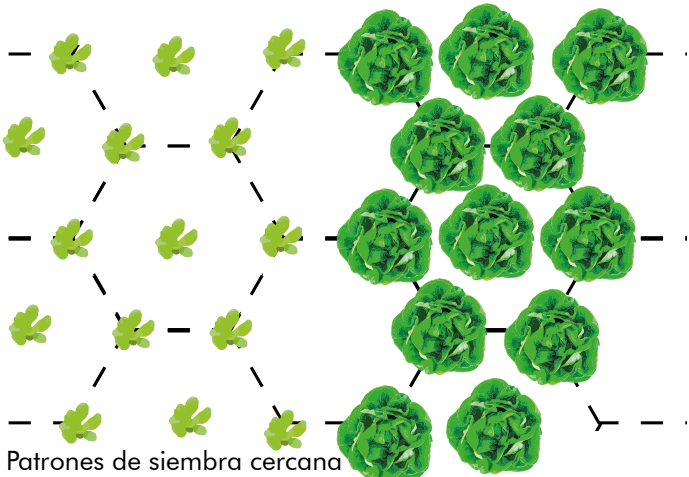
Elaboración de cama profunda

2. Hacer bokashi y composta para abonar el suelo: con lo cual se puede nutrir y regenerar el suelo aportando una mezcla adecuada de materia orgánica, minerales y microorganismos.



Elaboración de Bokashi

3. Hacer la siembra cercana: que tiene como función proteger el suelo, optimizar el espacio, utilizar menos agua y estimular el crecimiento de las plantas.



4. Asociar y rotar nuestros cultivos: Así, logramos aumentar y diversificar la producción, evita la disminución de nutrientes del suelo, y previene enfermedades en las plantas.



Policultivos y rotación de cultivos

5. Cultivo de carbono: el cual además de alimentar y nutrir a la familia, ayuda a producir en la propia parcela el material seco necesario para la composta y el bokashi. Cultivos como el maíz, sorgo, girasol, quinoa, amaranto y el arroz son algunos ejemplos.



Cultivo de maíz. Fuente de carbono

6. Cultivo de calorías: para producir alimentos muy nutritivos en muy poco espacio. Yuca, ñame, malanga, ajo son algunos ejemplos



Cosecha de yuca. Fuente de calorías

7. Uso de semillas de polinización abierta: es decir, semillas criollas y nativas que la familia y la comunidad puedan producir y seguir sembrando siempre. Evitando tenerlas que comprar. Estas plantas se polinizan con el viento y los insectos, y son fértiles.



Custodio de semillas criollas y nativas

Bancal o Cama profunda con doble excavación

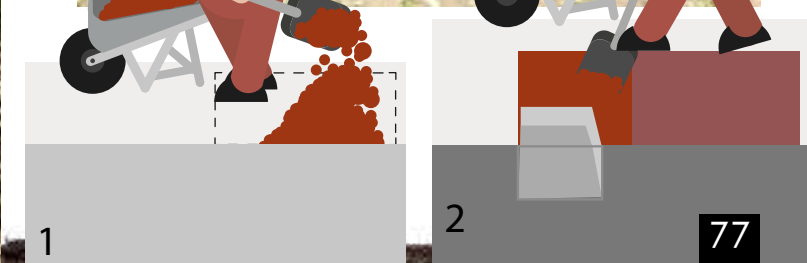
El bancal o cama profunda con doble excavación es una técnica que facilita la preparación del suelo logrando cerca de 60 centímetros de profundidad, y da a las plantas la oportunidad de un mayor desarrollo sin el gasto extra de energía para perforar el suelo, y que en cambio usan para nutrirse y crecer sanas, con mayor resistencia a los insectos y plagas.

El Agronivel tipo A Es un instrumento muy útil, económico y fácil de fabricar con recursos de la finca. Es muy utilizado por los agricultores y agricultoras para proteger los suelos, disminuir la velocidad de las aguas lluvias y el agua del riego por gravedad, así como evitar la pérdida y lavado de nutrientes, ayudando a conservar y regenerar la materia orgánica en los suelos donde cultivamos.

1. Selección y marcado del área a trabajar. Se traza con Agronivel preferiblemente. Las camas deben tener entre 1m-1,20m de ancho, y pueden tener entre 8 -10m de largo. Esto para facilitar labores de recolección y cosecha.



2. Excavación con palín hasta 30 cm de profundidad y del ancho de la herramienta con que se trabaja (pala). La primera tierra se separa y se echa en costales o una carreta para ser utilizada más tarde.



8. La integridad del método: que nos invita a tener muy presente que este método funciona y es exitoso si aplicamos **TODOS** los 8 principios.

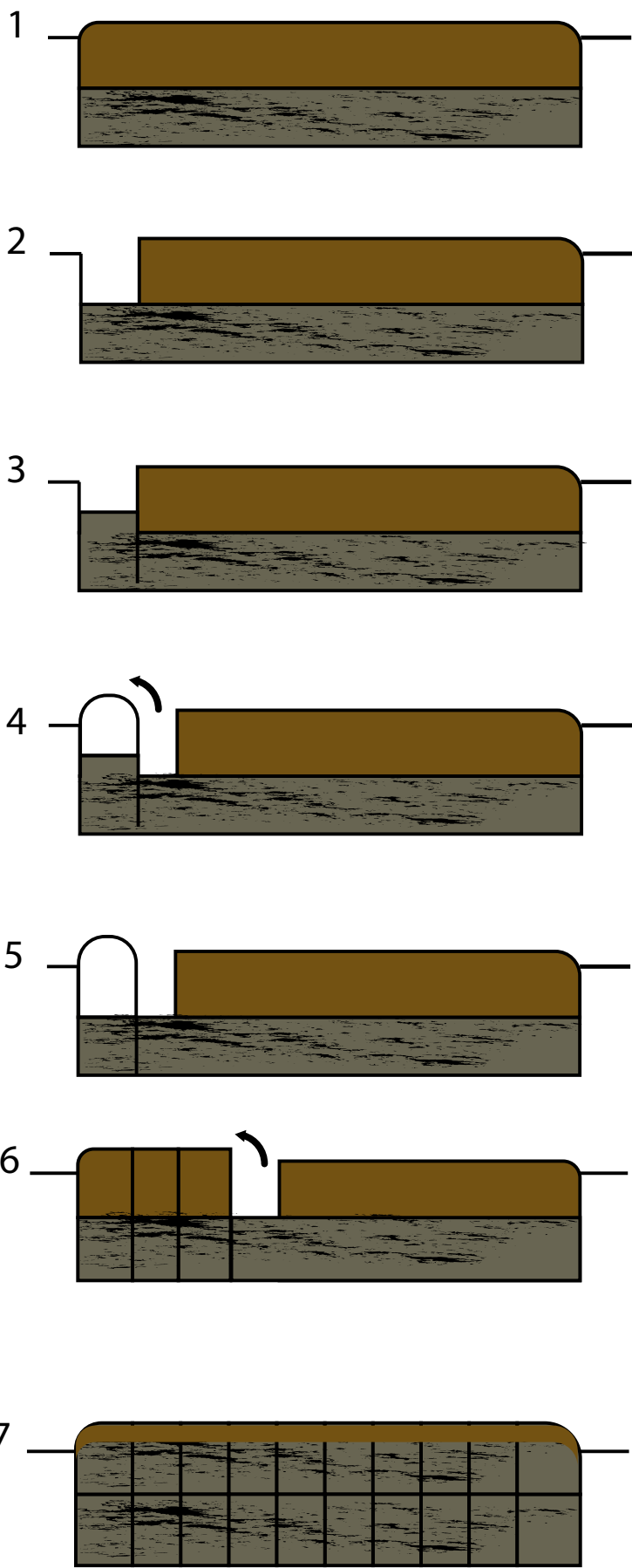
3. Aflojado con el palín (o Laya si se tiene) de los siguientes 30 cm hacia abajo en la primera zanja. No hay que voltear el suelo. Esto sirve para airear y enriquecer con oxígeno.



5. Se repite el paso 2 y 3. Es decir, se excava nuevamente 30cm y la tierra se echa sobre la zanja anteriormente aflojada con el palín en la base. Luego se afloja con el palín (o Laya) para dejar aireada la base de la zanja.



6. Se repite el paso 4. Y se avanza con toda la cama marcada hasta terminar. La tierra separada en el paso 2 se agrega a la última zanja excavada y aflojada.



7. Cuando ya se tiene toda la cama profunda con doble excavación, se procede a mezclar 8-10kg de bokashi por cada m², 200 gr de harina de rocas por cada m² y a cubrir con hojarasca para proteger de la lluvia y el sol. Luego se riega con Microorganismos de montaña líquido y ya queda lista para la siembra o transplante.



Elaboración de cama profunda o doble excavación, con aplicación de bokashi crudo, MM líquidos y cobertura de hojarasca.
Finca de la familia López, Vereda Espiritano, Cgto. El Salado

BIBLIOGRAFÍA

Altieri, MA. (1999). Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo, Uruguay. Nordan-Comunidad. 338p.

Benzing, A. (2001). Agricultura orgánica. Fundamentos para la región andina. Editorial NeckarVerlag, Villingen-Schwenningen, Alemania. 682 p.

Bunch, R. (1985). Dos Mazorcas de Maíz. Una guía metodológica para el mejoramiento agrícola orientado hacia la gente. Word Neighbors. Oklahoma – USA.

Fundación Hogares Juveniles Campesinos. (2004). Manual Agropecuario Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente. Bogotá, Colombia. Fondo Editorial Grania Fundación Hogares Juveniles Campesinos

Gras, Eugenio. (2010). Cosecha de agua y tierra. DF, México: EcoHabitar

Jeavons, John. (1991) Cultivo Biointensivo de Alimentos - Más alimentos en menor espacio: Ecology Action of the Mid-Penninsula, Willits, Estados Unidos, 1991.

Pía, Fernando. (2005). Huerta Orgánica Biointensiva. 10 Años de Experiencias del CIESA. Rio Negro, Argentina: International Federation of Organic Agriculture Movements IFOAM.

Restrepo Rivera, Jairo. (2007) El A, B, C de la agricultura orgánica y harina de rocas. Managua, Nicaragua: Servicio de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible SIMAS.

Rodríguez, R y Hesse, M. (2000). Al andar se hace camino. Guía metodológica para desencadenar procesos autogestionarios alrededor de experiencias agroecológicas. Sembradores de Esperanza. PODION. CELAM. Colombia.

Silva Pérez, Guillermo; Ardila Delgado, Jeyme Liset; Cano Córdoba, Jonathan; López Arango, Yolanda (2015). Descomposición de residuos orgánicos en pacas: aspectos fisicoquímicos, biológicos, ambientales y sanitarios. Producción + Limpia, Julio - diciembre de 2015. Vol.10 (No.2) 38-52.



Policultivo de yuca, ñame, maíz, frijol cuarentano, plátano y guandul en la parcela de José Santos Vereda Villa Amalia, Cgto. El Salado - Carmen de Bolívar.