



MANUAL DE PRODUCCIÓN DE INSUMOS UTILIZADOS EN AGRICULTURA ORGÁNICA

**MATERIAL DE APOYO PARA TODOS AQUELLOS PRODUCTORES
Y DEMÁS PERSONAS INTERESADAS EN PRACTICAR UNA
AGRICULTURA SANA Y RESPONSABLE**

EL SALVADOR, 2018.

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN	4
II.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA AGRICULTURA.	5
	2.1 Surgimiento y evolución de la vida en la tierra.....	5
	2.2 Surgimiento de la agricultura	6
	2.3 Impactos históricos a la agricultura.....	7
III.	PRINCIPIOS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA	11
	3.1 Recuperación del conocimiento ancestral	12
	3.2 Trabajando a favor de la naturaleza, no en su contra.....	12
	3.3 La recuperación de la agrobiodiversidad de especies nativas.....	13
	3.4 Recuperación de la salud del suelo	14
	3.5 Equilibrio y biodiversidad	14
	3.6 La permacultura como principios de diseño.....	15
IV.	LA SALUD DEL SUELO	16
V	PRÁCTICAS DE AGRICULTURA ORGÁNICA	17
	5.1 Microorganismos de montaña (mm)	18
	5.2 Abonos sólidos fermentados.....	21
	5.3 Biofertilizantes	27
	5.3.1 Biofertilizante básico	28
	5.3.2 Biofertilizante enriquecido con sales minerales: super magro.....	30
	5.3.3 Batería de bioles	30
	5.3.4 Biofertilizante a base de microorganismos fototróficos (mf)	33
	5.4 Pasto fermentado	33
	5.5 Bioestimulantes	34
	5.6 Controladores orgánicos de insectos y enfermedades	35
	5.6.1 Insecticida y repelente “m5”	35
	5.6.2 Insecticida apichi (ajo-pimienta-chile).....	36
	5.6.3 Nematicida a base de floripundia	36
	5.7 Caldos minerales	36
	5.7.1 Caldo bodelés	37
	5.7.2 Caldo sulfocálcico (1902, california).....	39
	5.7.3 Caldo ceniza	41
	5.7.4 Caldo visosa.....	42

5.8 Reproducción de microorganismos específicos a través de preparados y caldos microbiológicos.....	42
5.8.1 Reproducción de hongos benéficos	43
5.8.2 Reproducción de bacterias fijadoras de nitrógeno	44
5.8.3 Colecta y reproducción de micorrizas	46
5.9 Semillas	48

I. INTRODUCCIÓN

El Movimiento de Agricultura Orgánica de El Salvador (MAOES) surgió en el año 2007 como un espacio de coordinación y concertación de los diferentes actores que promueven y practican la agricultura orgánica a nivel nacional. Está conformado por diferentes grupos de productores, cooperativas, ong's, profesionales y estudiantes comprometidos con la producción de alimentos sanos, la preservación y regeneración del medio ambiente y el desarrollo de la persona humana. El objetivo del MAOES es fomentar la agricultura orgánica como una estrategia de transformación y desarrollo integral de los productores agrícolas y la sociedad salvadoreña en general, mediante acciones de incidencia política, formación y capacitación, y fortalecimiento organizativo de productores y consumidores.

Como parte de su tarea de formación e intercambio de conocimientos, el MAOES presenta este Manual, que recopila las diferentes experiencias en formulación y uso de insumos orgánicos que a la fecha cientos de productores salvadoreños miembros del Movimiento han venido elaborando, innovando y mejorando a través de la práctica permanente y el intercambio de experiencias con otros productores del país y la región mesoamericana. Muchas de estas prácticas han sido compartidas por nuestros amigos y asesores internacionales, como lo son Sebastiao Pinheiro (Brasil), Jairo Restrepo (Colombia), Ignacio Simón (México), Pacho Gangotena (Ecuador) y Juan José Paniagua (Costa Rica), en diferentes talleres de formación que nos han facilitado durante los últimos diez años.

Sirva este manual como material de repaso y de apoyo para la práctica de la agricultura orgánica, concebida ésta como una forma digna de vivir y una herramienta de transformación de la realidad salvadoreña, que devuelva el protagonismo y la sonrisa a los campesinos, liberándolos de la dependencia y explotación ocasionada por la agricultura industrial.

La agricultura orgánica, sin embargo, no es una simple suma de recetas tecnológicas, es una propuesta integral de vida basada en principios, en las

ciencias que rigen el comportamiento de la naturaleza y en la recuperación de la historia y la cultura de los pueblos. En este sentido, este manual incorpora brevemente estos elementos, e invita al lector a profundizar en su estudio y experimentación, para el crecimiento personal, familiar y comunitario como campesinos y productores orgánicos.

II. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA AGRICULTURA.

2.1 Surgimiento y evolución de la

vida en la tierra: Se calcula de acuerdo con la Teoría de la Gran Explosión, que la edad del Universo oscila entre los 13 a 15 mil millones de años. El planeta Tierra surge hace 4 mil quinientos millones de años. Las primeras formas de vida en el planeta aparecen hace 3 mil



quinientos millones de años, siendo éstas las bacterias, a partir de quienes fueron evolucionando otras formas de vida más desarrolladas y complejas, pasando por las plantas inferiores, plantas superiores, insectos, reptiles, aves mamíferos, hasta el aparecimiento del Homo Sapiens, es decir la especie humana, aproximadamente hace 100, 000 años, cuyo origen se evidencia por estudios de restos fósiles, en el actual continente africano.



La forma de alimentación del ser humano en un inicio era la cacería, la pesca y la recolección de raíces y frutos silvestres; no existía la agricultura por lo que las



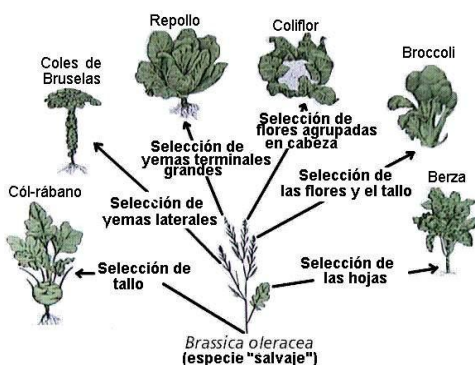
comunidades prehistóricas se veían obligadas a desplazarse en busca del alimento, cuando éste se agotaba en determinado lugar. Mediante ese comportamiento nómada, la especie humana fue recorriendo y poblando los diversos continentes del planeta, llegando al continente americano, procedente de Asia, a través del estrecho de Bering hace aproximadamente 14,000 años.

2.2 Surgimiento de la agricultura: La agricultura, una invención humana, aparece hace aproximadamente 10,000 años. En la división primitiva del trabajo,



las mujeres se dedicaban principalmente a la recolección de frutos silvestres, y realizando dicha actividad comenzaron a observar como de la semilla del fruto consumido germinaba una nueva planta con similares características, por lo que comenzaron a cuidar y manejar las especies silvestres, dando origen a la

domesticación y mejoramiento de especies, y a la agricultura, considera una de las revoluciones más trascendentales de la humanidad.



Con el aparecimiento de la agricultura, se diversifica la dieta alimenticia, y se garantiza la soberanía alimentaria de las comunidades, que se ha basado históricamente en su capacidad de producir de manera sana, permanente y



autónoma sus propios alimentos. Los pueblos mesoamericanos practicaron por 10,000 años ese tipo de agricultura con enfoque de soberanía alimentaria, dando origen al desarrollo de la Cultura Maya, una de las civilizaciones más extraordinarias en la historia de la humanidad, y que desarrolló el sistema conocido como la “milpa maya”. El sistema milpa cuya columna vertebral son las “tres hermanas” (maíz, frijol y ayote), conocida también como la “tríada mesoamericana”, y complementada con más de veinte especies comestibles adicionales, es uno de los sistemas de producción agrícola más complejos desarrollados en la historia de la humanidad por su complementariedad agronómica y su valor nutricional.

2.3 Impactos históricos a la agricultura: La invasión española en el siglo XV, significó la primera ruptura cultural y la erosión del conocimiento ancestral local.

La etapa colonial significó el inicio de la práctica de la agricultura industrial de monocultivo de añil con fines de exportación a Europa. Se expropió la tierra y se desarticuló el sistema de producción agrícola de los pueblos nativos. Se heredó la práctica del monocultivo industrial hacia rubros como el café, el algodón, la caña de azúcar y la ganadería extensiva.



Como segundo hecho histórico de graves consecuencias para la agricultura, en la década de los cincuenta del siglo pasado, El

Salvador es impactado por la mal llamada “revolución verde”, una política creada desde el capital trasnacional y adoptada por todos los países subdesarrollados. De acuerdo a los precursores de la revolución verde, ésta acabaría con el hambre en el mundo, ya que incrementaría sustancialmente la productividad y por consiguiente la disponibilidad de alimentos en los países pobres. A más de sesenta años de su aplicación, se ha incrementado el número de personas en el mundo que están padeciendo de hambre, y que ya sobrepasan los mil millones desde el año 2010. El problema del hambre en la población, no es un problema de productividad y disponibilidad de alimentos, es un problema de falta de acceso a los mismos por parte de los países pobres, y de acumulación y despilfarro por parte de los países ricos.

La revolución verde es un paquete tecnológico basado en la utilización de agroquímicos (pesticidas y fertilizantes químicos), maquinaria agrícola, y semillas híbridas y transgénicas. Lo que muy pocos saben, es que es un paquete diseñado para utilizar en tiempos de paz, la maquinaria de guerra del gran capital, y generar



onerosas ganancias de las mismas compañías propietarias de la infraestructura bélica que, luego de terminada la segunda guerra mundial, habría que darle una utilidad, dedicándose a producir insumos y maquinaria para la agricultura. Los pesticidas son derivados de las armas químicas, y los tractores son modificaciones de los tanques de guerra. El

negocio se completa con la producción de fertilizantes químicos que son subproductos de la actividad petrolera, y de las semillas híbridas y transgénicas que están acabando con el patrimonio genético y la agro-biodiversidad de los pueblos. Cada vez que compramos, utilizamos ó recomendamos el uso de pesticidas y fertilizantes químicos, estamos contribuyendo a mantener aceiteada dicha maquinaria de guerra.

Este negocio es manejado mayoritariamente en el mundo por diez empresas transnacionales quienes se lucran de los países periféricos y alineados, como el nuestro.

La revolución verde, casi acaba en sesenta años con una agricultura sostenible, practicada por los pueblos mesoamericanos por más de 10,000 años.

Sus consecuencias:

a) Grave impacto en la salud humana: no existe el llamado “manejo seguro de plaguicidas” como se promociona por parte de los vendedores de venenos agrícolas. La agricultura convencional basada en agrotóxicos, irrespeta la vida y extermina el complejo sistema de la biodiversidad de los sistemas de producción; en la agricultura convencional las respuestas comunes que se suelen escuchar son: insecto - insecticida, hierbas - herbicida, hongos - fungicida, ácaros - acaricida, etc. Es una agricultura de muerte.

Lo que también muy poco se sabe, porque no se dice en las Universidades y Escuelas de Agricultura, es que la aparición de las mal llamadas “plagas” y “malezas” son el resultado de un sistema en desequilibrio, causado por el exterminio de la vida del suelo, las deficiencias minerales y el rompimiento de la relación suelo-planta –animal. En la naturaleza ninguna especie animal ó vegetal ha aparecido por error o es declarada dañina ó inservible, todas cumplen una útil función; la ignorancia de la agricultura convencional y de los que la hemos promovido y practicado, ha generado el desequilibrio a niveles cada vez mas incontrolables.



El uso de plaguicidas ha causado y continúa causando la muerte a miles de salvadoreños, y es la causa principal del incremento de enfermedades graves y mortales como la insuficiencia renal, diversos tipos de cáncer, deformaciones en

niños en gestación, etc. ocasionados por la exposición directa a pesticidas, o por el consumo de agua y alimentos contaminados.

b) Daños al medio ambiente: el uso de pesticidas y fertilizantes químicos provoca una grave alteración en la microbiología del suelo, ocasionándole alta concentración de sales, alteración de su acidez natural, muerte de microorganismos, etc. lo que se traduce en esterilidad al principal patrimonio de la agricultura: la tierra. Los agrotóxicos están provocando la contaminación severa de nuestros mantos acuíferos, la desaparición de insectos benéficos, de la vida silvestre y de las especies acuícolas. A nivel global, los fertilizantes químicos y herbicidas, están contribuyendo al cambio climático y al calentamiento del planeta, por la liberación de gases de efecto invernadero.

c) Insostenibilidad económica: por ser productos derivados del petróleo, los insumos agroquímicos aumentan vertiginosamente sus precios en concordancia



con el incremento del precio del petróleo, un recurso natural que se está agotando. Los productores salvadoreños se han visto en la necesidad de reducir sus áreas de cultivo ante la imposibilidad de costearse el paquete de insumos que acostumbraba adquirir, con el hecho agravante que ante el

agotamiento y contaminación de los suelos, la cantidad de agro tóxicos requeridos para la producción, es cada vez mayor para la obtención de las cosechas. La producción es obtenida a altos costos económicos, que al ser trasladados al consumidor final, se vuelven inaccesibles para las comunidades que no producen los alimentos.

d) Dependencia: continuar con la agricultura convencional como Política de Estado, es perpetuar la dependencia de los países periféricos como el nuestro, a los intereses de las transnacionales. Bajo esta modalidad de producción

convencional a base de agroquímicos, hablar de soberanía alimentaria es una total contradicción.

En síntesis, las prácticas de la agricultura convencional e industrializada ya no son posibles, son obsoletas y se convirtieron en uno de los factores de mayor destrucción de la fauna y flora, desnudaron y erosionaron la tierra, agotaron los yacimientos y contaminaron el agua y el aire, asesinaron a cientos de campesinos, y arruinaron y expulsaron a otros miles, aumentaron la concentración de la tierra y el capital en manos de unos pocos y convirtieron a los países del tercer mundo en totales dependientes del gran capital transnacional.

Es urgente emprender el camino de la agricultura orgánica, la agricultura que independiza y libera a la familia campesina y a la sociedad en general. Cada metro cuadrado de tierra trabajada con agricultura orgánica, es un metro cuadrado de tierra liberada; cada familia salvadoreña que practica la agricultura orgánica, es una familia liberada. Sigamos el camino de la agricultura orgánica....la agricultura de la liberación.

III. PRINCIPIOS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA

La agricultura orgánica, concebida como una forma de vida responsable, va mucho más allá de la simple elaboración de abonos orgánicos; se fundamenta en los mismos principios que rigen el comportamiento de la compleja red de la naturaleza, de la cual como seres humanos somos nada más una simple hebra. Desde la práctica y la sistematización de la experiencia, el MAOES reconoce y defiende los siguientes principios en que se basa la agricultura orgánica:

3.1 Recuperación del Conocimiento Ancestral



Una de las bases de la agricultura orgánica es el rescate del conocimiento ancestral. Como se señaló anteriormente, las sociedades mayas ancestrales, raíz de nuestra cultura, practicaron una agricultura sustentable por más de 10,000 años, acumulando un

poderoso conocimiento acerca del comportamiento de los fenómenos y leyes de la naturaleza que la hacen posible. El estudio de la cultura del maíz, de la diversidad de la milpa maya, la interpretación de bioindicadores, del efecto del clima, de la luna y de los astros, la selección, adaptación y mejoramiento del material genético nativo, etc. manejados con mucha sabiduría por nuestros ancestros, es un deber y una práctica obligada de los promotores de la agricultura orgánica. Para saber hacia dónde vamos, debemos saber de dónde venimos. En ese marco, la innovación tecnológica siempre es necesaria, pero debe tener carácter endógeno, es decir, debe partir del conocimiento y necesidades locales.

3.2 Trabajando a favor de la naturaleza, no en su contra.

La agricultura es un invento e intervención humana que genera un impacto en la naturaleza. La agricultura orgánica trabaja sobre la base del conocimiento de las



ciencias de la naturaleza, para imitarla y generar el menor impacto posible de los procesos productivos. La agricultura orgánica se basa en el conocimiento e interpretación de las relaciones de equilibrio entre el suelo, plantas y animales, bajo las condiciones particulares de determinado clima. La agricultura orgánica

primero es sabiduría, ciencia, conocimiento y aplicación de las leyes de la naturaleza, antes que un simple paquete tecnológico.

3.3 La recuperación de la agrobiodiversidad de especies nativas:



En el mundo, alrededor de 50,000 variedades de plantas están disponibles para la agricultura; de ellas alrededor de 3000 especies alimentaron a las comunidades prehistóricas; actualmente únicamente 30 especies, apenas el 1 %, constituyen el 95 % de la dieta

humana. La pérdida de especies y variedades, conocida como erosión genética, es el resultado de los procesos de manipulación vertical y transnacional de la agricultura, llevada a cabo con el impulso de la revolución verde, y por la imposición de proyectos prefabricados en países del “primer mundo”. El reemplazo de las variedades locales por variedades mejoradas o exóticas, es la causa principal de la erosión genética, la cual está sucediendo a una velocidad alarmante.

La pérdida de la biodiversidad agroalimentaria cada día es más grande, ahora es más difícil encontrar variedades nativas, resistentes y de polinización abierta. Las grandes compañías que tienen en sus manos el mercado de las semillas no tienen ningún interés en la conservación de la diversidad. Distribuyen semillas (híbridas o transgénicas), que están adaptadas al consumo de agroquímicos.

El programa de rescate de las variedades nativas, es otro pilar fundamental de la agricultura orgánica nacional. La agricultura orgánica promueve el rescate de la agrobiodiversidad. Los sistemas agrícolas diversificados con especies nativas y naturalizadas son más estables ya que se generan relaciones de complementariedad en aspectos como fertilidad, repelencia, efecto de borde, etc.

3.4 Recuperación de la salud del suelo:



La vida y salud del suelo, es la base de la agricultura orgánica. Debe trabajarse prioritariamente en la recuperación de su fertilidad natural, de la recuperación y multiplicación de la microbiología del suelo, que hace posible la disponibilidad de nutrientes para la planta través del

uso de abonos verdes, producción y aplicación de abonos sólidos fermentados, lombriabonos y biofertilizantes, manejo integrado de especies pecuarias, remineralización de suelos a través de harinas de rocas, y la interpretación de todos estos procesos por la cromatografía de suelos en manos campesinas.

3.5 Equilibrio y biodiversidad:

De acuerdo a los principios de la trofobiosis, una menor o mayor incidencia de insectos como plagas en los cultivos, depende de su estado nutricional; una planta con desequilibrio nutricional (ya sea con deficiencia, ó con excesos de nutrientes), es presa fácil de los insectos que buscan si alimento. Un suelo sano y equilibrado, es sinónimo de una planta sana y equilibrada. La generación de un suelo micro-bio-diverso, propicia la existencia de controladores biológicos naturales como los *trichodermas*, *bauverias*, *metarrizium*, etc. que controlan naturalmente ciertas poblaciones de hongos e insectos patógenos en los cultivos.

3.6 La permacultura como principios de diseño:



La permacultura (agricultura permanente ó cultura permanente), es una filosofía para crear relaciones benéficas entre la sociedad humana y los ecosistemas naturales que la sostienen; relaciones de equidad y cooperación entre nosotros como humanos, y el uso racional y equitativo de los recursos naturales.

La permacultura nos enseña el análisis de la interrelación de todos los aspectos de un problema y el diseño de soluciones holísticas, integrales y sostenibles. El conocimiento de la permacultura libera la iniciativa y creatividad de la familia productora, para diseñar sistemas agrícolas diversos, resistentes y productivos, utilizando y mejorando los recursos locales. Los productores deben convertirse, junto a su familia, en verdaderos diseñadores de su finca familiar. La agricultura, más que un trabajo obligado y monótono, debe convertirse en arte y diversión para la familia.

IV. LA SALUD DEL SUELO

Uno de los principales pilares de la agricultura orgánica es la concepción del suelo como sistema vivo y saludable, capaz de alimentar a la comunidad de plantas que crecen y se desarrollan sobre él. La agricultura convencional niega este principio fundamental, con el objetivo de comercializar y lucrarse con el paquete de fertilización sintética, que aparte de ser incompleta para la planta, es totalmente nociva para la microbiología del suelo.

Podemos conceptualizar la salud del suelo como: La capacidad continuada del suelo de funcionar como un sistema vivo, dentro de los límites del ecosistema y del uso de la tierra, en manos campesinas para sostener la productividad biológica, promover la calidad de los ambientes aéreos y acuáticos, y mantener la salud vegetal, y felicidad animal y humana.

En términos prácticos, podemos resumir la salud del suelo como la relación de las 3 M: es decir la sana y equilibrada relación entre tres componentes básicos del suelo: Minerales, Microorganismos y Materia Orgánica.



Una forma práctica de remineralizar suelos, alimentos y al cuerpo humano, es a través de las harinas de rocas, cuya fuente más barata son las canteras de piedra. El Salvador es rico en rocas de tipo volcánico (rocas ígneas), principalmente de tipo basáltico, las cuales son muy completas en

composición mineral, pudiendo contener hasta 50 tipos de minerales, de acuerdo a análisis de laboratorio realizados en países como Brasil y México. Con base a experiencias de agricultores, utilizando de 30 a 50 quintales por manzana de harinas de rocas cada dos años, obtenemos excelentes resultados en cuanto a cantidad y calidad de las cosechas. También las harinas de rocas están siendo utilizadas en la elaboración de biofertilizantes líquidos y sólidos tipo bocashi, y en

el empanizado de semillas, cuyas formas de uso se explican en los capítulos posteriores.

Para que los minerales presentes en la roca, se pongan disponibles a la planta, es necesaria la intervención del otro componente, constituido por los microorganismos, quienes como resultado de su actividad metabólica, segregan ácidos que disuelven la roca y dejan libres sus minerales, pudiendo de esta manera ser absorbidos por la planta. Una idea de la cantidad de microorganismos que habitan en un suelo fértil podemos ilustrarla diciendo que en una puñada de suelo fértil existen más microorganismos que seres vivos presentes encima del planeta; es decir el suelo es un increíble microecosistema, del cual ha dependido y evolucionado la diversidad vida que hoy conocemos sobre el planeta. La comunidad microbiana del suelo está constituida por la macrofauna, mesofauna, microfauna, algas, hongos, bacterias actinomicetos y virus.

La materia orgánica es toda materia formada por el elemento carbono y constituye el medio óptimo de desarrollo y hábitat de los microorganismos, así como la materia precursora del humus, o estado final de la materia orgánica, producto de la actividad microbiológica del suelo.

V. PRÁCTICAS DE AGRICULTURA ORGÁNICA.

“La agricultura orgánica no es un paquete bien definido de técnicas o recetas. No se constituye en una alternativa tecnológica de sustituir viejos por nuevos insumos. En la agricultura orgánica, no existe la receta o el insumo milagroso que todos esperan y que todo lo resuelve al instante, lo que existe son muchas dudas y preguntas por hacernos en un largo camino por experimentar, en el que redescubramos la sabiduría campesina”. (Jairo Restrepo, Colombia).

En este capítulo, se presenta un resumen de los principales insumos orgánicos que los productores y productoras están utilizando actualmente en su práctica de agricultura orgánica. Sirva nada más como una guía, la cual debe de ser mejorada y actualizada constantemente, como resultado de la experimentación campesina.

5.1 MICROORGANISMOS DE MONTAÑA (MM)

“El suelo es el mundo de los seres mas pequeños, ellos lo cuidan para nuestra esperanza” (Juan José Paniagua, Costa Rica)

Microorganismos de Montaña (MM): Indispensables para dar “Salud al suelo” y así tener plantas sanas. Funciones:

- ◆ Descomponen la materia orgánica y la incorporan al suelo.
- ◆ Hacen más disponibles los nutrientes para las plantas (mejor fertilidad).
- ◆ Ayudan a un mejor desarrollo y salud de las plantas cultivadas (estimulan la nutrición).
- ◆ Aceleran el desarrollo de semilleros.
- ◆ Contribuyen a aumentar la cantidad de flores por planta y mejoran la calidad y cantidad de los frutos.
- ◆ Aumentan la diversidad microbiana de suelos y plantas.
- ◆ Mejoran la calidad y salud de los suelos.
- ◆ Previenen enfermedades al suprimir microbios dañinos.
- ◆ Aumentan la eficacia de la materia y los abonos orgánicos.
- ◆ Desgastan las rocas y liberan sus minerales (proceso muy lento).
- ◆ Producen sustancias (polisacáridos) que ayudan a la unión (agregación) de las partículas de suelo y con el tiempo los MM, aumentan la “porosidad” de los suelos.
- ◆ Algunas bacterias (bacterias fototrópicas), descomponen moléculas de agro tóxicos.
- ◆ Mycorrhizas (“Hongo raíz”): son fijadoras de Nitrógeno (*Rhizobium* sp y *Azotobacter* sp) atmosférico y ayudan a la absorción de fósforo.

Reproducción de MM anaeróbicos (mezcla sólida):

Los microorganismos se reproducen y van cambiando según el sustrato y la influencia del ambiente en el cual se encuentren.

Ingredientes:

3 sacos *Inóculo:* Hojarasca semi-descompuesta del bosque
2 qq *Medio de cultivo:* Pulimento de arroz, harina de maíz o de maicillo
1 galón *Fuente de energía:* Melaza, jugo de caña o atado de dulce.
1 galón Agua sin cloro
1 barril plástico de 200 litros (55 galones) con anillo metálico

Tipos de microorganismos que reproduciremos:

Actinomicetos: (Bacteria + hongo) limpian la “cancha”, generan hasta 1,300 antibióticos y dan lugar al aparecimiento de los hongos.

Hongos : Aparecen de 4 a 15 días

Bacterias : Aparecen de 10 a 15 días

Levaduras : Aparecen de 15 días en adelante

Se denomina levadura a cualquiera de los diversos hongos microscópicos unicelulares que son importantes por su capacidad para realizar la fermentación de hidratos de carbono, produciendo distintas sustancias.

Procedimiento anaeróbico:



1er paso: Recolectar la hojarasca descompuesta del bosque, aquella que ya presenta una coloración blanquesina, que es el indicador de colonias de microorganismos.

2° paso: Mezclar todos los ingredientes en piso limpio o sobre un plástico.



3er paso: Agregar en capas y compactar bien dentro de 1 barril plástico. Sellar bien el barril y esperar 30 días para activarlos y aplicarlos en todos los cultivos, en suelos y en abonos orgánicos en proceso.



Después de 30 días podemos tomar 20 libras y 1 galón de melaza, para mezclar con más pulimento y reproducir más, sin tener que ir otra vez al bosque, en este caso la reproducción dura 3 semanas.

El producto terminado debe tener un color “café con leche” y un olor agradable y se puede guardar por mucho tiempo, estando bien sellado el depósito.

Activación y usos de MM anaeróbicos (mezcla líquida)

Ingredientes para preparar 1 barril de 200 litros:

12 libras MM sólidos.

200 litros Agua

1 galón Melaza

Mezclar bien y reposar durante 5 – 6 días, para aplicarlo a las hojas, la dosis es de 1 Galón o 5 botellas de esta “Mezcla líquida” por cada bomba de 16 litros, para *almácigos* la dosis es 1 litro por bomba o 1 ½ botella por bomba.



Por una Agric



Si la “Mezcla líquida” tiene más de 10 días de haber sido preparada, es mejor para aplicarla pura en abonos orgánicos o directamente al suelo.

En la preparación de 20 sacos de Bocashi se puede aplicar 1 barril de “Mezcla líquida” de MM, esto ayudará a disminuir malos olores durante el proceso y asegura mejor calidad y mayor riqueza de microbios benéficos en el abono terminado.

Para que los MM funcionen, se necesita que en el suelo haya por lo menos un 3% de materia orgánica y que no se aplique ningún tóxico.

5.2 ABONOS SÓLIDOS FERMENTADOS

¿Qué es un abono fermentado tipo Bocashi?

Es un abono orgánico obtenido mediante la fermentación de residuos orgánicos en presencia de aire (oxígeno) por medio de poblaciones de microorganismos que se encuentran en los mismos residuos o materiales de desechos con los cuales se elabora, tales como cascarilla de arroz o pulpa de café o también pergamino de café; estiércoles de animales de granja y rastrojos de cosechas molidos entre otros.

Estos abonos son capaces de fertilizar a las plantas y al mismo tiempo nutrir la tierra.

Ventajas que presenta el proceso de elaboración del abono fermentado:

1. No se forman gases tóxicos, ni malos olores, si se realizan controles en cada etapa del proceso de elaboración, para evitar cualquier inicio de putrefacción.
2. Se puede elaborar en pequeños o grandes volúmenes, para facilitar su manejo y almacenamiento, según la capacidad de cada agricultor.
3. Autorregula agentes patogénicos en la tierra, por medio de la inoculación biológica natural que contiene.
4. Es posible utilizarlos para la nutrición de los cultivos en un periodo relativamente corto y a muy bajo costo.
5. Permite convertir en algo nutritivo para las plantas y para la tierra, los desechos de cosechas y granjas, que casi siempre son despreciados.

Recomendaciones para antes de comenzar:

1. Leer una y otra vez las recomendaciones que se nos den para la elaboración de cada tipo de abono orgánico.
2. La gallinaza debe ser recolectada de granjas de gallinas ponedoras criadas en galeras tradicionales, nunca de granjas en donde las gallinas viven en jaulas.
3. El estiércol de vaca, es mejor si viene de animales que se mantienen en pastoreo libre o semi - estabulado, hay que recolectarlo de los corrales o del lugar donde pasan la noche.
4. Además el estiércol para abono orgánico, no debe haber estado mucho tiempo bajo el sol y la lluvia, pues si es así, sus nutrientes ya han sido lavados, si va mezclado con orina es mejor y también debe ser molido o desecho por los mismos animales que lo patean, si esta duro y entero, no sirve para abono, debe tener un poco de humedad y estar “esponjado” o suelto.
5. Reunir todos los materiales antes de iniciar el proceso, sin olvidar tener agua suficiente para la cantidad de abono que vamos a hacer.
6. El agua que agreguemos a la mezcla de todos los ingredientes, debe ser poca, nada más que la necesaria para humedecer la mezcla, nunca se debe dejar el abono demasiado mojado, pues se nos va a “podrir”
7. Si vamos a hacer abono orgánico en la época de lluvia, se necesita una galera, sin paredes, solo para protegerlo del sol y la lluvia, pues este abono solo debe mojarse el día que inicia el proceso de elaboración.
8. Al aplicarlo en nuestros cultivos o en nuestras parcelas, el Bocashi debe ser cubierto con tierra para evitar que sea lavado por las lluvias o que sea deteriorado por la luz del sol; esta es la diferencia entre abonar y tirar abono.

Funciones de cada ingrediente:

Carbón:

1. En el pueden vivir muchos microorganismos.
2. Retiene humedad y nutrientes.
3. Con el tiempo se llega a convertir en humus.
4. Aumenta la porosidad del suelo y del abono mismo.
5. Amortigua los cambios bruscos de temperatura a nivel de la raíz.

Pulimento de arroz ó semolina

Contiene vitaminas del complejo B, que ayudan al proceso de fermentación, además de Silicio también contiene fósforo, potasio, calcio y magnesio.

Sustitutos: Harina de maíz o maicillo

Melaza ó miel de caña

1. Fuente de energía para la fermentación.
2. Favorece la multiplicación de los microorganismos.
3. Contiene potasio, calcio, fósforo y magnesio.
4. Contiene micro nutrientes como boro, cinc, manganeso y hierro.

Sustitutos: Dulce de panela (tres atados por galón de agua)

Gallinaza o estiércoles:

1. Principal fuente de nitrógeno.
2. Mejora la fertilidad de la tierra al aportar fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, cinc, cobre y boro.
3. Según su origen puede aportar inóculo microbiológico y otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad.

Granza de arroz:

1. Mejora la textura de la tierra y de los abonos orgánicos, facilitando la aireación, absorción de humedad y el filtrado de nutrientes.
2. Favorece la actividad macro y microbiológica de la tierra.
3. Estimula el desarrollo uniforme y abundante de la raíz.
4. Aumenta la resistencia a los ataques de plagas y enfermedades (Silicio).
5. A largo plazo se convierte en humus.
6. Puede ocupar hasta un tercio (1/3) del volumen total del abono.

Sustitutos: Rastrojos molidos de maíz o maicillo, cascarilla de café

Bocashi añejo:

Servirá como fuente de inóculo microbiológico, en otras palabras los podemos considerar como la semilla que hará posible que inicie y finalice el proceso de **fermentación** de los materiales que dispongamos para hacer nuestro abono.

Cuando ya obtengamos nuestro primer abono terminado después de 12 a 15 días de fermentación, debemos guardar al menos 4 sacos, ya que éstos nos servirán para cuando iniciemos una nueva elaboración de abono, se lo agreguemos en vez de tierra de bosque y así evitamos causar daños al ecosistema del bosque.

Bocashi para hortalizas y semilleros

Ingredientes para 10 sacos de Bocashi:

Gallinaza	4 sacos
Granza de arroz	3 sacos
Bocashi añejo	1 qq
Harina de rocas	1 qq
Carbón	1 qq
Melaza	1 Galón
MM activados	1 barril

Selección del lugar:

Si no disponemos de una galera sencilla, que incluso puede tener techo de paja y plástico con piso de tierra, pero con canales al contorno para que no entre agua por escorrentía, debemos buscar un sitio que tenga bastante sombra y hacer ahí nuestro abono, pero en época seca.

El lugar puede ser cerca de la parcela o cerca de la fuente de agua que este a nuestra disposición.

PROCEDIIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL BOCASHI DE 15 DÍAS:



1. Colocar sobre el piso las materiales, formando capas de un metro y medio de ancho por lo largo que decidamos. Por ejemplo: La primera capa puede ser cascarilla de arroz, pulpa de café o pergamino de café, después encima de ésta agregamos una capa delgada de tierra, luego una capa de gallinaza de unos 5 a 10 cm. de espesor, luego agregamos una capa de carbón molido, sobre éste puede ser estiércol de vaca y finalmente una fina capa de pulimento de arroz o harina de maíz o maicillo; después de haber colocado capas de todos los materiales que dispongamos, volvemos a empezar desde la primera y así sucesivamente hasta que se nos terminen todos los materiales.



2. Mezclar bien todos los materiales, esto se hace mejor removiendo o volteando (terciado) con dos palas al mismo tiempo, una a cada lado de la “pila” de materiales.

3. Cuando se están mezclando los materiales, se les debe agregar el agua, en la cual puede ir diluida la melaza, puede ser aplicada con regaderas o con mangueras y en forma uniforme, sin olvidar medir el grado de humedad con la prueba del puño, la cual consiste en tomar con la mano una cantidad de la mezcla y apretarla, de la cual no deberá salir gotas de agua entre los dedos y se deberá formar un terrón quebradizo en la mano. Usar agua limpia siempre.



4. Una vez terminada la mezcla, llevar la pila a una altura de 1 mt. y medio, manteniendo la misma medida de ancho y luego taparla con los mismos sacos de los diferentes materiales utilizados en la elaboración. Ésto se hace con la finalidad que provocar un choque de calor en los primeros dos días de proceso, ya al tercer día, sin falta, hay que extender la mezcla, después del volteo de la mañana y dejar la pila a una altura de 30 centímetros como máximo, de lo contrario el abono se recalentará y perderá calidad
5. Volteos: desde el segundo al quinto día de proceso, a la mezcla, se le deben dar dos volteos por día, ya del día 6 al 12, solamente se debe dar un volteo.
6. El día 13 ya el abono está listo para ser usado en los cultivos o para ser guardado en sacos de nylon y almacenado en lugar seco y con sombra, por un tiempo no mayor de 2 meses.

Control de la humedad:

Durante todo el tiempo de elaboración, solamente se agregara agua el primer día, es decir en el momento de hacer la mezcla. Si es la primera vez que haremos Bocashi, es preferible que la mezcla tienda a quedar un poco seca y no demasiado húmeda, pues ésto puede hacer que se inicie un proceso de putrefacción, lo cual genera malos olores.

Lo que se debe lograr es un proceso de fermentación, el cual no libera olores tan ofensivos al aire, pero esto solo se logra con la humedad adecuada y una mezcla bien uniforme.

Control de la temperatura:

A partir del segundo día la temperatura puede llegar hasta los 70 grados centígrados, pero no es recomendable que se mantenga así mucho tiempo y es por eso que se hacen los volteos, uno en la mañana y otro en la tarde. El segundo día se deben quitar los sacos.

Ya a partir del tercer día la temperatura no debe subir de 50 grados Centígrados y esto se logra con los volteos y dejando la pila a una altura no mayor de 30 o 40 cm.

¿Cómo medimos la temperatura durante todo el proceso?

Con un termómetro, que es lo más confiable, pero si no lo tenemos, podemos hacer la prueba del machete, que consiste en introducirlo en la pila por unos 3 a 5 minutos y luego tocarlo con la mano, si resistimos sin dolor su calor, significa que la temperatura esta en el nivel aceptable, sino podemos tocar el machete porque nos quema, entonces, la temperatura está arriba de lo deseado y entonces debemos voltear el abono y bajarle altura a la pila hasta unos 20 o 30 cm. de espesor.

Duración del proceso: 12 a 15 días máximo.

Volteos: 2 veces por día el segundo, tercero, cuarto y quinto día, los siete días restantes, una vez por día y siempre a la misma hora.

ELABORACIÓN DE BOCASHI DE OCHO DÍAS SIN VOLTEOS

Esta práctica es una innovación japonesa validada recientemente por los productores orgánicos de Costa Rica. Consiste en que luego de preparada la mezcla con todos los ingredientes (tal como se expiló en la formulación anterior) se procede a ensacar el bocashi y se coloca estibado sobre una tarima de madera o cuarterones de madera colocados transversalmente. Luego de dos pilas de sacos se vuelve a colocar la madera, para garantizar la aireación de la parva de sacos. Al finalizar el estibado, se coloca un plástico sobre la parte superior de la parva. Se rotula con la fecha de elaboración y estará listo después de ocho días. Se notará que los sacos de bocashi comenzarán a calentar a partir del segundo día. Si la mezcla se ha hecho correctamente, la temperatura no excederá los 60 grados centígrados aproximadamente.



Dosis y usos:

Algunos ejemplos son los siguientes:

Almácigos: (usar Bocashi de 1 o 2 meses de maduración): Tierra cernida: De 6 a 9 partes. Bocashi: De 1 a 4 partes.

Bolsas para árboles: Tierra 50% mas Bocashi 50%, es decir, 1 parte de tierra por 1 de Bocashi

En el momento del trasplante: Se puede aplicar directo al fondo del hoyo, luego ponemos un poquito de tierra y después colocamos la plantilla, procurando que las raíces no toquen el abono directamente, la cantidad puede ser de $\frac{1}{4}$ de libra hasta $\frac{1}{2}$ libra por planta de tomate o chile dulce.

Esta dosis no es única, puede cambiar según las observaciones propias, el estado de salud del suelo, el tipo de suelo, el cultivo y la edad del mismo.

Algunos agricultores han llegado a aplicar hasta 1 libra de Bocashi en el trasplante y 1 libra más en la segunda abonada, en el caso de Tomate y Chile dulce, obteniendo buenos resultados.

Cualquiera que sea la cantidad que apliquemos debe quedar cubierta con tierra para evitar daños y pérdidas de abono y aumentar su efecto positivo en los cultivos y en nuestro suelo.

5.3 BIOFERTILIZANTES

Los biofertilizantes, son súper abonos líquidos con mucha energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base de estiércol de vaca muy fresca, y disuelta en agua y enriquecida con leche, melaza y ceniza, que se ha colocado a fermentar bajo un sistema anaeróbico (sin la presencia de oxígeno), y muchas veces enriquecidos con harina de rocas molidas o algunas sales minerales.

Sirven para nutrir, recuperar y reactivar la vida del suelo, fortalecer la fertilidad de las plantas y la salud de los animales, al mismo tiempo que sirven para estimular la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades.

Funcionan principalmente al interior de las plantas, activando el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las mismas, a través de los ácidos orgánicos, las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas, carbohidratos, aminoácidos y azúcares complejas, entre otros, presentes en la complejidad de las relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establecen entre las plantas y la vida del suelo.

5.3.1 BIOFERTILIZANTE BÁSICO:

Materiales para un barril de 50 galones de biofertilizante fórmula básica:

MATERIAL	CANTIDAD
Agua	150 litros
Estiércol de vaca o pasto fermentado	25 libras
Melaza	4 litros
Suero de Leche	4 litros
Ceniza	5 libras
Harina de rocas	10 libras
Microorganismos sólidos	4 libras

Modo de prepararlo:

1er. Paso: En un recipiente plástico de 200 litros de capacidad, disolver en 100 litros de agua no contaminada las 50 libras de estiércol fresca de vaca o afrecho de zompopo, la de ceniza, y revolverlos hasta lograr una mezcla homogénea.

2do. Paso: Disolver en otra cubeta plástica, 5 litros de agua no contaminada, los 4 litros de leche cruda con los cuatro litros de melaza, las 10 libras de harina de rocas, agitar por 3 minutos y luego agregarlos en el recipiente plástico de 200 litros de capacidad donde se encuentra el estiércol de vaca o afrecho de zompopo disuelta con la ceniza y revolverlos constantemente.



3er. Paso: Completar el volumen total del recipiente plástico que contiene todos los ingredientes, con agua limpia, hasta 180 litros de su capacidad y revolverlo.



4to. Paso: Tapar herméticamente el recipiente para el inicio de la fermentación anaeróbica del biofertilizante y conectarle el sistema de la evacuación de gases con una manguera (sello de agua). Para ello, se necesita un niple de plástico o de cobre de 16 mm de diámetro, para que quede en un orificio de una broca de 5/8 de pulgada. Alrededor del niple podemos poner melaza para facilitar su introducción en el empaque. Luego se introduce 1 yarda de manguera que se conecte en el niple, asegurándolo con una abrazadera de 5/8 ". Por último se coloca una botella plástica transparente con agua, colgada del barril mediante alambre galvanizado.



5to. Paso: Colocar el recipiente que contiene la mezcla a reposar a la sombra a temperatura ambiente, protegido del sol y las lluvias. La temperatura ideal sería la del rumen de los animales poligástricos como las vacas, más o menos 38 °C a 40 °C.

6to. Paso: Esperar un tiempo mínimo de 20 a 30 días de fermentación anaeróbica, para luego abrirlo y verificar su calidad por el olor y el color, antes de pasar a usarlo. No debe presentar olor a putrefacción, ni ser de color azul violeta. El olor característico debe ser el de fermentación, de lo contrario tendríamos que descartarlo. En lugares fríos el tiempo de la fermentación puede llevar de 60 hasta 90 días.

5.3.2 FERTILIZANTE ENRIQUECIDO CON SALES MINERALES: SUPER MAGRO

1. En un barril plástico de 200 litros de capacidad colocar 25 a 30 libras de estiércol fresco de vaca, 70 litros de agua, 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza. Revolver bien hasta conseguir una mezcla homogénea, taparlo, colocarle una salida de gases con trampa de agua y dejarlo en reposo por 3 días a la sombra. Esta es la base orgánica preparada en el día 1.
2. Al cuarto día, se agregará una sal mineral cada tres días así: en una cubeta plástica agregar 8 litros de agua tibia, 1 litro de leche, 1 litro de melaza y disolver las siguientes cantidades de sales minerales cada tres días según lo descrito en el cuadro siguiente:

DÍA	SAL MINERAL	CANTIDAD
1º	Base orgánica	75 litros
4º	Sulfato de zinc	2 Kg
7º	Cloruro de calcio	2 Kg
10º	Sulfato de magnesio	2 Kg
13º	Sulfato de manganeso	0.5 Kg
16º	Molibdato de sodio	100 gramos
19º	Borax	1.5 Kg
22º	Sulfato de hierro	0.5 Kg

3. Dejar reposar por 15 días más, y está listo para aplicar.

5.3.3 BATERÍA DE BIOLES

MEZCLA BASE PARA 200 LITROS:

Estiércol de vaca: 5 kg
 Suero de leche: 1 galón
 Melaza: 1 galón
 MM Activados: 20 litros

Dejar en fermentación por cuatro días

BIOFERMENTOS MINERALES

Lo más recomendable es contar con un barril para cada una de las sales minerales utilizadas en la nutrición de los cultivos. Luego de pasados los cuatro días de fermentación de la mezcla base, procedemos a colocar cada una de las sales minerales, una por barril, así:

Bio- Calcio: 8 kg de cloruro de calcio.
Bio- Fósforo: 12 kg de roca fosfórica
Bio- Magnesio: 25 kg de sulfato de magnesio
Bio- Zinc: 8 kg de sulfato de zinc
Bio- Potasio: 10 kg de sulfato de potasio
Bio-Manganeso: 6 kg de sulfato de manganeso
Bio- Boro: 12 kg de Bórax

Una vez colocada y disuelta cada sal mineral, se deja fermentar en condiciones anaeróbicas por 15 días más.



FORMULACIONES DE ACUERDO A REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO:

BIOFERMENTO MULTIMINERAL:

Para obtener 20 litros (una cubetada) de biofermento conocido como MULTIMINERAL, se procede a tomar cada uno de los biofermentos minerales en las cantidades siguientes:

BIOFERTILIZANTE MULTIMINERAL:

Bio- Potasio: 2 litros
Bio-Boro: 3 litros
Bio-Fósforo: 5 litros
Bio-Magnesio: 3 litros
Bio-Calcio: 3 litros
Bio-Manganeso: 2 litros
Bio-Zinc: 2 litros

Dosis de aplicación:

Hortalizas: 300 a 500 cc por bombada, una vez por semana
Frutales: 1 litro por bombada, una vez al mes.

BIOFERTILIZANTE ENGRUESE:

Bio- Potasio: 3 litros
Bio-Boro: 3 litros
Bio-Fósforo: 5 litros
Bio-Magnesio: 4 litros
Bio-Calcio: 2 litros
Bio-Manganeso: 1 litros
Bio-Zinc: 2 litros

Dosis de aplicación:

Hortalizas: 300 a 500 cc por bombada, una vez por semana
Frutales: 1 litro por bombada, una vez al mes.

BIOFERTILIZANTE TROPICAL:

Bio-Boro: 3 litros
Bio-Magnesio: 4 litros
Bio-Calcio: 2 litros
Bio-Manganeso: 1 litros
Bio-Zinc: 2 litros

FORMULACIONES ESPECÍFICAS:

Podemos realizar diferentes formulaciones de acuerdo a requerimientos específicos del cultivo y a los resultados de análisis de suelo ó análisis foliares.

Ejemplo 1: si el análisis de suelos indica deficiencias de boro y zinc, procedo a formular con 10 litros de Bio-Zinc y 10 litros de Bio- Boro.

Ejemplo 2: Si el análisis foliar demuestra deficiencias de magnesio, calcio y boro, procedo a formular con 7 litros de Bio- Magnesio, 7 litros de Bio- Calcio y 6 litros de Bio- Boro.

5.3.4 BIOFERTILIZANTE A BASE DE MICROORGANISMOS FOTOTRÓFICOS (MF)

Para preparar un tanque de 1000 litros:

Materiales

Un depósito plástico blanco de 1000 litros
200 kg de ayote maduro (puede sustituirse por papaya ó zanahoria)
3 kg de meconio (primer estiércol del ternero)
50 litros de melaza
6 kg de roca volcánica roja
750 litros de suero

Procedimiento

Picar bien el ayote maduro
Mezclar todos los ingredientes
Dejar fermentar por un mes bajo el sol

Dosis:

Aplicar 1 galón de MF en un barril de 200 litros. Agregar 1 galón de melaza.

5.4 PASTO FERMENTADO

El pasto fermentado es un excelente sustituto del estiércol fresco de vaca, cuando éste no se encuentra disponible en la finca.

Para preparar un barril de 200 litros con pasto fermentado:

Ingredientes:

80 kilos de pulimento de arroz
20 kilos de pasto fresco bien picado
1 galón de melaza
1 galón de MM líquidos
3 kilos de MM sólidos

Procedimiento: Se mezclan manualmente todos los ingredientes, se colocan y compacta en el barril plástico, se tapa herméticamente. Al mes ya se puede usar y dura de dos a tres años.





5.5 BIOESTIMULANTES

La planta de ortiga o chichicaste es un excelente bioestimulante para los cultivos, por su alto contenido de minerales. Posee además muchas otras propiedades benéficas para la salud humana que es necesario estudiar y poner en práctica.

Para elaborar 200 litros de bioestimulante:

Materiales:

20 kg de hojas de chichicaste

1 galón de melaza

20 litros de MM activados

Agua para completar el barril de 200 litros

Procedimiento:

Mezclar los materiales en el barril y tapar.

Dejar fermentar durante ocho días.

Dosis: Aplicar al 10 % a toda clase de cultivos.

5.6 CONTROLADORES ORGÁNICOS DE INSECTOS Y ENFERMEDADES

En agricultura orgánica no existe el concepto “plaga”, ya que los ataques de insectos a los cultivos son resultado del desequilibrio ecológico y la desnutrición de los suelos como consecuencia del uso de pesticidas y fertilizantes químicos. La base principal para el control de daños causados por insectos, hongos, nematodos, bacterias y otros “patógenos” consiste en aplicar el Principio de la Trofobiosis, que describe que una menor o mayor afectación a los cultivos causada por insectos y enfermedades, depende de su estado nutricional. Por la tanto, la lucha por la sanidad de los cultivos en agricultura consiste en mantener el equilibrio nutricional de los suelos. En suelos sanos tendremos como resultado el desarrollo de plantas sanas y equilibradas, que difícilmente serán objeto de daño por insectos. Sin embargo, mientras alcanzamos el equilibrio ecológico de nuestra finca, y un estado óptimo nutricional de los suelos, es necesario tener a la mano algunas herramientas para la reducción de daños, elaborando y aplicando algunas formulaciones a base de materiales orgánicos, la mayoría disponibles en la finca.

5.6.1 INSECTICIDA Y REPELENTE “M5”

Funciones del M5:

- ◆ Previene y controla plagas como gusanos, mosca blanca, pulgones, ácaros, cochinillas.
- ◆ Previene y controla hongos dañinos como: Fusarium y Botrytis, además de ayudar a prevenir la “virosis”
- ◆ Se aplica a las hojas, aunque también se puede aplicar al suelo si tenemos un problema serio de hongos

Ingredientes para 20 litros

Ajo 500 gramos

Cebolla 500 gramos

Chile picante 500 gramos

Jengibre 750 grs.

Vinagre 1 litro

Melaza 1 litro

MM liquido 2 litros

Guaro Chaparro 1 litro



Procedimiento:



1. Se pican y se muelen los ingredientes juntos o por separado, esto puede hacerse en molinos o se trituran con una piedra.

2. Se agregan la miel, los MM líquidos (MMA), el vinagre y el chaparro, mezclados en 8 litros de agua.

3. Se agrega agua hasta completar la cubeta de 5 galones, dejando un espacio pequeño entre la tapa y la mezcla

4. Reposar por 15 días antes de usar.

Dosis: 125 cc por bomba de 16 litros para hortalizas, maíz y fríjol.
500 cc por bomba para frutales y café.

5.6.2 INSECTICIDA APICHI (Ajo-Pimienta-Chile)

Para elaborar 20 litros:

1 libra de ajo molido
1 libra de chile picante en polvo
1 libra de pimienta negra
1 litro de alcohol
1 galón de MM activados
Completar con agua y mezclar los ingredientes
Está listo después de 8 días

Dosis: 100 cc por bombada.
Excelente para el control de la broca del café.

5.6.3 NEMATICIDA A BASE DE FLORIPUNDIA

Para preparar un barril de 200 litros:

20 kg de flores de floripundia
1 galón de melaza
20 litros de MM activados

Procedimiento:

Picar las flores de floripundia, las cuales deben de ser cortadas después de las 6 de la tarde.

Mezclar todos los ingredientes y completar con agua.

Dejar fermentar por ocho días.

Dosis:

Aplicar puro al suelo para el control de nematodos.

5.7 CALDOS MINERALES

¿Qué es un caldo mineral?

Son productos hechos a base de minerales y agua, los cuales sirven en la agricultura para prevenir y controlar muchas enfermedades causadas por hongos en las plantas cultivadas.

También son usados para aportar a los cultivos algunos nutrientes necesarios para su buen desarrollo y producción y además, los caldos minerales controlan varios tipos de plagas como pulgones, ácaros, trips y algunos tipos de gusanos.

Los Caldos minerales vienen siendo aplicados en todos los cultivos por agricultores de muchas partes del mundo y están dando excelentes resultados, ayudándoles además a disminuir costos y a evitar efectos tóxicos en el ambiente y en los consumidores.

Los más usados son los caldos hechos a base de cobre y los hechos a base de azufre.

¿Qué es un mineral?

Es un sólido formado por una sustancia única bien definida o que no puede ser dividida en simples componentes químicos. La mayoría de minerales tiene forma cristalina y se encuentran en la naturaleza en las rocas, en la arena de playa y en los suelos.

Ejemplos: el agua, calcita (conchas), calcio, sal común, hierro, cobre, aluminio, nitrógeno, potasio, silicio, azufre, etc.

5.7.1 CALDO BODELÉS (1882, Francia)

Este caldo ha demostrado ser un excelente producto para el control de enfermedades causadas por hongos y plagas como los ácaros (arañitas).

Consiste en una preparación a base de sulfato de cobre y cal hidratada o apagada.



Enfermedades que controla:

Café: Roya, ojo de gallo, mal de hilachas, mal rosado, antracnosis y mancha de hierro.

Mango: Antracnosis

Guayaba: Royas y pecas

Hortalizas como tomate, cebolla, remolacha, repollo, ayote, pepino y pipían: Cenicillas

Plátano: Sigatoka

Naranja: Mancha grasienta, Melanosis, Antracnosis y Gomosis (pasta bordelesa)

Ingredientes para preparar 100 litros de Caldo Bodelés:

1 kg de Sulfato de Cobre

1 kg de Cal hidratada

1 deposito plástico para 100 litros

1 cubeta plástica de 20 litros de capacidad

1 paleta de madera para mezclar

1 machete para probar la acidez del caldo

100 litros de agua limpia

Como preparar el Caldo Bordelés:

1er paso: Disolver el kg de Sulfato de cobre en 10 litros de agua en la cubeta de plástico.

2° paso: En el recipiente grande de plástico disolver el kg de Cal Hidratada en 90 litros de agua.

3er Paso: Luego de tener disueltos los dos ingredientes por separado, se mezclan teniendo el cuidado de agregar el sulfato de cobre disuelto sobre la cal disuelta y nunca lo contrario y revolver permanentemente.

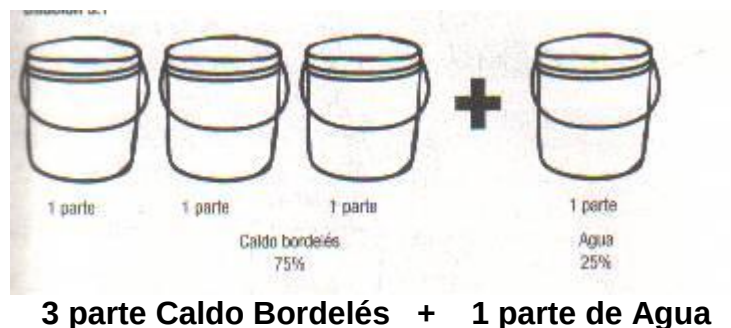
4° Paso: Comprobar si la acidez del caldo es la adecuada para poder aplicarlo a los cultivos.

La acidez se puede medir sumergiendo la hoja de un machete en la mezcla, si esta se oxida, significa que el caldo esta muy ácido y requiere que le agreguemos mas cal para llevar el caldo a un punto neutro. Si la hoja del machete no se oxida, el caldo esta listo para ser aplicado, siguiendo las cantidades recomendadas para cada tipo de cultivo.

Como aplicarlo:

El caldo bordelés, en algunos cultivos, se puede aplicar puro; pero en otros lo mejor es disolverlo en agua para evitar “quemar” los cultivos más delicados.

- a. **Para cultivos de tomate**, chile dulce y cebolla: tres partes de caldo más una parte de agua, es decir **75 % de caldo + 25 % de agua**.



- b. **Para cultivos de fríjol, ayote**, pepino, sandía, pipían, melón, güisquil, repollo, rábano y maíz: Una parte de agua más una parte de caldo, es decir **50 % y 50 %**.



1 parte Caldo Bordelés + 1 parte de Agua

- c. **Para cultivos de tomate**, chile dulce y cebolla, cuando ya tiene 25 a 30 centímetros de altura se puede aplicar **2 partes de caldo más 1 parte de agua** cada 7 o 10 días y cuando los cultivos ya tienen más de 30 centímetros de altura o que ya están en pleno desarrollo el caldo se puede aplicar puro cada 10 días.
- d. **En plátano, café, anona**, mango y otros árboles frutales, si ya están en desarrollo, es decir si ya tienen un año de plantados, el caldo se puede **aplicar puro**, de preferencia antes de la floración e inmediatamente después, para prevenir las “manchas negras” en los frutos

Recomendaciones para un buen uso del caldo bordelés:

- ❖ De preferencia preparar el caldo para su uso inmediato.
- ❖ No mezclar el caldo con las manos, usar paleta de madera.
- ❖ Usar el caldo a más tardar al tercer día después de preparado, luego de esto es mejor desecharlo.
- ❖ No utilizar recipientes metálicos en su preparación
- ❖ No aplicar este caldo en plantilla muy pequeña o recién nacida, ni tampoco en ningún cultivo en plena floración.

No existe receta única, use su creatividad y elabore sus propios controles alternativos, combinando muchas posibilidades que estén a su alcance, menos los agroquímicos.

5.7.2 CALDO SULFOCÁLCICO (1902, California)

(Fungicida, acaricida, repelente, insecticida y nutriente)

Este caldo consiste en una mezcla de azufre en polvo y cal hidratada se pone a hervir durante 30 a 40 minutos, dando como resultado una combinación llamada: poli sulfuro de calcio.

Su ingrediente principal es el azufre y es un elemento muy empleado para el control de enfermedades causadas por hongos tales como “Mildió” y “Oidio”

conocidas también como “cenicillas”, Roya en café. Este caldo también sirve para controlar plagas como los “pulgonos”, “cochinillas”, ácaros, trips, brocas, huevos y gusanos de muchas mariposas. En ganadería se puede usar para el control de garrapata y sarna en bovinos y para el control de piojos en las cabras.

Ingredientes para preparar 100 litros de “Caldo sulfo –cálcico”

- Cal hidratada de la mejor calidad 10 Kg
- Azufre (flor de azufre) con 98 – 99 % de pureza 20 Kg
- Agua 100 litros

Materiales:

Fogón y leña de buena calidad
Recipiente metálico para 60 litros
Paleta de madera.

Como prepararlo:



1er paso: Colocar el agua a hervir en el depósito metálico y mantener el volumen de agua.

2° paso: Cuando el agua ya este hirviendo agregar el azufre mezclado en seco con la cal, con mucho cuidado pues el azufre es inflamable.

3er paso: Revolver la mezcla constantemente durante aproximadamente 30 a 45 minutos; cuanto más fuerte sea el fuego el producto final quedará de mejor

calidad. No olvidar estar reponiendo el volumen de agua que se pierde por evaporación.

4° paso: El caldo estará listo cuando se torne color rojo ladrillo, en ese momento podemos retirarlo del fuego, dejarlo enfriar y luego colar para guardar en envases plásticos, que habrá que tapar bien y almacenar en lugares protegidos del sol por tres meses hasta un año.

Para conservar mejor el producto, una vez lleno el envase plástico, agregar dos cucharadas de aceite de cocina para evitar que el aire lo deteriore.



5° paso: Luego de recolectar el caldo y de envasarlo, al fondo del depósito metálico queda un sedimento, el cual hay que mezclar bien y luego guardar en una cubeta plástica agregar aceite y luego tapar bien.

Este producto se conoce como **“pasta sulfocálcica”** y servirá para cubrir cortes de podas o para aplicarlo en troncos de árboles de naranjos, mangos, aguacates y otros, dañados por gomosis o cáncer.

Como aplicarlo:

- a) **Árboles:** ½ litro por bomba de 16 litros.
- b) **Fríjol**, cebolla, tomate y chile para control de “Cenicillas” (Mildiú y Oidio): 10 hasta 16 copas de 25 cc por bomba de 16 litros **(250 a 400 cc / 16 Lt.)**
- c) **Hortalizas**, para controlar roya, ácaros, pulgones y trips en frijol, berenjena, chile dulce, tomate usar: 10 hasta 16 copas de 25 cc por cada bomba de 16 litros. **(250 a 400 cc / 16 litros de agua)**

Control de tizones y antracnosis: ½ litro hasta 1 litro de Silico sulfocálcico por cada 16 litros de Caldo bordelés. De aplicación inmediata.

5.7.3 CALDO CENIZA

Ingredientes y materiales:

- 22 libras de ceniza bien colada
- 2 libras de jabón de lavar ropa
- 40 litros de agua
- Recipiente metálico
- Fogón de leña

Como se prepara:

Calentar el agua y agregar el jabón y la ceniza, luego dejarlo hervir por 20 minutos, después bajarlo del fuego, enfriarlo y esta listo para aplicar.

Como se aplica:

Agregar de ½ **litro** hasta **1 litro** por bomba de 16 litros, se puede mezclar con el foliar orgánico y con el caldo bordelés, y ayuda a que se “peguen” mejor estos productos a las hojas, así se mejora la protección contra hongos.

Su principal función es controlar el **“gusano cogollero”** del maíz y otros de piel sin pelos, cochinillas, mosca blanca y pulgones (áfidos), es rico en silicio y potasio.

5.7.4 CALDO VISOSA

Ingredientes para la preparación de 100 litros de Caldo Visosa	
Ingredientes	Cantidad
Sulfato de cobre	500 gramos
Sulfato de zinc	600 gramos
Sulfato de magnesio	400 gramos
Bórax	400 gramos
Cal hidratada	500 gramos
Agua	100 litros

Como prepararlo:

Primer paso: Se disuelven en el barril A los sulfatos de cobre, zinc, magnesio y bórax en 20 litros de agua. En el barril B se diluye la cal en 80 litros de agua y se revuelve con un palo.

Segundo paso: Luego mezcle la solución del barril A en el barril B (nunca al revés), y revolver constantemente.

Tercer paso: Se aplica inmediatamente al cultivo deseado. El caldo Visosa es excelente para proteger el café de la roya.

No lo guarde, aplíquelo inmediatamente al cultivo.

Como aplicarlo en hortalizas:

Las aplicaciones del caldo en los cultivos de tomate, chile dulce y otras hortalizas de hojas como el repollo se realizan en la concentración de 1:1, o sea, una parte de caldo mezclado con una parte de agua.

5.8 REPRODUCCIÓN DE MICROORGANISMOS ESPECÍFICOS A TRAVÉS DE PREPARADOS Y CALDOS MICROBIOLÓGICOS:

La reproducción y aplicación de microorganismos específicos es una alternativa para restablecer la salud del suelo, principalmente para propiciar el equilibrio de las poblaciones microbianas que has sido alteradas y casi exterminadas por la aplicación de biocidas al suelo. Sin embargo debemos tener mucho cuidado de no utilizar repetidamente los caldos microbiológicos como si fueran simples “insumos”, ya que podemos alterar el equilibrio. Debemos aprender a leer la salud de nuestros suelos, a través del estado de salud de nuestras plantas.

5.8.1 REPRODUCCIÓN DE HONGOS BENÉFICOS

Esta es una práctica que debemos tomar en cuenta en suelos que han sido dañados por el uso de fungicidas, los cuales obviamente no han actuado únicamente contra hongos patógenos, sino que ha matado también poblaciones de hongos benéficos.

Materiales: Cocina, cacerola, arroz blanco crudo, agua, melaza, depósito plástico, velo de novia o tela de mosquitero, liga de hule.

Procedimiento:

1. Cocinamos un poco de arroz “al dente”, es decir, dejándolo en un estado semiduro, para ello colocamos una medida de arroz y una de agua, cocinamos sin hacer volteos hasta que el agua sea consumida. Podemos agregar unas gotas de melaza al agua como fuente de energía de nuestra trampa. La cantidad de arroz a cocinar dependerá de las trampas que queramos colocar. Por ejemplo, de una taza de arroz podemos obtener fácilmente dos trampas.



2. Una vez enfriado el arroz cocido, procedemos a colocarlo en un recipiente plástico, lo tapamos con velo de novia o tela de mosquitero, que afianzamos con una liga de hule.
3. Nos dirigimos a una parcela de bosque o parcela orgánica en equilibrio, y colocamos la trampa de arroz en un agujero de aproximadamente 10 cm de profundidad. Luego tapamos la el agujero con un pedazo de cartón o una hoja grande que cubra el agujero. Le ponemos tierra y hojarasca para hacer peso y camuflajear la trampa.



4. De 3 a 5 días después (dependiendo del grado de humedad del ambiente), procedemos a revisar nuestra trampa. Observaremos colonias de hongos reproduciéndose dentro de la trampa de arroz. Entre más diversidad de colores observemos, más diversidad de especies hemos colectado. Este será nuestro “inóculo” para elaborar el caldo.



5. Para preparar el caldo microbiológico procedemos de la siguiente manera:

Para un barril de 100 litros de caldo microbiológico necesitaremos:

200 gramos (1/2 libra aproximadamente) de “inóculo”

2 litros de melaza

2 litros de leche de vaca (ó 4 litros de suero de leche)

1 kg de pulimento de arroz

Mezclar todos ingredientes con una paleta de madera.

Airear por 12 a 16 horas, de preferencia con una bomba de pecera, que podemos adquirir en los establecimientos que venden peces y artículos para acuarios.



Si no contamos con una bombita de pecera, podemos airear manualmente agitando el caldo con un huacal, preferentemente cada media hora. Algunos agricultores han innovado esta técnica utilizando neumáticos de bicicleta inflados a presión y luego liberando el aire lentamente dentro del caldo.

Aplicar de inmediato a nuestra parcela, en horas frescas.

Recordemos que el suelo de nuestra parcela debe de contener suficiente materia orgánica y fuente de minerales.

5.8.2 REPRODUCCIÓN DE BACTERIAS FIJADORAS DE NITROGENO

Seguramente nos hemos preguntado a menudo como una mata de zacate, una leguminosa ó una planta herbácea de hoja ancha se encuentra bien verde y robusta en el bosque o pradera natural, sin que nadie le haya aplicado ninguna fuente de nitrógeno. La razón es porque las plantas que crecen sobre suelo saludable tienen la capacidad de hacer simbiosis (relaciones de ayuda mutua) con

ciertos microorganismos fijadores de nitrógeno llamados “diazotróficos”, los cuales ponen disponible el nitrógeno atmosférico para que pueda ser absorbido por las raíces de las plantas. Para recuperar las poblaciones de bacterias fijadoras de nitrógeno, se prepara el caldo que se describe a continuación:

Materiales: Plantas sanas de gramíneas, leguminosas y herbáceas extraídas con todo y raíz de suelos sanos, tijeras, mortero de porcelana (ó plato de porcelana con vaso de vidrio), agua destilada (ó agua lluvia), barril plástico, agua, melaza, leche (ó suero de leche), pulimento de arroz.

Procedimiento:

1. Extraemos plantas sanas con todo y raíz, en un bosque o parcela orgánica (no olvidemos siempre pedirle “permiso” y darle nuestros agradecimientos al bosque ó parcela orgánica que nos está donando plantas sanas para recuperar nuestra parcela).
2. Se lava la raíz con agua destilada o agua lluvia.
3. Se cortan las raíces en trocitos con una tijera, seleccionando los pelos absorbentes.
4. Se maceran las raíces cortadas con un mortero, hasta extraer el exudado, que será nuestro “inóculo”.
5. Al igual que en caso anterior, para preparar el caldo microbiológico procedemos de la siguiente manera:

Para un barril de 100 litros de caldo microbiológico necesitaremos:
200 gramos (1/2 libra aproximadamente) de “inóculo”
2 litros de melaza
2 litros de leche de vaca (ó 4 litros de suero de leche)
1 kg de pulimento de arroz



Mezclar todos ingredientes con una paleta de madera.

Airear por 24 horas, de preferencia con una bomba de pecera, que podemos adquirir en los establecimientos que venden artículos para acuarios. Si no contamos con una bombita, debemos de airear nuestro caldo manualmente, agitándolo con un huacal cada media hora.

Aplicar de inmediato a nuestra parcela, en horas frescas.

Recordemos que el suelo de nuestra parcela debe de contener suficiente materia orgánica y fuente de minerales.

5.8.3 COLECTA Y REPRODUCCIÓN DE MICORRIZAS

Las micorrizas son asociaciones simbióticas entre algunas especies de hongos y las raíces de las plantas, en las cuales la raíz le aporta carbohidratos al hongo, y éste a cambio le pone disponibles algunos nutrientes, principalmente fósforo. En suelos contaminados con fungicidas, esta relación se pierde o se ve drásticamente disminuida, por lo tanto, es un deber del productor orgánico restablecer estas relaciones. Para ello, podemos hacer la práctica llamada “la muñeca africana”, para lo cual seguiremos el siguiente procedimiento:

Materiales: Plantas herbáceas preferentemente de las especies de higuerillo, amaranto o jiquilite, epazote ó crotalaria, azadón, una yarda de tela tipo franela, pita, tijera de podar.

Procedimiento:

1. Extraer la planta seleccionada por su tamaño mediano, de tal manera que se pueda extraer con todo y raíz, auxiliándonos de ser necesario con un azadón.
2. Colocar la zona radicular de la planta con todo y tierra al centro de la franela extendida en el suelo.
3. Envolver la raíz con tierra con la franela, amarrándola con la pita.
4. Cortar la parte aérea de la planta, dejando nada más unos 20 centímetros de tallo. Esta es nuestra “muñeca africana”, llamada así porque es una práctica ancestral de las comunidades de África.
5. Colgar la muñeca africana en una viga de la casa, dejándola secar al menos por un mes, aunque puede permanecer de esta manera varios meses, ya que hemos logrado que las micorrizas esporulen y permanezcan en estado de latencia, hasta que encuentran nuevamente condiciones de humedad para reproducirse.
6. Pasado el mes, procedemos a preparar nuestras camas de reproducción de las micorrizas. Para ello hacer canteros de un metro de ancho, 30 cm de profundidad y el largo que nosotros deseemos, en función de nuestras necesidades. Se coloca un aislante debajo de la cama que puede ser plástico o lona, y se procede a llenar de tierra, de preferencia que no sea muy fértil, para provocar la rápida simbiosis hongo-raíz.



7. Esparcimos y mezclamos la tierra de nuestra muñeca africana en la tierra del cantero, en una proporción del 1 %, es decir, con una libra de tierra de la muñeca africana, podemos inocular 100 libras de tierra de cantero.
8. Sembramos una especie vegetal en el cantero que puede ser una gramínea como sorgo o un pasto permanente.
9. Al cabo de un mes ya podemos colectar tierra de cantero como nuevo inóculo de micorrizas.

Dosis por cultivo:

CULTIVOS	DOSIS
Maíz, frijol, arroz, sorgo	Inocular la semilla en una proporción de 10-15 % de su peso.
Perennes: Aguacate, Café, Caña de azúcar, Guayaba, Limón, Mango, Manzana, Naranja, Papaya.	50 - 100 grs./Planta
Arbustos	10-30 grs./Planta
Flores, Ornamentales (viveros)	3 - 5 grs./Planta
Hortalizas, Leguminosas.	3 - 5 grs./Planta
Semilleros (tomate, chile y otros).	Semilleros (tomate, chile y otros).

5.9 SEMILLAS

“Las Semillas constituyen la mayor cantidad de energía, contenida en la menor cantidad de materia”.

Para la extracción de semillas del fruto, deben lavarse y dejar secar a la sombra. Para semillas cubiertas de mucílago, como el caso del tomate, dejar fermentar las semillas en su jugo y el doble de volumen de agua, en un recipiente tapado durante dos días. Luego lavar y secar a la sombra.

Si son de agro servicio, hay que lavarlas hasta eliminar el químico (Thiram) que traen como “protector” que generalmente es de color rosado o verde. Después de lavadas, secarlas en la sombra y luego estarán listas para hacerles la prueba de germinación, recomendada para antes de sembrar el almácigo

Prueba de germinación:

- Colocar sobre una hoja de papel tamaño carta, previamente humedecida, 100 semillas.
- Luego doblar, teniendo cuidado que no se caiga ninguna semilla.
- Guardar en una bolsa plástica y cerrar herméticamente.
- Después del tiempo de germinación de cada especie destapar para revisar.
- Contar cuantas han germinado, si por ejemplo contamos 80 germinadas (80%), significa que esa semilla tiene poco tiempo de haber sido cosechada y tiene toda su fuerza para germinar y convertirse en plantillas vigorosas.

Procedencia:

De preferencia, provenientes de plantas de polinización libre, para poder seleccionar y cosechar nuestra propia semilla, sin perder las cualidades de la planta “madre” y no depender de ningún proveedor cada vez que queramos sembrar.

De todas las especies de plantas conocidas se pueden obtener semillas y plantas sin variar las características de la planta “madre”, no así de las semillas híbridas que a medida se van sembrando, las nuevas plantas van perdiendo las cualidades del híbrido del cual se obtuvieron y empezamos a ver las cualidades segregadas de las líneas puras que se cruzaron para su creación.

Las semillas de todas las plantas conocidas, son patrimonio natural de la humanidad, creadas por la madre naturaleza a través de miles de años de evolución y selección natural, no hay porque pagar a nadie derechos de autor, incluso si la industria introduce 1 gen en una planta que tiene 33,000 genes, lo justo es que la industria se apropie de 1/33,000's de ese invento y no de la planta completa que ha modificado.

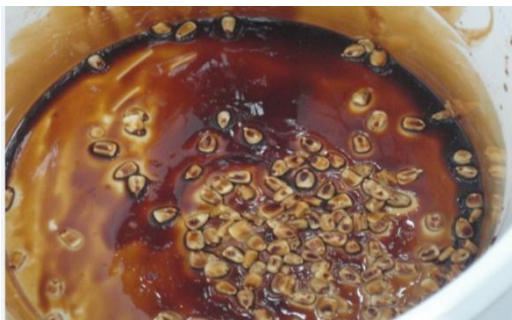
Tratamiento antes de la siembra o para almacenar y conservar: “Empanizado con polvo de piedras”

Esta es una práctica que permite remineralizar y nutrir a la planta desde antes de germinar, así como protegerla contra el ataque de insectos y enfermedades, para ello hacemos lo siguiente:

- Materiales: Semillas, harinas de rocas, repelente M5, melaza, agua, colador, cubeta.
- Obtener el polvo de piedras, ya sea friccionando rocas sedimentarias o adquirirlo directamente el polvillo en canteras de piedras.
- Hacer una mezcla de agua con repelente para curar las semillas. Para ello podemos tomar 100 ml de agua y 30 ml de repelente M5 y mezclar bien.



El volumen dependerá de la cantidad de semilla a empanizar, pero siempre debemos guardar la relación de agua: repelente del 3%.



- Hacer una mezcla adherente con melaza y la solución repelente anterior, en una proporción de 1 a 1.

- Recubrir la semilla con esta mezcla, homogenizar y extraer el exceso de líquido con un colador plástico de cocina.

- Agregar el polvo de piedra y ceniza con un colador de cocina y revolver para que este se adhiera a la semilla “pegajosa” haciendo movimientos circulares con el depósito que contiene las semillas.
- Luego dejar secar por completo.
- Sembrar las semillas o guardarlas en frascos de vidrio secos y bien sellados.



Especies comestibles que requieren iniciar su ciclo en almácigos o semilleros

Especie	Días para germinar	Días en el semillero
Tomate	5	22
Chile dulce	10	40
Chile jalapeño	8	40
Berenjena	5	20
Repollo	4	30
Lechuga	4	20
Apio	8	20
Cebolla	8	35
Pepino	3	10
Pipían	3	10
Sandia	3	10
Ayote	3	10
Melón	3	10

Siembra de almácigos

Beneficios:

- Plantillas de buena calidad y vigor para ser plantadas
- Aprovechamiento máximo de las semillas
- Fácil y económico cuidado de las plantas recién “nacidas”
- Suministro permanente de plantillas para resiembra o producción escalonada.
- Fácil cuidado de las plantillas y efectiva prevención de plagas.

Materiales: “Los mejores materiales siempre serán los que tengamos a nuestro alcance y que podamos reusar o reciclar, para economizar y reaprovechar los desechos que generamos en nuestra casa y comunidad”

Sustrato:

- Tierra 60% (que no sea de campos agrícolas, pero si de ganaderías)
- Materia orgánica bien descompuesta 20%
- Abono orgánico sólido 20% (Bocashi o composta)
- Polvo de rocas (cuanto, más diversas fuentes, mejor) 30 gr./ caja de tomate
- Ceniza de fogón, sin plástico quemado (30 gr / caja de tomate)

- Harina de huesos, concha, ostras, cascarones, calcinados y molidos (30 gr / caja de tomate)

Depósitos o recipientes para siembra: Pueden ser de plástico o madera forrada con plástico de cualquier color, pero que sea resistente.
El tamaño dependerá de la especie a cultivar.

Por ejemplo:

Lechuga de hoja

En una caja de tomate de 58 cm. x 33 cm. 14 cm. (de las que sirven para transportar tomate) se pueden cultivar y cosechar sin problema de 9 a 15 lechugas “colochas” o de hoja e igual número de rábanos y plantas aromáticas.

Tomate, chile dulce, jalapeño, berenjena, pepinos y pipián de matocho (calabacín o zucchini) puede sembrarse en cubetas de 5 galones (con hoyo al fondo) o bolsas de polietileno de 18” x 10” (pulgadas).

MAOES

**POR UNA AGRICULTURA
SANA Y SOBERANA**