



Tema: Elaboración de un manual con prácticas agroecológicas enfocándose en la producción de alimentos sanos

RESUMEN

Este compendio se compone de dos partes: La elaboración de abono orgánico tales como vióles, tés, compost, caldos microbianos, abonos fermentados, etc. el uso de las plantas para el manejo de plagas y enfermedades, los cultivos pueden ser cultivos trampa, insecticidas botánicos, plantas repelentes, purín, extractos, alelopatía). La elaboración de abonos orgánicos ocupa un lugar muy importante en la agricultura, ya que contribuye al mejoramiento de las estructuras y fertilización del suelo a través de la incorporación de nutrimento y microorganismos, y regulación el pH del suelo. El remplazo de los insecticidas sintéticos por sustancias vegetales representa una alternativa viable, pero no significa que estos extractos de plantas pueden restablecer por sí mismos el equilibrio ecológico de un sistema agro ecológico estable. El control directo con este método no deja de ser una medida de emergencia y debe utilizarse con mucha precaución. Las ventajas de las sustancias botánicas son obvias: la mayoría son de bajo costo; están al alcance del agricultor; algunas son muy tóxicas pero no tienen efecto residual prolongado y se descomponen rápidamente; en su mayoría no son venenosas para los mamíferos. Los compuestos químicos encontrados en ciertas plantas tienen reacciones de diferente índole frente a los organismos que se desean eliminar. Con



la utilización de los abonos orgánicos y los manejos de plagas y enfermedades que se describen, los agricultores pueden reducir el uso de insumos externos y aumentar la eficiencia de los recursos de la comunidad, protegiendo al mismo tiempo la salud humana y el medio ambiente.

PALABRAS CLAVE:

Cultivos trampa, Insecticidas botánicos, Plantas repelentes, Purín, Extractos, Alelopatía

ÍNDICE

<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	16
<u>2. OBJETIVOS:</u>	17
<u>3. REVISIÓN DE LITERATURA</u>	17
<u>3.1. DEFINICIÓN DE AGROECOLOGÍA</u>	17
<u>3.2. SUELO</u>	17
<u>3.2.1. COMPONENTES MINERALES</u>	18
<u>3.2.2. COMPONENTES DEL SUELO</u>	19
<u>3.2.3. MATERIA ORGÁNICA</u>	20
<u>3.2.3.1. PROPIEDADES DE LA MATERIA ORGÁNICA</u>	20
<u>3.2.3.1.1. PROPIEDADES FÍSICAS.</u>	20
<u>3.2.3.1.2. PROPIEDADES QUÍMICAS.</u>	21
<u>3.2.4. PH DEL SUELO</u>	21
<u>3.3. IMPORTANCIA DE LA MATERIA ORGÁNICA</u>	23
<u>3.4. ORIGEN DE LA MATERIA ORGÁNICA</u>	24
<u>3.5. DEFINICIÓN DE FERTILIZACIÓN</u>	24



<u>3.6. PROCESOS DE DEGRADACIÓN O MINERALIZACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA</u>	25
<u>3.7. CLASES DE ABONOS</u>	26
<u>3.7.1. ABONOS MICROBIALES</u>	26
<u>3.7.1.1. MATERIALES PARA PREPARAR CALDOS MICROBIOLÓGICOS</u>	27
<u>3.7.1.2. RECETAS DE CALDOS MICROBIANOS</u>	30
<u>3.7.1.3. CALDO MICROBIANO DE RIZHOSFERA DE FINCA.</u>	30
<u>3.7.1.4. CALDO MICROBIANO TIPO AGROPLUS</u>	34
<u>3.7.1.5. CALDO SUPERMAGRO</u>	35
<u>3.7.1.6. CALDO AGROMIL</u>	39
<u>3.7.1.7. PURÍN ACTIVADOR PARA GERMINACIÓN DE SEMILLAS</u>	40
<u>3.7.2. ABONOS ATMOSFÉRICOS</u>	41
<u>3.7.3. ABONOS VEGETALES</u>	41
<u>3.7.4. ABONOS ANIMALES</u>	49
<u>3.7.4.1. ESTIÉRCOL DE OVEJA</u>	49
<u>3.7.4.2. ESTIÉRCOL DE CABRA</u>	49
<u>3.7.4.3. ESTIÉRCOL DE VACA Y DE CABALLO</u>	49
<u>3.7.4.4. ESTIÉRCOL DE GALLINA</u>	49
<u>3.7.4.5. ESTIÉRCOL DE CONEJO</u>	50
<u>3.7.4.6. MANEJO DE LOS ESTIÉRCOLES</u>	50
<u>3.7.4.7. TE DE ESTIÉRCOL</u>	51



<u>3.8. FERMENTADOS ANAEROBIOS</u>	52
<u>3.8.1. ORINA FERMENTADA</u>	52
<u>3.8.2. ABONO DE FRUTAS</u>	52
<u>3.8.3. ABONOS ORGANICOS FOLIARES</u>	53
<u>3.9. LOMBRICOMPOST</u>	54
<u>3.9.1. COMPOSICIÓN QUÍMICA</u>	55
<u>3.9.2. PROPIEDADES FÍSICAS</u>	56
<u>3.9.3. PROPIEDADES QUÍMICAS</u>	57
<u>3.9.4. PROPIEDADES BIOLÓGICAS</u>	57
<u>3.9.5. ESPECIES UTILIZADAS</u>	58
<u>3.9.6. HÍBRIDO ROJO CALIFORNIANO (HRC)</u>	58
<u>3.9.7. ENEMIGOS NATURALES</u>	58
<u>3.9.8. DENSIDAD DE POBLACIÓN</u>	59
<u>3.9.9. TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DEL HUMUS.</u>	59
<u>3.9.10. CONDICIONES QUE DEBE REUNIR EL ÁREA DE CRÍA.</u>	59
<u>3.9.11. PIE DE CRÍA.</u>	60
<u>3.9.12. ALIMENTACIÓN.</u>	60
<u>3.9.13. RIEGO.</u>	61
<u>3.9.14. PRODUCCIÓN DE HUMUS:</u>	61
<u>3.9.15. COSECHA</u>	61
<u>3.10. COMPOST AÉROBICO</u>	62
<u>3.10.1 CONSTRUCCIÓN DE LAS PILAS DE COMPOST</u>	62



<u>3.10.2.ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN BUEN COMPOST.</u>	64
<u>3.10.3 .. FACTORES QUE CONDICIONAN EL PROCESO DE COMPOSTAJE</u>	66
<u>3.10.4.COMPOST DE BOSQUE</u>	68
<u>3.11. PURINES</u>	69
<u>3.11.1PURÍN DE YERBAS</u>	69
<u>3.12. FERMENTADOS</u>	72
<u>3.12.1.ABONO ORGANICO FERMENDADO (BOKASHI) ..</u> 72	
<u>3.12.2.PRINCIPALES FACTORES A CONSIDERAR EN LA ELABORACIÓN DEL ABONO ORGANICO FERMENDADO...</u>	73
<u>3.12.3.INGREDIENTES BÁSICOS EN LA ELABORACIÓN DEL ABONO ORGANICO FERMENDADO</u>	75
<u>3.12.4.PREPARACIÓN DEL ABONO ORGANICO FERMENDADO</u>	79
<u>3.12.5.LUGAR DONDE SE PREPARA EL ABONO</u>	80
<u>3.12.6.HERRAMIENTAS NECESARIAS</u>	80
<u>3.12.7.TIEMPO EN LA FABRICACIÓN</u>	80
<u>3.12.8.EJEMPLO DE COMPOSICIÓN DE UN ABONO ORGANICO TIPO BOKASHI</u>	81
<u>3.12.9. INGREDIENTES PARA LA PREPARACIÓN DE UNA MUESTRA DEL ABONO FERMENDADO BÁSICO, TIPO BOKASHI</u>	81



<u>3.12.10. INGREDIENTES PARA LA PREPARACIÓN DEL ABONO FERMENTADO (PANAMÁ, 1994)</u>	81
<u>3.12.11. ... RECETA BASICA PARA PREPARAR EL ABONO ORGANICO FERMENTADO TIPO BOKASHI, NECESARIO PARA CUBRIR INICIALMENTE, UNA AREA DE UNA HECTÁREA PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS Y GRANOS</u>	82
<u>3.12.12. .. INGREDIENTES PARA LA PREPARACIÓN DE 68 QUINTALES O COSTALES DE ABONO ORGÁNICO FERMENTADO BOKASHI (TAPEZCO, COSTA RICA, 1994)</u>	82
<u>3.12.13. UTILIZACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO FERMENTADO</u>	83
<u>3.12.14.DOSI</u>	84
<u>3.12.15.LA MEZCLA DE LOS INGREDIENTES</u>	84
<u>3.13. ABONOS MINERALES o POLVO DE ROCAS</u>	85
<u>3.13.1.CALDOS MINERALES PREPARADOS A BASE DE HARINA DE ROCAS,</u>	85
<u>3.13.2.QUE SE CONSEGUIRÁ AL FERTILIZAR CON POLVO DE PIEDRAS</u>	86
<u>3.13.3.BIOFERTILIZANTE A BASE DE POLVO DE GRANITO PARA EL CAFÉ Y FRUTALES</u>	87
<u>3.13.4.PREPARACIÓN DE LA SEGUNDA ETAPA: (MEZCLA PARA LA APLICACIÓN)</u>	89
<u>3.13.5.COMPOSICIÓN QUÍMICA PROMEDIA DE BASALTO Y GRANITO DE ACUERDO A WEDEPHOL (1967)</u>	90



<u>3.14. ABONOS HUMANOS</u>	91
<u>3.14.1</u> <u>ABONOS FORMADOS POR DEYECCIONES HUMANAS</u>	91
<u>3.14.2</u> <u>APROVECHAMIENTO DE LAS DEYECCIONES HUMANAS:</u>	91
<u>3.14.3</u> <u>Mantillo</u>	91
<u>3.14.4</u> <u>ABONO FLAMENCO</u>	93
<u>4. MANEJO DE MALEZAS</u>	96
<u>5 MANEJO ECOLÓGICO DE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES</u>	97
<u>5.1.1. EL MANEJO DE LOS INSECTOS PLAGA MANEJO AGRO ECOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LA AGRICULTURA.</u>	97
<u>5.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS</u>	97
<u>5.1.3. ASOCIACIÓN DE PLANTAS Y PLANTAS COMPAÑERAS.</u>	98
<u>5.1.4. TRATAMIENTOS VITALIZADORES</u>	98
<u>5.1.5. MEDIDAS CURATIVAS.</u>	98
<u>5.1.5.1. MÉTODOS DE CONTROL CULTURAL</u>	98
<u>5.1.5.2. MÉTODO DE CONTROL FÍSICO- MECÁNICO.</u>	100
<u>5.1.5.2.1. MÉTODOS FÍSICOS.</u>	100
<u>5.1.5.2.2. PROCEDIMIENTO DE CONTROL MECÁNICO</u> .	100
<u>5.1.5.2.3. PROCEDIMIENTO DE CONTROL FÍSICO</u>	102
<u>5.1.5.2.3.1. DESINFECCIÓN CON VAPOR DE AGUA</u>	102



<u>5.1.5.2.3.2.SOLARIZACIÓN</u>	103
<u>5.1.6. MÉTODO DE CONTROL NATURAL</u>	104
<u>5.1.7. MÉTODOS DE MANEJO BIOLÓGICO</u>	104
<u>5.1.8. ALELOPATÍA</u>	107
<u>5.1.9. PRINCIPIOS DE LA ALELOPATÍA</u>	107
<u>5.1.10.BENEFICIOS DE LA ALELOPATÍA Y LOS PESTICIDAS BOTÁNICOS</u>	107
<u>5.1.10.1.INSECTICIDAS BOTÁNICOS</u>	107
<u>ACHIOTE O ACHOTE</u>	108
<u>ZAPALLO</u>	108
<u>AJENJO</u>	108
<u>AJI-CHILE</u>	109
<u>AJO</u>	110
<u>ALBAHACA</u>	110
<u>BARBASCO</u>	111
<u>BOTONCILLO</u>	111
<u>CALENDULA</u>	112
<u>CEBOLLA</u>	112
<u>CLAVEL O FLOR DE MUERTO</u>	113
<u>COLA DE CABALLO</u>	113
<u>DIENTE DE LEON</u>	114
<u>GIRASOL</u>	114
<u>GUANABANA</u>	115
<u>HELECHO</u>	115



<u>HIERBABUENA O YERBABUENA</u>	115
<u>HIGUERILLA</u>	116
<u>MAMEY</u>	116
<u>MANGO</u>	117
<u>MANZANILLA</u>	117
<u>NEEM</u>	118
<u>ORTIGA</u>	119
<u>PAPAYA</u>	120
<u>REPOLLO</u>	121
<u>RUDA</u>	121
<u>SANGUINARIA, VENTUROSA O CORDON DE FRAILE</u> .	121
<u>SAUCO</u>	121
<u>TABACO</u>	122
<u>TOMATE</u>	123
<u>TOMILLO</u>	124
<u>5.1.10.2.PLANTAS AFINES</u>	127
<u>5.1.11.FORMA DE USO DE LAS PLANTAS</u>	130
<u>5.1.11.1.MÉTODOS PARA EL USO DE LAS PLANTAS</u> .	130
<u>5.1.12.PROPIEDADES ALELOPÁTICAS DE LAS PLANTAS</u> ..	131
<u>5.1.12.1.TIPOS DE CONTROL ALELOPATICO</u>	131
<u>5.1.12.2.PLANTAS ÁCOMPAÑANTES</u>	132
<u>5.1.12.3.PLANTAS REPELENTES</u>	132



<u>5.1.12.4.HORTALIZAS PARA CONTROL ALELOPATICO.....</u>	133
<u>5.1.13.PREPARACIONES</u>	135
<u>5.1.13.1.PURÍN</u>	135
<u>5.1.13.1.1.PURIN DE DIENTE DE LEON</u>	135
<u>5.1.13.1.2.HIDROLATO DE COLA DE CABALLO</u>	136
<u>5.1.13.1.3.PURIN DE ORTIGA</u>	137
<u>5.1.13.1.4.PURIN DE HELECHO MARRANERO PARA CONTROLAR HORMIGA ARRIERA</u>	138
<u>5.1.13.2.EXTRACTOS</u>	140
<u>5.1.13.2.1.MARTIN SALVIA</u>	141
<u>5.1.13.2.2.TABACOL 20</u>	142
<u>5.1.13.2.3.CEBOLLIN 250</u>	143
<u>5.1.13.2.4.AJIDOL 6</u>	144
<u>5.1.13.2.5.ARRIERAFIN</u>	145
<u>5.1.13.3.INFUSIONES</u>	146
<u>5.1.13.3.1.HIGUERILLOL 200</u>	146
<u>5.1.13.4.CALDOS</u>	147
<u>5.1.13.4.1.CALDO BORDELES</u>	147
<u>5.1.13.4.2.CALDO DE CENIZA</u>	150
<u>5.1.13.4.3.CALDO SULFOCALCICO</u>	150
<u>5.1.14.CULTIVOS TRAMPA</u>	152
<u>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	154
<u>4.1. RECOMENDACIONES</u>	155



5. BIBLIOGRAFÍA..... 157



Yo, Omar Bladimir Delgado Cobos, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art.5 literal c) de su reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero Agrónomo. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Omar Bladimir Delgado Cobos
0103933982

Tema: ELABORACIÓN DE UN MANUAL CON PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS
ENFOCÁNDOSE EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS SANOS
Autor: Omar Bladimir Delgado Cobos

Pág. 2



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE ING. AGRONÓMICA

Yo, Omar Bladimir Delgado Cobos, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autoría.

Omar Bladimir Delgado Cobos
0103933982

Tema: ELABORACIÓN DE UN MANUAL CON PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS
ENFOCÁNDOSE EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS SANOS
Autor: Omar Bladimir Delgado Cobos

Pág. 3

Universidad de Cuenca  Facultad de Ciencias Agropecuarias



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA
CURSO DE GRADUACIÓN EN AGROECOLOGIA

ELABORACIÓN DE UN MANUAL CON PRÁCTICAS
AGROECOLÓGICAS ENFOCÁNDOSE EN LA
PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS SANOS

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE GRADO

AUTOR: OMAR BLADIMIR DELGADO COBOS

TUTOR: ING. JOSE F. RIVERA SUAREZ

Cuenca-Ecuador

2012

Tema: Elaboración de un manual con prácticas agroecológicas enfocándose en la producción de alimentos sanos

Pág. 14

Autor: Omar Bladimir Delgado Cobos

-2012-

AGRADECIMIENTO

A mis maestros que durante todos estos años me impartieron sus conocimientos para hacer de mí un agricultor responsable con la naturaleza, y especialmente a mi Tutor de Monografía el Ingeniero José F. Rivera Suárez

A mi familia por el apoyo que supieron darme en el debido momento y a lo largo de mi carrera estudiantil siendo lo más importante para mi formación, tanto espiritual como académica.

Gracias al más grande creador Dios, supo mantenerme con salud y bendiciones para llegar a culminar mi carrera con éxito.

1. INTRODUCCIÓN

Garantizar el buen vivir y la soberanía alimentaria es una tarea ardua, que llena de responsabilidad especialmente a los agricultores, Por ese motivo se realizo este compendio de fertilizantes, manejo de plagas, enfermedades y alelopatías, buscando guiar y concientizar a los agricultores, para que al momento de realizar sus siembras estén consientes de que depende de ellos el brindar al mundo alimentos sanos.

Al ser invadidos por la revolución verde después de la segunda guerra mundial los agricultores se volvieron un tanto facilistas por la gran disposición de agroquímicos existentes en los mercados y siendo de fácil adquisición. Por lo que se perdieron los saberes ancestrales en cuanto a las prácticas agrícolas en general, hoy en día podemos observar que la agricultura está pasando a tener en los mercados una gran cantidad de alimentos producidos a escala de una agro industria que está enfocada en la producción y no en la salud de los campesinos y mucho peor en la salud de los consumidores.

2. OBJETIVOS:

GENERAL

Elaborar un manual con prácticas agroecológicas enfocándose en la producción de alimentos sanos

ESPECIFICOS:

Proponer alternativas que disminuyan el uso de agroquímicos en las hortalizas que se producen en las pequeñas granjas

Brindar a los agricultores una guía para elaborar y preparar abonos

Proponer a los agricultores una lista de plantas alelopáticas que puedan incluir en sus sembríos

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. DEFINICIÓN DE AGROECOLOGÍA

La agroecología es la aplicación de los conceptos y principios de la ecología al diseño, desarrollo y gestión de sistemas agrícolas sostenibles. (1)(2)

3.2. SUELO

El suelo es el soporte para la vida sobre la tierra, en el cual es la base fundamental para el desarrollo de la agricultura

pues de él dependen el desarrollo para las plantas y la calidad de las cosechas

Desde unos pocos centímetros hasta algunos metros el suelo incluye las características de un suelo, suelto además no se puede considerar a la roca como suelo sino que este tiene que posee una cantidad de materia orgánica.

Las bases alimentarias, tanto humanas como animales se obtienen del suelo en forma de alimentos vegetales, no solo se obtiene vegetales para la alimentación sino para la industria.

De esta forma se toma conciencia que el suelo por su composición, se revela como un cuerpo natural complejo, vivo, en constante modificación y con características propias, por esta razón se torna frágil y delicado necesitando que lo protejamos y que lo utilicemos con raciocinio mediante la aplicación de adecuadas prácticas agrícolas.(3)

3.2.1. COMPONENTES MINERALES

La composición del suelo se divide en tres fases.

La primera fase es la parte sólida que en la que se encuentran los componentes abióticos (materia inorgánica) en esta fase también se encuentran los componentes bióticos (materia orgánica).

La segunda fase o líquida se encuentra el agua que contiene sales minerales disueltos y de cuyo equilibrio depende el desarrollo de las plantas.

En la atmosfera del suelo se encuentran los gases tales como vapor de agua, amoniaco, dióxido de carbono, etc. La presencia de estos gases en cantidades mayores depende de la cantidad de agua con que el suelo este saturado.

Lo ideal para que un suelo este en optimas condiciones es que este debe tener un 50% de partes solidas y un 50% de partes porosas y, a su vez este tiene que tener 50% de aire y un 50% de agua, mientras que el de la parte solida, el 50% debe de ser de materia orgánica.(3)

3.2.2. COMPONENTES DEL SUELO

El suelo es una mezcla compleja de materiales inorgánicos (fracción mineral, formada principalmente de arcillas, limo y arena), materia orgánica, agua/aire y organismos vivos.

Fracción mineral. Los componentes minerales constituyen la mayor parte de la estructura de un suelo. En orden de abundancia, los elementos más comúnmente encontrados en los minerales son: O > Si > Al > Fe > C > Ca > K > Na > Mg.

Los minerales se dividen en primarios y secundarios;

los primeros se encuentran constituidos principalmente por O y Si y forman silicatos de estructuras Si-O (grava y arena).

Los minerales secundarios, provenientes de procesos de disolución y precipitación, son de suma importancia debido a su superficie de reacción, y a que sirven como depósitos de agua, nutrientes y materia orgánica, lo que le confiere la parte activa de un suelo arcillas (3).

3.2.3. MATERIA ORGÁNICA

La materia orgánica presente en un suelo, se todo tipo de residuo, sean estos de origen animal o vegetal

Por efecto de una acción de un proceso físico químico y biológico propiciado por las acciones climáticas en un lapso que va desde los 3 y 4 meses la materia orgánica se transforma en humus.

El humus es la forma más avanzada de la descomposición de la materia orgánica la función principal de la materia orgánica es la de mejorar las características físico químicas de las suelos.

El humus (Materia Orgánica) bajo condiciones ambientales óptimas posee las siguientes características (4).

- Una temperatura entre los 18 y 22 °C.
- Una buena humedad.
- Adecuada oxigenación.
- Un pH de 6.5

3.2.3.1 PROPIEDADES DE LA MATERIA ORGÁNICA

3.2.3.1.1. PROPIEDADES FÍSICAS.

El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.

El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.

Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.

Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.

Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano (5).

3.2.3.1.2. PROPIEDADES QUÍMICAS.

Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.

Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad (5).

3.2.4. PH DEL SUELO

La alcalinidad o acides de un suelo se mide mediante la escala de pH.

La escala del pH va desde 0 a 14 pero en los suelos no se llegan a estos valores extremo, los suelos con valores de 7 son neutros aquellos suelos que tengan valores mayores a 7 son suelos alcalinos y los que tengan menores a 7 son suelos ácidos (5)



Las plantas prosperan mejor en suelos con un pH de 6.0 y 7 una acides elevada es el primer síntoma de un definís de fertilidad en este caso la partículas del suelo retienen mas partículas asidas que nutrientes.

El pH influye de dos maneras.

- a) Facilita la absorción de algunos nutrientes que en grandes cantidades se vuelven toxico.
- b) Impidiendo la absorción de algunos nutrientes esenciales (5).

Requerimientos óptimos de pH

Tabla 1

Planta	pH
Ajo	6.0-6.5
Brócoli	6.0-6.5
Calabaza de castilla	5.0-6.5
Cebolla	6.5-7.0
Albergas	6.0-6.8
Fresa	5.5-6.5
Frijoles	6.0-6.5
Jitomate	5.5-6.5
Lechuga	6.0-6.5
Melón	6.5-6.8
Pepino	5.8-6.0
Piña	5.0-5.5
Rábano	6.0-7.0
Repollo	6.5-7.5
Zanahoria	5.8-6.4

Fuente: Duran, F (5).

3.3. IMPORTANCIA DE LA MATERIA ORGÁNICA

La materia orgánica cumple algunas funciones importantes en el suelo de las cuales destacamos las más importantes

- a) Aportar los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas.
 - b) Activar biológicamente el suelo.
 - c) Mejorar la estructura del suelo.
 - d) Mejora las características físicas del suelo
 - e) Incrementa la capacidad de retención de agua del suelo.
 - f) Aumenta la temperatura del suelo.
 - g) Incrementa la capacidad de intercambio catiónico.
 - h) Contribuye a la estabilización del pH del suelo.
 - i) Disminuye la compactación del suelo.
- (2). (5). (6).

En las zonas tropicales siempre es necesario aplicar materia orgánica por el constante reciclaje de la misma característica de estas zonas. Esta práctica tienen que ser continua para que el resultado sea el aumento de la materia orgánica las practicas pueden ser las siguientes.

- Uso de abonos verdes.
 - Mantenimiento de cultivos de cobertura.
 - Uso de distintos tipos de compost.
 - Mantenimiento de cubiertas muertas
- (2). (7).

3.4. ORIGEN DE LA MATERIA ORGÁNICA

El suelo está poblado por organismos vivos tales como plantas, organismos microscópicos (algas, bacterias hongos, etc.) y organismos macroscópicos (lombrices, hormigas, roedores, etc.). Todos estos organismos cumplen un ciclo de vida y sus restos forman la materia orgánica.

Un 5% de los micro organismos y un 94% de las plantas (Desechos, pos cosecha, desechos de alimentación animal.

El origen de la materia orgánica está conformado por tres fracciones.

- 1) Productos provenientes de la división mecánica reconocidos por observación directa, es decir, son perceptibles por la vista del hombre.
- 2) Productos transitorios de la degradación más simple con la intervención de la actividad microbiana y la macrobiana.
- 3) Los componentes orgánicos más resistentes, ligados intrínsecamente a la fracción mineral y al suelo.

Constituye prácticamente la parte más importante de la degradación de la materia orgánica, es decir el intercambio de las moléculas más sencillas con las minerales. Este es el momento en que los vegetales pueden asimilar los nutrientes que necesitan para dar un producto final y abundante (2). (8).

3.5. DEFINICIÓN DE FERTILIZACIÓN



La fertilización es la aportación de sustancias minerales u orgánicas al suelo para mejorar sus características físicas químicas y nutritivas.

Mediante esta acción de aportación de sustancias se está devolviendo al suelo los elementos nutritivos extraídos por los cultivos y de esta manera evitar el empobrecimiento del suelo.

La fertilización es una de las labores más importantes en la agricultura ya que de esta depende el éxito o el fracaso de nuestros cultivos (5).

3.6. PROCESOS DE DEGRADACIÓN O MINERALIZACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA

La materia orgánica tiene varios pasos de degradación o mineralización:

Los **macro organismos** como lombrices, etc. Achican la materia orgánica haciéndola que circule por todos sus túneles.

Los **microorganismos** como hongos, bacterias, etc. tienen la función de degradar mas los desechos dejados por los macro organismos.

Los residuo microscópicos dejados por lo microorganismos permite que la materia orgánica se mezcle con los minerales del suelo y estos puedan ser utilizados por la planta esto es lo que se llama mineralización de la materia orgánica.

La velocidad de degradación o mineralización de la materia orgánica depende de los factores que afecten a estos

organismos tales como condiciones climáticas, depredadores e intervención del hombre (8).

3.7. CLASES DE ABONOS

Los abonos orgánicos están constituidos principalmente por materiales de origen natural.

La calidad de vida de los abonos depende de la materia prima de que están hechos y de los procesos de cómo están hechos y se clasifican según su potencial de vida, y no por su análisis químico.

Pero los podemos clasificar según su origen los abonos pueden ser: Microbiales, atmosféricos, vegetales, animales, minerales, etc. (9).

3.7.1. ABONOS MICROBIALES

Esta tipo de abonos se basa en el principio de que si un sistema de producción es colonizado por microorganismos benéficos, el sistema tiende a ser sano.

Los caldos microbiológicos son una mezcla de productos orgánicos. Principalmente se utilizan estiércoles de animales, sulfatos y plantas, mezclados con agua fresca y libre de químicos contaminantes, se convierten en un biofertilizante o fungicida de fácil asimilación por el suelo y por las plantas (3).

Estas mezclas provocan procesos de multiplicación de diversos microorganismos benéficos, que ayudan a transformar los nutrientes,

Los micros organismos más divulgados en estos tiempos son: micorrizas, lactobacilos, levaduras, actinomicetos, trichodermas, bacterias fotosintetizadoras, entre otros. (15)

El uso de los abonos microbiales toma fuerza a partir del descubrimiento de la función de los microorganismos en el suelo y las plantas (5).

3.7.1.1. MATERIALES PARA PREPARAR CALDOS MICROBIOLÓGICOS

1. AGUA: Debe ser fresca y natural, obtenida de la lluvia o de nacimientos. Nunca debe utilizarse agua proveniente de acueductos que sea tratada con cloro (6).

2. ESTIÉRCOL DE ANIMALES: Debe utilizarse estiércol fresco proveniente de animales sanos, que no estén en tratamiento, o se alimenten de potreros fumigados con matamalezas o recién abonados con agroquímicos.

Los estiércoles son principalmente fuente de Nitrógeno, pero también mejoran la fertilidad del suelo pues le aportan otros elementos como Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, Manganeso, Zinc, Cobre y Boro (6).

3. SULFATOS: Las plantas obtienen el 90% de los nutrientes del aire y del agua. Del suelo extraen los minerales, sin los cuales no pueden producir buenas cosechas. Cuando faltan estos elementos, se tiene poca producción y más susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades.



Los SULFATOS, productos químicos, en el proceso de transformación realizado por los microorganismos que habitan en el suelo, se convierten en elementos que la planta asimila con facilidad en pequeñas cantidades.

Sulfato de Cobre, Sulfato de Manganeso, Sulfato de Hierro, Sulfato de Zinc, Sulfato de Magnesio, Bórax agrícola o Boro y Sulfato de Potasio, son productos que se consiguen fácilmente en el mercado (6).

4. CAL AGRICOLA: Las cales contribuyen con el Calcio y otros nutrientes. Su función más importante es regular la acidez de los suelos (6).

5. TIERRA: La tierra de bosque y la tierra común son un material muy importante en la fabricación de compost, ya que estimula actividad de los microbios para el proceso de fermentación del abono y le da mayor uniformidad a las mezclas. Una buena tierra también aporta minerales y microorganismos (6).

6. PLANTAS MEDICINALES: Las plantas medicinales son indispensables en la fabricación de hidrolatos o purines. Son vigorizantes de los cultivos, en algunos casos actúan como fungicidas y tienen propiedades curativas en muchas plantas.

Generalmente, estas plantas se dejan fermentar o se hierven con el fin de extraer sus principios activos (6).

7. BUENAZAS Y FORRAJES DE ARBOLES: Las plantas que el campesino conoce como “buenazas” contribuyen aportando Nitrógeno y otros elementos como Potasio.



Además, ayudan a la aireación del compost. Forrajes de arbustos son excelentes. Las “buenazas” que se encuentran en las áreas de cultivo y las que están a la orilla de los caminos, bien picadas, son un excelente material para preparar caldos, purines o hidrolatos. (1). (6).

9. MELAZA: El principal objetivo de la melaza es el de alimentar y dar energía a los microorganismos que están presentes en las sustancias utilizadas en la preparación de caldos, purines e hidrolatos. Pero, además, la melaza aporta nutrientes como Potasio, Calcio, Magnesio y Boro (6).

10. LECHE O SUERO: La leche y el suero le dan vigor a los microorganismos y les ayudan a multiplicarse. La leche debe ser de vacas sanas que no estén siendo tratadas con droga (6).

11. LEVADURA: Es una fuente importante de los microorganismos encargados de iniciar los procesos de transformación de los nutrientes de las plantas. Son como la semilla que hace posible la fermentación (6).

12. CENIZA: La ceniza de cocina es una gran fuente de Potasio, pero además sirve para retener la humedad en las pilas de compost (6).

13. RESIDUOS DE COSECHA: Aportan gran cantidad de nutrientes y contribuyen para que se presente una actividad microbiana vigorosa.

Troncos y vástagos de plátano, cáscaras de fríjol, tuzas, sobrantes de hortalizas y frutos, cascarilla de cacao y pulpas de café, bien picados, son materiales excelentes (3). (6).

RECETAS DE CALDOS MICROBIANOS

3.7.1.2. CALDO MICROBIANO DE RIZHOSFERA DE FINCA

Este caldo mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo y aumentan su fertilidad. Favorece la porosidad y una mejor capacidad de retención de agua, lo que significa mejor aprovechamiento de las lluvias, mayor desarrollo de las raíces de las plantas y mejor aireación del suelo.

MATERIALES

Canecas plásticas de 55 galones de boca ancha, de cualquier color menos rojo o amarillo

Plantas sanas de borraja, ortiga y limoncillo, en pleno crecimiento activo y en lo posible no florecidas y libres de enfermedades e insectos.

Yogurt natural.

Melaza o miel de purga de buena calidad.

Harina de soya o de cualquier otra leguminosa, de cáscara como arveja, haba, garbanzo, lenteja.

Agua natural limpia, que puede ser agua lluvia o fuente no contaminada ni clorada.

Oxígeno C-250 (un producto comercial que se vende en forma líquida para ser usado por gotas).

Dos jeringas limpias desechables, sin aguja, nuevas, que se usarán todo el tiempo.

Una botella limpia de 2 litros de capacidad y un platón, taza ancha u olla, o una licuadora.

PREPARACION

Se seleccionan las plantas de borraja, ortiga y limoncillo a usar. Hay que conseguir por lo menos un kilo de raíces de cada una de estas plantas.

Se arrancan las mejores plantas seleccionadas y se sacuden fuertemente con el fin de quitar la mayor parte de tierra, sin lavarlas. Se cortan las raíces, que son las que se utilizarán.

De aquí en adelante hay que trabajar a la sombra, protegidos del sol.

Se introducen las raíces en el platón, taza, olla o vaso de la licuadora. Se agrega una pequeña cantidad de agua limpia y se machacan hasta obtener una masa suave y pareja. Si usa la licuadora hágalo en velocidad baja y recuerde usar poco agua.

Use un trapo limpio para colar la masa, sacando la mayor parte del zumo. Si es necesario repita el machacado de la masa para obtener más zumo y deposítelo en la botella de dos litros.

Con una jeringa limpia agregue 2 cc de yogurt natural, revuelva bien y agregue con la otra jeringa 2 cc de melaza. Revuelva hasta que vea que no quedan sedimentos.

A continuación agregue tres gramos (una cucharada) de harina de soya.



Cuando todo esté bien revuelto agregue el agua limpia restante, hasta que tenga un litro y medio de mezcla. Opcionalmente agregue una gota de Oxígeno C-250. Se tapa la botella con algodón y se guarda en un sitio fresco donde no le dé el sol. La botella se debe agitar todos los días, sin destaparla.

Ocho días después: pase el contenido de la botella, a la caneca de 55 galones y con una jeringa limpia agregue 3 cc de yogurt y con la otra jeringa agregue 3 cc de melaza, 8 gramos de harina de soya y un litro y medio de agua limpia. Revuelva bien evitando que quede sedimento. Opcionalmente agregue 2 gotas de Oxígeno C-250. Luego tape la caneca con una tela limpia para evitar que le caigan basura e insectos. Coloque encima un pedazo de teja de zinc para proteger la caneca de la lluvia. No tape herméticamente la caneca, para que los microorganismos puedan respirar. Deje la caneca debajo de un árbol sano y frondoso, que no sea de eucalipto o pino.

Ocho días después: agregue 6 cc de yogurt, 6 cc de melaza, 15 gramos (5 cucharadas dulceras) de harina de soya y 3 litros de agua. Revuelva muy bien. Opcionalmente agregue 3 gotas de Oxígeno C-250.

Ocho días después: agregue 12 cc de yogurt, 12 cc de melaza, 30 gramos (10 cucharadas dulceras) de harina de



soya y 6 ½ litros de agua limpia. Revuelva bien. Opcionalmente agregue 6 gotas de Oxígeno C-250.

Ocho días después: agregue 25 cc de yogurt, 25 cc de melaza, 60 gramos (20 cucharadas dulceras) de harina de soya y 12 ½ litros de agua limpia. Revuelva muy bien. Opcionalmente agregue 12 gotas de Oxígeno C-250.

Ocho días después: agregue 50 cc de yogurt, 50 cc de melaza, 125 gramos (42 cucharadas dulceras) de harina y 25 litros de agua limpia. Revuelva bien. Opcionalmente agregue 25 gotas de Oxígeno C-250.

Ocho días después: Agregue 100 cc de yogurt, 100 cc de melaza, 250 gramos de harina y 50 litros de agua limpia. Revuelva bien. Opcionalmente agregue 50 gotas de Oxígeno C-250.

Ocho días después: doble las dosis de la semana anterior de yogurt, melaza, harina y de agua limpia. Revuelva bien. Opcionalmente agregue 100 gotas de Oxígeno C-250.

Ocho días después: a los 64 días de iniciada la preparación, el Caldo Microbiano de Rizhosfera ya estará listo.

Cuando el Caldo está en su punto tiene un olor algo desagradable, color amarillo lechoso y una espesa nata felpuda de color gris o habano, de aproximadamente dos centímetros de espesor.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

Cuando el Caldo está listo, se saca de la caneca 27 galones y se pasan a otra caneca limpia. Este Caldo deberá ser usado en el transcurso de un mes. Alcanzará para 3.5 hectáreas.

Se sacan 5 galones del Caldo listo para usar, se deposita en otra caneca, limpia de 55 galones y se agregan 50 galones de agua limpia y fresca. Con esta mezcla se puede abonar una fanegada de cultivos o de terreno para sembrar. Esta mezcla se aplica con fumigadora en plantaciones establecidas o directamente al suelo, como riego por goteo, cuando se está preparando para sembrar, en los semilleros antes de colocar las semillas, cuando las matas están naciendo o al pie de las plantas.

Esta misma mezcla sirve para humedecer las pilas de compost, aunque en el compost puede usarse el Caldo puro sin adicionarle agua. El Caldo acelera la transformación de los materiales, mejora la calidad del producto comportado y aumenta la reproducción y crecimiento de las lombrices.

DOSIS ESPECIALES: Para regar los cultivos o terrenos correspondientes a una fanegada, en inviernos fuertes, combine 7 galones de Caldo Microbiano con 48 galones de agua limpia y fresca. En verano intenso combine 3 galones de Caldo Microbiano con 52 galones de agua limpia y fresca (3).

3.7.1.3. CALDO MICROBIANO TIPO AGROPLUS

MATERIALES

Un árbol frondoso y sano.



Una caneca plástica de 55 galones de boca ancha, con tapa y muy limpia.

100 litros de agua natural limpia que no sea de acueducto.

20 kilogramos de estiércol fresco, proveniente de caballos sanos.

Un litro de leche

3 kilos de miel de purga

PREPARACION

En la caneca plástica, colocada a la sombra del árbol, se mezcla el estiércol con el agua natural y limpia, revolviendo muy bien con un palo limpio y eliminando materiales extraños que puedan venir con el estiércol (piedras y palos).

Luego se agrega la miel de purga con la leche y más agua y se revuelve muy bien durante al menos 15 minutos.

Cada cuatro o cinco días, la mezcla se debe revolver muy bien. Este biopreparado se debe dejar fermentar durante 30 días.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

Este caldo es un buen fertilizante y protector contra enfermedades de origen fungoso. En aspersión, se mezclan 3 litros del caldo por 20 litros de agua. Para aplicar al suelo se mezclan 5 litros en 20 litros de agua (9).

3.7.1.4. CALDO SUPERMAGRO

Es un biofertilizante líquido obtenido a partir de la acción de microorganismos del rumen de bovinos, actuando sobre un



material inorgánico y aportando al suelo minerales o elementos menores como Calcio, Fósforo, Magnesio, Cobre, Zinc, Hierro y Manganeso.

La utilización de este bioabono, especialmente en cultivos y praderas establecidos en suelos ácidos y baja fertilidad, ayuda al mejoramiento de sus condiciones físicas, químicas y biológicas.

MATERIALES

- Una caneca plástica de 55 galones de boca ancha, con tapa y muy limpia.
- 200 litros de agua natural limpia que no sea de acueducto.
- 60 kilogramos de estiércol fresco, proveniente de bovinos sanos.
- 12 kilogramos de miel de purga
- Un kilogramo de cal viva
- Un kilogramo de Sulfato de Cobre
- Un kilogramo de Sulfato de Magnesio
- Un kilogramo de Sulfato de Zinc
- Medio kilogramo de Sulfato de Manganeso
- Medio kilogramo de Sulfato de Hierro
- Un kilogramo de Bórax
- 10 litros de leche o suero
- Un kilo de harina de huesos
- Una libra de harina de pescado
- Media libra de sangre de res
- Media libra de hígado licuado
- 50 gramos de Molibdeno

- 20 gramos de Cobalto

PREPARACION

Día 1: Deposite en la caneca 60 kilos de estiércol, 3 kilos de miel de purga y un litro de leche. Agregue agua natural y limpia hasta completar 150 litros. Revuelva muy bien con un palo limpio hasta lograr una buena mezcla. Deje fermentar durante tres días.

Día 4: Agregue un kilogramo de Sulfato de Cobre finamente molido y disuelto en dos litros de agua. Luego agregue un kilogramo de miel de purga y un litro de leche. Revuelva muy bien.

Día 9: Agregue un kilo de Sulfato de Magnesio disuelto en dos litros de agua, un kilo de miel de purga y un litro de leche. Revuelva muy bien.

Día 14: Agregue un kilo de Sulfato de Zinc disuelto en dos litros de agua, un kilogramo de miel de purga y un litro de leche. Mezcle bien.

Día 19: Agregue un kilo de Bórax disuelto en dos litros de agua, un kilo de miel de purga y un litro de leche. Revuelva muy bien.

Día 24: Agregue medio kilo de Sulfato de Manganeso disuelto en dos litros de agua, un kilo de miel de purga y un litro de leche. Revuelva muy bien la mezcla obtenida.

Día 29: Agregue medio kilo de Sulfato de Hierro disuelto en dos litros de agua, un kilo de miel de purga y un litro de leche. Revuelva muy bien la mezcla obtenida.

Día 34: Se agrega un kilo de cal disuelta en dos litros de agua, un kilo de miel de purga y un litro de leche. Se revuelve bien.

Día 39: En la medida de lo posible, para darle más vigor a la mezcla, agregue un kilo de harina de huesos, una libra de harina de pescado, media libra de sangre de res y media libra de hígado licuado.

Día 40: En lo posible, deben adicionarse 50 gramos de Molibdeno y 20 gramos de Cobalto.

Día 50: El caldo está listo para ser usado (6).

UTILIZACIÓN Y DOSIS

El caldo se debe usar en los siguientes 3 meses después de su preparación.

El caldo se puede aplicar directamente al suelo húmedo o a los cultivos en forma foliar. Este bioabono, previene el ataque de hongos que provocan royas, mildes y oidios. En el tomate ha dado buena respuesta contra la “gotera” o phytopthora al combinarse con Caldo Bordeles.

DOSIS:



Se utiliza en concentraciones del 2% al 4%. Es decir, a cada 100 litros de agua se le adicionan de 2 a 4 litros de Caldo Supermagro. Este preparado se puede aplicar directamente al suelo o en aspersión al cultivo.

Para fumigación, a la bomba aspersora con 20 litros de agua natural y limpia se le adiciona medio litro de caldo.

En frutales arbóreos, se han utilizado hasta 2 litros de caldo por cada 20 litros de agua con frecuencias mensuales de aplicación.

RECOMENDACIONES

No se debe abusar de la dosis ni de la frecuencia de aplicación. Para hortalizas aplique cada 20 días. Para frutales aplique cada mes.

Lo más aconsejable es rotar el uso de los caldos microbiológicos de diferentes fórmulas con diferencias de 15 días (7).

3.7.1.5. CALDO AGROMIL

MATERIALES

Una caneca plástica de 55 galones de boca ancha, con tapa y muy limpia.

100 litros de agua natural limpia que no sea de acueducto.

20 kilogramos de estiércol fresco, proveniente de bovinos sanos.

8 plantas recogidas en el cultivo y en el monte. Estas plantas deben ser de las llamadas “buenazas”,
5 kilogramos de miel de purga o melaza (6).

PREPARACION

Se recogen las plantas frescas (buenazas), ojalá las más vigorosas, y se pican en la mejor forma posible.

En la caneca plástica, colocada a la sombra del árbol, las plantas picadas se mezclan con el agua, el estiércol y la miel de purga (7).

Se revuelve cada semana y se deja fermentar durante 30 días (6).

UTILIZACIÓN Y DOSIS

Es un fertilizante acondicionador del cultivo y protector de enfermedades (6).

Algunos agricultores han modificado la fórmula, utilizando sólo cinco plantas y lo llaman Agromil 5.

Se utilizan 2 litros de caldo, previamente colado, por bomba de 20 litros para fumigar en forma foliar (7).

3.7.1.6. PURÍN ACTIVADOR PARA GERMINACIÓN DE SEMILLAS

MATERIALES

Una libra de panela obtenida en trapiche campesino

Dos libras de plantas “buenazas”

Un balde plástico lavado con jabón y agua hirviendo.

10 litros de agua natural y fresca (6).

PREPARACIÓN

Se pica bien la panela y se le agregan las buenazas muy bien picadas. Se mezclan los materiales y se depositan en un balde plástico (6)

Se coloca un peso sobre la mezcla (un pedazo de tabla con una piedra).

A los dos días se forma un líquido conocido como PURIN ACTIVADOR DE SEMILLAS. (7).

UTILIZACIÓN Y DOSIS

La dosis recomendada es de una cucharada de PURIN ACTIVADOR por cada medio litro de agua. Las semillas se dejan remojando durante 8 horas y después de este tiempo deben ser sembradas de inmediato (7).

3.7.2. ABONOS ATMOSFÉRICOS

La atmosfera por su composición se convierte en la mayor fuente de nutrientes para las plantas de la atmosfera se obtiene oxígeno, carbono e hidrógeno, en cantidades elevadas estos elementos son primordiales en la elaboración de sustancias esenciales para la planta (9).

3.7.3. ABONOS VEGETALES

INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de "abonado en verde" hacemos referencia a la utilización de cultivos de vegetación rápida, que se cortan y se entierran en el mismo lugar donde han sido sembrados y que están destinados especialmente a mejorar las



propiedades físicas del suelo, a enriquecerlo con un "humus joven" de evolución rápida además de otros nutrientes minerales y sustancias fisiológicamente activas, así como a activar la población microbiana del suelo (8).

PRINCIPALES APORTES QUE SE LOGRAN CON LOS ABONOS VEGETALES (VERDES)

- Conservan la humedad de los suelos.
- Amortiguan los cambios de temperatura.
- Evitan el impacto directo del agua y en el suelo.
- Impiden la desagregación del suelo y evitan la formación de costras.
- Protegen los suelos del sol y del viento.
- Son una fuente constante de materia orgánica.
- Reducen el escurrimiento superficial del agua.
- Mejoran la permeabilidad de los suelos, su aireación y porosidad.
- Fijan el Nitrógeno atmosférico y promueven su aporte al suelo.
- Controlan el desarrollo de la población de las plantas por su efecto supresor y/o alelopático.
- Mejoran la capilaridad en los suelos.
- Producen sustancias orgánicas fitoestimulantes de crecimiento, alelopáticas y fitoprotectoras.
- Pueden ser utilizados, tanto para la alimentación animal como humana.
- Son una fuente energética alternativa (leña, carbón, forraje, otros).



- Favorecen la colonización del suelo por la macro y microvida en las capas más profundas.
- Sirven como fuente constante de producción de biomasa y semillas (perennes y anuales)
- Favorecen la biodiversidad de la Fauna y la Flora, contribuyendo a la estabilidad ambiental.
- Son una fuente de enriquecimiento nutricional del suelo y de reciclaje.
- Con sus síntesis vegetales, mantienen en constante actividad los ciclos nutricionales en la relación de suelo/ microvida / planta.
- Su rotación y asociados favorecen el control de insectos, nematodos y microorganismos, particularmente los que atacan las raíces.
- Combaten la desertificación, cuando controlan todos los factores que provocan erosión en los suelos.
- Contribuyen al logro de cosechas más seguras y eficientes.
- Sirven para el control de muchas especies de insectos con el “efecto trampa”, al mismo tiempo que atraen otras especies benéficas” (2).

ESPECIES UTILIZADAS COMO ABONOS VERDES

Aunque se pueden utilizar un número considerable de especies vegetales como abonos verdes, las tres familias de plantas más utilizadas para tal fin, son las leguminosas, las crucíferas y las gramíneas.

Las leguminosas son las más empleadas dada su capacidad para fijar el nitrógeno atmosférico, en favor de los cultivos siguientes (8).

Las gramíneas sembradas con las leguminosas, mejoran mucho el terreno y forman humus estable. Las raíces de las gramíneas mejoran el terreno ablandándolo en la superficie. En particular las gramíneas. La avena (*Avena sativa*) está indicada para ser asociada con frejol, alverja, veza (5)

Mezclas de cultivos para abonos verdes

La mezcla de cultivos para abonos verdes generalmente da mejores resultados que un solo cultivo. Se emplean principalmente las especies de trébol blanco enano (*Trifolium repens*), trébol rojo (*T. pratense*), Vicia, chocho (*Lupinus sp.*), etc. Es frecuente el cultivo de leguminosas mezcladas con cereales u otras gramíneas: Vicia +cebada; Vicia +avena; frejol+ Vicia, etc. (6). (8). (1)

CARACTERÍSTICAS DESEABLES EN UN ABONO VERDE

Un abono verde ideal posee tres características importantes:

Crecimiento rápido,

Follaje abundante y succulento,

Habilidad de crecer bien en suelos pobres (1). (5).

A más rápido crecimiento, mayor es la posibilidad de aptitud para ser introducido en una rotación y uso económico como medios de mejoramiento del suelo. Follaje abundante y raíces poderosas son, desde luego, algo necesario, y, como ya se ha mencionado antes, a mayor contenido de humedad en el abono verde, más rápida es la descomposición y más pronto



se obtienen beneficios. Como la necesidad de materia orgánica es urgente, en especial en la tierra pobre, un cultivo jugoso tendrá grandes ventajas.

Cuando las demás condiciones son iguales, es mejor hacer uso de las leguminosas en el abono verde, preferentemente a las no legumbres, a causa del Nitrógeno ganado por el suelo y la actividad orgánica que provocan. Es a veces de extraordinaria importancia una pequeña adición de Nitrógeno.

Sin embargo, a veces es difícil obtener un cultivo intercalado de legumbres, pues pueden ser tan valiosos como alimento de ganado, que sería antieconómico usarlo como abono verde. Además, las semillas de las legumbres son caras, casi prohibitivo su uso para los abonos verdes. Por otro lado, algunas legumbres no encajan dentro de las rotaciones comunes de tal forma que puedan ser luego enterradas convenientemente como abono verde(1).(5).

Descomposición de los abonos verdes

La descomposición ocurre con presencia de aire (aeróbica), de ahí que se recomienda enterrar la masa verde superficialmente. Para facilitar la descomposición de ésta, es necesario que el suelo tenga una humedad adecuada.

Esta materia orgánica incorporada y mezclada con el suelo, en presencia de aire y agua, empieza a descomponerse, en un proceso en el que participan activamente una serie de microorganismos del suelo y que depende además de la temperatura.

El tiempo de descomposición de estos materiales es variable, se estima que puede durar como mínimo unos 90 días, tiempo a partir del cual se producen una serie de cambios físicos, químicos y biológicos, en la que finalmente se tendrán nutrientes disponibles para los nuevos cultivos que se conduzcan(1). (5).

CONSIDERACIONES PRÁCTICAS

Cada abono verde, tanto si es como cultivo principal como si es cultivo asociado, tiene unas características específicas definidas por su masa vegetativa, su rapidez de crecimiento, la cantidad de residuos que aporta, la incompatibilidad con el cultivo anterior o siguiente en la rotación, los diferentes requerimientos nutricionales, de pH y texturales, su rusticidad, su capacidad desyerbe, etc.; todo esto habrá que tener presente a la hora de elegir un abono verde.

Aunque el cultivo de las plantas para abono verde no presenta grandes diferencias con el mismo para su aprovechamiento para grano, sí debemos tener presente algunos aspectos como: utilizar mayor densidad de siembra de 20 a 50% más para abonado verde; incorporarlo al suelo en un estado avanzado de vegetación, preferentemente en la floración o justo al inicio de la misma; incorporarlo superficialmente pasados unos días del corte 3 a 4 según clima y residuo, siendo preferible utilizar una picadora de restos de cosecha o en su defecto el arado de discos que pica la vegetación y al mismo tiempo produce un pequeño volteo de la tierra, posteriormente los restos ya más



descompuestos se mezclan en el suelo con un cultivador entre 10 y 15 cm.

A veces es conveniente aportar sobre el abonado verde, los fertilizantes destinados para el cultivo siguiente o bien, si se va a estercolar, realizar el aporte, al mismo tiempo que se va a incorporar el abonado en verde una vez seco y picado.

Las posibilidades de cultivar un abonado en verde son muy numerosas, lo que amplía las técnicas de manejo y la utilidad, de esta práctica tan interesante, algunas de ellas hacen referencia a:

La siembra intercalada también denominada "sobre siembra", que consiste en sembrar una variedad o una mezcla de variedades generalmente tréboles y otras especies de porte bajo entre líneas de cereales ya crecidos.

Las ventajas de esta actuación están enfocadas a la protección del suelo y al control de las malas hierbas y finalmente cuando el cereal se recoja, a fertilizar el suelo una vez triturado el abono verde, junto con el rastrojo y mezclado con el suelo. Es necesario que el abonado en verde germine rápido, que presente un gran desarrollo radicular, que sea de porte bajo no superando los 30 cm de altura, que no forme demasiada masa verde y que se desarrolle normalmente en mezcla con otras variedades. La sobresiembra ha tenido gran éxito en el cultivo de maíz, sembrándose ésta, cuando el maíz presenta cuatro hojas y el máximo desarrollo de 1 m de altura.



El cultivo de corta duración. Sembrando el abono verde en períodos de tiempo cortos, entre cultivos que han dejado libre el suelo tempranamente. Existe la dificultad añadida de que hay que mantener una gran sincronización en la rotación de cultivos y que hay que escoger variedades de rápido crecimiento generalmente crucíferas.

El cultivo de larga duración. En esta práctica, el abonado en verde forma parte de la rotación como un cultivo más, o bien se utiliza para intercalar con cultivos como frutales o viñas. Si para el caso del abonado en verde como cultivo de la rotación de manera general se utilizan leguminosas o mezcla de leguminosa + crucífera, para el intercalado en cultivos de larga duración en general se suelen sembrar "mezclas" de distintas plantas, teniendo muy presente los condicionantes edáficos y climáticos que antes se ha enumerado y tomando como ejemplo para la selección, las mezclas que de manera natural se dan entre la vegetación silvestre que se encuentre en el entorno del terreno.

Aunque son numerosos los aspectos positivos de la utilización del abono verde, sin embargo su uso supone un cierto riesgo en el caso de que puedan existir competencia por el agua, la luz, o el alimento con el cultivo principal y también cuando haya invasiones repetitivas de malezas(1)



3.7.4. ABONOS ANIMALES

3.7.4.1 ESTIÉRCOL DE OVEJA

Es un estiércol bastante rico y equilibrado, no aconsejándose aplicarlo en fresco. Al comportarlo puede producir un aumento considerable de la temperatura del montón debido a su riqueza en nitrógeno.

Dosis corriente de aplicación: 5- 20 T/Ha (0'5-2 Kg/m²) (5). (6). (8).

3.7.4.2 ESTIÉRCOL DE CABRA

Es parecido al de oveja pero aún más fuerte y algo más rico en nutrientes. Al compostarlo puede producir un aumento considerable de la temperatura del montón debido a su riqueza en nitrógeno.

Dosis corriente de aplicación: 5- 20 T/Ha. (0'5-2 Kg/m²) (5). (6). (8).

3.7.4.3 ESTIÉRCOL DE VACA Y DE CABALLO

Es menos rico que los hasta ahora vistos. Es bastante rico en agua por lo que hay que tenerlo en cuenta a la hora de realizar el compost.

Dosis corriente de aplicación: 10- 50 T/Ha. (1-5 Kg/m²) (5). (6). (8).

3.7.4.4 ESTIÉRCOL DE GALLINA



Es un estiércol muy rico en nitrógeno y por lo tanto bastante fuerte. Es también bastante rico en calcio, por lo que hay que tenerlo en cuenta en suelos calcáreos y básicos.

Dosis corriente de aplicación: 0'5- 3 T/Ha. (0'05-0'3 Kg/m²) (5). (6). (8).

3.7.4.5 ESTIÉRCOL DE CONEJO

Es también un estiércol fuerte y debe comportarse muy bien.

Es bastante ácido.

Dosis corriente de aplicación: 1- 4 T/Ha. (0'1-0'4 Kg/m²) (5). (6). (8).

3.7.4.6 MANEJO DE LOS ESTIÉRCOLES

El manejo del estiércol animal se define como un proceso de toma de decisiones que apunta a combinar la producción agrícola rentable con pérdidas mínimas de nutrientes del estiércol, tanto en el presente como en el futuro. El buen manejo del estiércol minimizará los efectos negativos y estimulará los efectos positivos sobre el medio ambiente. La emisión de gases y el lavado de nutrientes, la materia orgánica y los olores tienen efectos indeseables sobre el ambiente. La contribución del estiércol a la nutrición de las plantas y a la acumulación de materia orgánica en el suelo es considerada como efecto positivo. Un efecto positivo indirecto es que el uso del estiércol puede ahorrar recursos no renovables usados en la producción de fertilizantes inorgánicos.



Los aspectos negativos y positivos del estiércol están estrechamente relacionados entre sí porque las emisiones en un estado temprano inevitablemente tienen repercusiones en los efectos positivos sobre el suelo y sobre las cosechas en etapas posteriores (5). (6).

3.7.4.7 TE DE ESTIÉRCOL

Es un fertilizante foliar que dará a la planta los elementos básicos Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

MATERIALES

Una caneca o tanque de 200 litros de agua

Un saquillo

25 libras de estiércol fresco (vaca, chanco, gallina)

4 kg de sulphomag o muriato de potasio

4 kg de hojas de leguminosas

1 cuerda de 2 m de largo

1 pedazo de plástico para tapar la caneca

1 piedra de 5 Kg de peso

1 litro de leche

1 litro de melaza

PROCEDIMIENTO

Ponga en el saquillo el estiércol, el sulphomag o muriato de potasio, la hojas de leguminosas picadas y la piedra, amarre el saquillo y métalo en la caneca dejando un pedazo de cuerda fuera de ella como si fuera una gran bolsa de té.



Agregue la leche, la melaza y agua fresca, limpia en la caneca hasta llenarla, cierre la caneca con el plástico, dejando que pase el oxígeno y deje fermentar por 2 semanas.

Exprima el saquillo y saque de la caneca, para aplicar diluya una parte de te de estiércol y una parte de agua fresca.

Aplicar cada 8 días (5). (6).

3.8. FERMENTADOS ANAEROBIOS

3.8.1. ORINA FERMENTADA

Es un fertilizante foliar rico en nitrógeno que resulta de la fermentación de la orina de los animales sanos durante una semana.

MATERIALES

- Botella plástica con tapa
- Orina de animales o humana
- Agua fresca

PROCEDIMIENTO

Colocar la orina en la botella, tapar y dejar fermentar por una semana. Diluir un litro de orina en 5 litros de agua fresca y luego aplicar mediante bomba de aspersión (5).

3.8.2. ABONO DE FRUTAS

Es un compuesto básicamente rico en fósforo y potasio que se lo encuentra en la melaza y en las frutas maduras.

MATERIALES

- Una vasija con capacidad para 10 kg
- 5 kg de frutas bien maduras



- 4 litro de melaza o miel de purga
- 1 tapa de madera que calce en la vasija
- Una piedra grande que actué como prensa

PROCEDIMIENTO

- Colocar alternadamente (en capas) en la vasija 1kg de frutas y 1kg de melaza.
- Luego coloque la tapa y prénsela con una piedra, mantenga así el material por 8 días.
- Saque el material y fíltrelo. Colóquelo en botellas oscuras.
- Aplique 50 ml en 20 lt agua para hortalizas; para frutales, de 250 a 500 ml en 20 lt agua (4).

3.8.3. ABONOS ORGANICOS FOLIARES

Es una mezcla natural utilizada en la parte aérea de la planta que le ayudará a fortalecerse, crecer y ahuyentar algunos insectos.

MATERIALES

- 1 kg de hojas de porotillo (*Erythrina edulis*)
- 1 kg de hojas de ortiga
- 1 kg de hojas de nacedero
- 1 kg de estiércol fresco de res
- Una caneca plástica limpia

PREPARACIÓN

Picar finamente 1 kg de hojas de porotillo, ortiga y de nacedero. Mezclar todo con 1kg de estiércol de res y agregar 10 litros de agua limpia.

Depositar la mezcla en una caneca plástica limpia, de cualquier color menos roja o amarilla, debajo de un árbol nativo sano y frondoso.

Tapar la caneca con una tela para proteger la mezcla de insectos o de cualquier basura y al mismo tiempo, permitir la respiración de los microorganismos. Finalmente colocar un pedazo de hoja de zinc.

Agitar la mezcla diariamente durante diez a quince días, hasta cuando se haya suspendido la fermentación, es decir cuando ya no se produzca espuma y burbujas.

Antes de aplicarlo, filtrar y diluir el abono en 100 litros de agua. Puede aplicarlo al follaje, especialmente cuando las plantas están pequeñas; aunque también se puede aplicar al suelo. Este abono ayuda a controlar la mancha de hierro en el cultivo de café (7).

3.9. LOMBRICOMPOST

La cría de lombrices en un ambiente controlado para obtener el humus resultante de su alimentación a partir de la materia orgánica y para obtener la materia seca de su propio cuerpo, se conoce como lombricultura.

El uso del humus de lombriz, casting o vermicompost, como alternativa de fertilización, es una de las posibilidades con que se cuenta para el manejo agroecológico de la nutrición vegetal.

La literatura científica reconoce entre las ventajas del uso del vermicompost, su riqueza en nutrientes y el alto porcentaje de



la materia orgánica que los porta. Sin embargo, más directamente, los agricultores orgánicos le agradecen a este animal, los favores que les hace cuando trabajan voluntariamente día y noche para proveerlos de un abono rico en nutrientes.

La lombricultura es la explotación intensiva de la lombriz de tierra con el objetivo de producir humus y proteína animal.

El humus es el apreciado producto del incesante trabajo de ingestión y de digestión de sustancias orgánicas por parte de la lombriz (6). (8). (10). (11).

3.9.1. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Tabla 2

ELEMENTOS	PORCENTAJE
N	1,5-3 %
P	1,8-3 %
K	1,0-3 %
Materia Orgánica	50-60 %
PH	6,7 - 7,3
Relación C/N	21,1 : 1
Intercambio catiónico	167,6 meq/100 g
Cationes de Calcio	2,5 meq/100 g
Mg	2,5 -3



	meq/100g
Na	0,02 meq/100g
Fe	0,20 meq/100g
Al	0,95 meq/100g
Zn	40 ppm
Mn	30 ppm
Co	2 ppm

Fuente: Palomino, A. (8).

El humus es de color oscuro, inodoro, de granulometría tipo polvo, suelto, ligero. Es soluble en agua lo que nos permite preparar un abono líquido para mezclarlo con el agua de riego.

Permanece inalterable conservando una rica reserva de sustancia orgánica ya que posee una humedad menor del 50% que le permite una estabilidad microbiológica y térmica. Su empleo debe ser óptimo durante el año de producción después de este período conserva sus propiedades pero algunas de sus actividades puede resultar inferior.

Su uso no tiene contradicción, es apropiado para cualquier cultivo y aunque se suministre en exceso no provoca ningún daño. Influye positivamente en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (8). (12).

3.9.2. PROPIEDADES FÍSICAS



El humus ejerce una acción muy favorable sobre la estructura del suelo, es decir la agrupación de partículas en agregados de tamaño medio y lo permite una buena circulación del agua, del aire y de las raíces. Se obtiene un aumento en la permeabilidad, una mayor capacidad de retención del agua y menor cohesión del suelo por lo que mejora los suelos arcillosos (8). (12).

3.9.3. PROPIEDADES QUÍMICAS

Equilibra las funciones físicas del suelo, debido a sus condiciones de humidificación y de una mineralización de las sustancias orgánicas nitrogenadas facilitando la absorción de los elementos nutritivos por parte de la planta, aumenta la capacidad de cambios de iones del suelo por la formación del complejo "arcillo húmico" absorbentes y regulador de la nutrición de la planta, también se forman complejos "fosfo húmico" que mantienen el fósforo asimilable por las plantas (8). (12).

3.9.4. PROPIEDADES BIOLÓGICAS

Están determinadas por el número de microorganismos por unidad de volumen y en su capacidad de actividad, las cuales son pertenecientes a los principales grupos fisiológicos del suelo, que aseguran la fertilidad reactivando el proceso de desintoxicación por contaminantes químicos, favorece la acción antiparasitaria y protege las plantas de las plagas,

aumentando las defensas naturales. Fortalece diversos metabolismos biológicamente activo por el aporte de enzimas, estimulando las plantas, la presencia de humus favorece el desarrollo de las raíces, posee además una actividad

fitohormonal que le brinda condiciones ventajosas en el aumento de la velocidad y porcentaje de germinación de la semilla, mejora del estado vegetativo, crecimiento de las plantas, la floración, la producción de frutos y absorción de elementos nutritivos, sus riquezas en microorganismos también le permiten el aporte energético por la gran cantidad de organismos mineralizantes, reactivando los terrenos estériles ya que regenera la flora bacteriana, regula el incremento y la actividad de los nitratos del suelo (8). (12).

3.9.5. ESPECIES UTILIZADAS

3.9.6. HÍBRIDO ROJO CALIFORNIANO (HRC).

Esta especie, descubierta en California en 1954, permitió el desarrollo vertiginoso de la lombricultura. Su característica fundamental es que no escapa del cultivo, entre sus características podemos señalar una mayor resistencia a las condiciones ambientales y mayor productividad (12).

3.9.7. ENEMIGOS NATURALES

Ranas, ratas, perros, aves, y las hormigas, las cuáles pueden ser controladas cuando efectuamos el regadío como se requiere (5). (10).

3.9.8. DENSIDAD DE POBLACIÓN

La densidad de población de un cultivo de lombrices puede llegar a su clímax por unidad de área cuando las condiciones para su desarrollo son óptimas o sea cuando encuentran todos los requerimientos nutricionales indispensables para su desarrollo, cuando numéricamente la población de lombrices es superior a la de sus enemigos y puede competir con ellos dominando como población, cuando están mejor adaptados en su hábitat, pero para que eso ocurra, como individuos, ellas necesitan de un espacio vital donde se le facilite su desarrollo (8). (12).

3.9.9. TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DEL HUMUS.

Para el establecimiento de una explotación de lombricultura, en primer término debe contarse con un área de cría destinada a la producción. Sus dimensiones estarán en correspondencia con las necesidades de producción, teniendo en cuenta el potencial de alimentación y disponibilidad de agua (10). (5).

3.9.10. CONDICIONES QUE DEBE REUNIR EL ÁREA DE CRÍA

Superficie plana con una ligera pendiente que facilite el drenaje externo, disponibilidad de agua y alimentos

disposición que permita disponer los canteros o contenedores de norte a sur, permitir la protección del área, contar con personal calificado, posibilidades de sombreado (10). (5).

3.9.11. PIE DE CRÍA.

La cantidad de lombrices necesaria para comenzar la cría es de 1 kg/m² de superficie a sembrar, lo que representa entre 1 000 y 1 200 individuos en los distintos estadios.

La cría normalmente se comienza con el fomento del pie de cría, por lo cual es necesario haber acondicionado un área con ese fin. De esta área partirá el pie para el fomento en los canteros o contenedores en producción.

El fomento del pie de cría se realizará aplicando la masa de lombrices sobre el cantero y cubriéndolo con una capa de materia orgánica de 15 cm de espesor (3). (5).

3.9.12. ALIMENTACIÓN.

El alimento puede estar constituido por cualquier tipo de materia orgánica en descomposición que posea un pH entre 7,5 y 8,5. Entre las fuentes, se encuentra el estiércol vacuno, equino, caprino, ovino, etc., que estén bien fermentados. Todo alimento que se vaya a utilizar deberá ser sometido a la Prueba de la Caja.

Al iniciar la cría la primera capa de alimento debe ser de 15 cm. Con posterioridad se añadirán capas de 10 cm, colocado las en el centro del cantero con un margen libre de 15 a 20 cm a ambos lados de los bordes. La frecuencia normal de alimentación debe ser de una vez por semana, no obstante

cuando la densidad de la población aumenta, ésta puede reducirse a tres o cuatro días, lo cual se determina al observar que la superficie ya está convertida en humus. La altura del cantero no debe sobrepasar los 70 cm.

Para que se tenga una idea del consumo de materia orgánica en el proceso, se puede calcular que por cada m² de cantero, se necesitan 2 t año. Por cada t de materia orgánica que se consume se producirá de 500 a 600 kg de humus (5). (8). (10).

3.9.13. RIEGO.

El riego estará en dependencia de las condiciones climáticas y de la época del año. Debe garantizarse el 80 % de humedad en el sustrato durante todo el tiempo.

El riego y el manejo de la sombra permitirán controlar la temperatura, la cual deberá mantenerse entre 20 y 28°C.

3.9.14. PRODUCCIÓN DE HUMUS:

Lo ideal es cosechar a los 8 - 9 meses y, posteriormente, cada seis meses. Esto se debe al aumento de la población de lombrices, lo que significa que van a producir humus en menor tiempo. Además de producir este valioso fertilizante orgánico, cuya equivalencia es superior al bocashi y compost, las lombrices también producen ácido húmico, que es un líquido cargado de micro - macro elementos y fitohormonas (5).

3.9.15. COSECHA



El humus generalmente se debe cosechar de la siguiente manera:

1. Se debe tener preparado y listo otro cajón, con un sustrato igual al anterior.
2. Dejar de regar unos 15 días.
3. Colocar trampas (cáscara de sandía, tallo de banano), las que atraen a las lombrices y para poder sacarlas sin causarles daño.
4. Ir sacando las lombrices de las trampas y colocarlas en el nuevo lecho, ya preparado y listo.
5. Para almacenar el humus se debe tamizar (cernir) y almacenarlo en sacos.
6. El humus presenta una coloración oscura, es muy suave (5).

3.10. COMPOST AÉROBICO

El compost constituye un recurso de la mayor importancia para el mejoramiento de la fertilidad de los suelos de las fincas, ya que al descomponerse la materia orgánica se convierte en humus. (7). (8).

3.10.1 CONSTRUCCIÓN DE LAS PILAS DE COMPOST

Este sistema permite la producción de materia orgánica en condiciones aeróbicas, es decir, en presencia del aire. Los microorganismos que transforman los desechos vegetales y animales son bacterias y hongos.

Cuando tenga animales (vacas y cerdos), recoja cada día la foza de estiércol de todos los animales y prepare, con agua, una mezcla en colada espesa de siete partes de residuos

vegetales bien picados por una parte de estiércol. Revuélvala bien en el foso y, después de escurrir el líquido sobrante, llévela al montón o pila de abono.

En el material vegetal no debe haber presencia de plásticos, latas o vidrios, que son materiales que contaminarán los suelos. El material vegetal debe ser finamente picado y puede incluir pedazos pequeños de cartón, desperdicios de cocina y papel. El aserrín y la viruta no deben usarse en la preparación del compost, ya que su degradación es muy lenta (7). (8).

SE SUGIERE EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS PILAS DE COMPOST

1. Instale verticalmente 4 palos o estacones de 1,20 metros en cuadro, dejando más o menos un metro de distancia entre ellos.
2. Luego coloque palos en forma horizontal (acostados) y en forma cruzada, apoyados o amarrados en los palos verticales.
3. Deposite todos los días la mezcla de abono preparada (una parte de estiércol por siete partes de residuos vegetales). La capa de mezcla de abono debe ser de unos 20 centímetros. Cada día se pone una capa, y como la pila tiene un metro de altura, ésta se llena en 5 días.
4. A medida que en la pila se coloquen las capas de 20 centímetros, se les espolvorea dos o tres puñados de Roca Fosfórica (fuente de fósforo), Calfos o Cal Dolomita y una pequeña capa de tierra no arcillosa.

5. Siempre que se complete una pila, debe cubrirse con un plástico, pues la lluvia humedece la mezcla alterando la descomposición de la materia orgánica. Por esta razón, la pila debe mantenerse cubierta. Sería preferible construir las pilas bajo un techo sencillo (ramada).

6. Se recomienda introducir en el centro de la pila una guadua gruesa, la cual, una vez que esté llena la pila de compost, se saca, dejando en la pila un hueco central que ayuda a la aireación.

7. De esta manera se va construyendo la pila. Aproximadamente en cinco días se ha llenado la primera pila. Repita los anteriores pasos construyendo cada cinco o seis días una nueva pila hasta que cuente con 6 pilas a los 40 ó 50 días de iniciado el proceso. En este momento la primera pila estará descompuesta en condiciones de clima medio.

No se preocupe si usted constata que aumenta la temperatura interna de la pila de compost días después de que se han depositado todas las capas de la mezcla de abonos. Esto indica que el proceso de fermentación de los abonos se está desarrollando correctamente (7). (8).

3.10.2 ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN BUEN COMPOST

Para la elaboración del compost se puede emplear cualquier materia orgánica, con la condición de que no se encuentre

contaminada. Generalmente estas materias primas proceden de:

Restos de cosechas. Pueden emplearse para hacer compost o como acolchado. Los restos vegetales jóvenes como hojas, frutos, tubérculos, etc son ricos en nitrógeno y pobres en **Carbono**. Los restos vegetales más adultos como troncos, ramas, tallos, etc son menos ricos en nitrógeno.

Abonos verdes, siegas de césped, malas hierbas, etc.

Las ramas de poda de los frutales. Es preciso triturarlas antes de su incorporación al compost, ya que con trozos grandes el tiempo de descomposición se alarga.

Hojas. Pueden tardar de 6 meses a dos años en descomponerse, por lo que se recomienda mezclarlas en pequeñas cantidades con otros materiales.

Restos urbanos. Se refiere a todos aquellos restos orgánicos procedentes de las cocinas como pueden ser restos de fruta y hortalizas, restos de animales de mataderos, etc.

Estiércol animal. Destaca el estiércol de vaca, aunque otros de gran interés son la gallinaza, conejina o sirle, estiércol de caballo, de oveja y los purines.

Complementos minerales. Son necesarios para corregir las carencias de ciertas tierras. Destacan las enmiendas calizas y magnésicas, los fosfatos naturales, las rocas ricas en potasio y oligoelementos y las rocas silíceas trituradas en polvo.



Algas. También pueden emplearse numerosas especies de algas marinas, ricas en agentes antibacterianos y antifúngicos y fertilizantes para la fabricación de compost.(12). (10).

3.10.3 FACTORES QUE CONDICIONAN EL PROCESO DE COMPOSTAJE

Como se ha comentado, el proceso de compostaje se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica. Para que estos microorganismos puedan vivir y desarrollar la actividad descomponedora se necesitan unas condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación.

Son muchos y muy complejos los factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje, estando a su vez influenciados por las condiciones ambientales, tipo de residuo a tratar y el tipo de técnica de compostaje empleada. Los factores más importantes son:

Temperatura. Se consideran óptimas las temperaturas del intervalo 35-55 °C para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas. A temperaturas muy altas, muchos microorganismos interesantes para el proceso mueren y otros no actúan al estar esporados.

Humedad. En el proceso de compostaje es importante que la humedad alcance unos niveles óptimos del 40-60 %. Si el contenido en humedad es mayor, el agua ocupará todos los poros y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico, es



decir se produciría una putrefacción de la materia orgánica. Si la humedad es excesivamente baja se disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso es más lento. El contenido de humedad dependerá de las materias primas empleadas. Para materiales fibrosos o residuos forestales gruesos la humedad máxima permisible es del 75-85 % mientras que para material vegetal fresco, ésta oscila entre 50-60%.

El pH. Influye en el proceso debido a su acción sobre microorganismos. En general los hongos toleran un margen de pH entre 5-8, mientras que las bacterias tienen menor capacidad de tolerancia (pH= 6-7,5)

Oxígeno. El compostaje es un proceso aeróbico, por lo que la presencia de oxígeno es esencial. La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada.

Relación C/N equilibrada. El carbono y el nitrógeno son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica. Por ello para obtener un compost de buena calidad es importante que exista una relación equilibrada entre ambos elementos. Teóricamente una relación C/N de 25-35 es la adecuada, pero esta variará en función de las materias primas que conforman el compost. Si la relación C/N es muy elevada, disminuye la actividad biológica. Una relación C/N muy baja no afecta al proceso de compostaje, perdiendo el exceso de nitrógeno en forma de amoniaco. Es importante realizar una



mezcla adecuada de los distintos residuos con diferentes relaciones C/N para obtener un compost equilibrado. Los materiales orgánicos ricos en carbono y pobres en nitrógeno son la paja, el heno seco, las hojas, las ramas, la turba y el serrín. Los pobres en carbono y ricos en nitrógeno son los vegetales jóvenes, las deyecciones animales y los residuos de matadero (3). (5). (7).

3.10.4 COMPOST DE BOSQUE

Es un material orgánico natural que mejora las condiciones del suelo que hacen a este menos compacto, más poroso y por ende hay mayor retención de agua y aireación.

MATERIALES

Una arroba (12,5 kg) de hojarasca de bosque seca y triturada.

Palos, ramas, troncos, etc., en avanzado estado de descomposición natural dentro del bosque.

Barbecho, rastrojo, restos vegetales, cáscaras, etc.

1 kg de harina de maíz, cebada, trigo o arroz.

3 varas largas y algunos palos de más o menos 1 metro de largo.

Agua limpia.

PROCEDIMIENTO

Buscar un sitio plano o poco inclinado dentro del bosque o muy cerca de éste.

Clavar las varas largas, haciendo un triángulo con una distancia de palo a palo de 1 metro.

Dentro del triángulo colocar una capa de hojarasca y algunas ramas descompuestas; sobre este material, espolvorear harina y humedecer, si es necesario.

Sobre esta capa colocar barbecho o rastrojos frescos bien picados.

Agregar otra capa de hojarasca y ramas o troncos descompuestos; sobre esta capa espolvorear harina y humedecer.

Atravesar tres palos de madera que queden dentro del triángulo de las varas largas, en posición horizontal. Deben sobresalir un poco de la pila.

Repetir los pasos cuantas veces sea necesario hasta terminar con los materiales.

Cubrir la pila con tierra y ramas para evitar que se derrumbe. De vez en cuando, controlar que los materiales no estén secos.

Sacudir suavemente de forma ocasional, tomando las puntas de los palitos que sobresalen.

Pasados aproximadamente 4 meses el material que se colocó en la pila ya está transformado y listo para su uso (7).

3.11. PURINES

3.11.1 PURÍN DE YERBAS

1 Recipiente de plástico o cerámica con capacidad para 10 litros.

500 gramos de brotes tiernos de aciacia, algarrobo o alfalfa picada.



500 gramos de ortiga fresca picada.

250 gramos de menta fresca picada.

250 gramos de manzanilla fresca picada (con inflorescencias)

8 litros de agua caliente

PREPARACIÓN

Ponga las hierbas picadas en el interior del recipiente.

Vierta 8 litros de agua caliente sobre las hierbas.

Tape el recipiente y deje fermentar el material durante 8 -15 días.

Una vez que se ha completado el proceso de fermentación, el purín está listo para su aplicación

Extraiga el material fermentado y proceda a filtrarlo.

Envase el purín de hierbas en recipientes que no sean transparentes (2)

Dosis

Tabla 3

CULTIVO	DOSIS	FRECUENCIA
En almácigos	15-20 cc/ l	8-15 días
En plantaciones recién trasplantadas	25-30 cc/ l	8-15 días
Cultivos en producción	40-50 cc/l	15 días
Hortalizas de hoja	15-20 cc/ l	8-15 días
Hortalizas de raíz	25-30 cc/ l	8-15 días
Hortalizas de frutos pendientes	25-30 cc/l	8-15 días
Ciclo corto	30-50 cc/l	8-15 días
Flores/ Ornamentales	10-15 cc/ l	8-15 días
Frutales	50-100 cc/ l	8-15 ías

Fuente: Restrepo, J. (1)

3.12. FERMENTADOS

3.12.1. ABONO ORGANICO FERMENDADO (BOKASHI)

La elaboración del abono tipo Bokashi se basa en procesos de descomposición aeróbica de los residuos orgánicos y temperaturas controladas orgánicos a través de poblaciones de microorganismos existentes en los propios residuos, que en condiciones favorables producen un material parcialmente estable de lenta descomposición. La elaboración de este abono fermentado presenta algunas ventajas en comparación con otros abonos orgánicos:

- No se forman gases tóxicos ni malos olores.
- El volumen producido se puede adaptar a las necesidades.
- No causa problemas en el almacenamiento y transporte.
- Desactivación de agentes patogénicos, muchos de ellos perjudiciales en los cultivos como causantes de enfermedades.
- El producto se elabora en un periodo relativamente corto (dependiendo del ambiente en 12 a 24 días).
- El producto permite ser utilizado inmediatamente después de la preparación.
- Bajo costo de producción.

En el proceso de elaboración del Bocashi hay dos etapas bien definidas:

La primera etapa es la fermentación de los componentes del abono cuando la temperatura puede alcanzar hasta 70-75° C por el incremento de la actividad microbiana. Posteriormente, la temperatura del abono empieza a bajar por agotamiento o disminución de la fuente energética. La segunda etapa es el

momento cuando el abono pasa a un proceso de estabilización y solamente sobresalen los materiales que presentan mayor dificultad para degradarse a corto plazo para luego llegar a su estado ideal para su inmediata utilización (1).

3.12.2. PRINCIPALES FACTORES A CONSIDERAR EN LA ELABORACIÓN DEL ABONO ORGANICO FERMENTADO

Temperatura: Está en función del incremento de la actividad microbiológica del abono, que comienza con la mezcla de los componentes. Después de 14 horas del haberse preparado el abono debe de presentar temperaturas superiores a 50°C. (2).

La humedad: Determina las condiciones para el buen desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica durante el proceso de la fermentación cuando está fabricando el abono. Tanto la falta como el exceso de humedad son perjudiciales para la obtención final de un abono de calidad. La humedad óptima, para lograr la mayor eficiencia del proceso de fermentación del abono, oscila entre un 50 y 60 % del peso (2).

La aireación: Es la presencia de oxígeno dentro de la mezcla, necesaria para la fermentación aeróbica del abono. Se calcula que dentro de la mezcla debe existir una

concentración de 6 a 10% de oxígeno. Si en caso de exceso de humedad los micro poros presentan un estado anaeróbico, se perjudica la aeración y consecuentemente se obtiene un producto de mala calidad (2).

El tamaño de las partículas de los ingredientes: La reducción del tamaño de las partículas de los componentes del abono, presenta la ventaja de aumentar la superficie para la descomposición microbiológica.

Sin embargo, el exceso de partículas muy pequeñas puede llevar a una compactación, favoreciendo el desarrollo de un proceso anaeróbico, que es desfavorable para la obtención de un buen abono orgánico fermentado. Cuando la mezcla tiene demasiado partículas pequeñas, se puede agregar relleno de paja o carbón vegetal (2).

El pH: El pH necesario para la elaboración del abono es de un 6 a 7.5.

Los valores extremos perjudican la actividad microbiológica en la descomposición de los materiales (2).

Relación carbono-nitrógeno: La relación ideal para la fabricación de un abono de rápida fermentación es de 25:35 una relación menor trae pérdidas considerables de nitrógeno por volatilización, en cambio una relación mayor alarga el proceso de fermentación (2).



3.12.3. INGREDIENTES BÁSICOS EN LA ELABORACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO FERMENTADO

La composición del Bocashi puede variar considerablemente y se ajusta a las condiciones y materiales existentes en la comunidad o que cada productor dispone en su finca; es decir, no existe una receta o fórmula fija para su elaboración. Lo más importante es el entusiasmo, creatividad y la disponibilidad de tiempo por parte del fabricante. Entre los ingredientes que pueden formar parte de la composición del abono orgánico fermentado están los siguientes (2).

LA GALLINAZA

La gallinaza es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración del Bokashi. El aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad del suelo con nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. Dependiendo de su origen, puede aportar otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad. La mejor gallinaza es de cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto. La gallinaza de pollos de engorde presenta residuos de coccidiostáticos y antibióticos que interfieren en el proceso de fermentación.

También pueden sustituirse o incorporarse otros estiércoles; de bovinos, cerdo, caballos y otros, dependiendo de las posibilidades en la comunidad o finca (1). (2).

LA CASCARILLA DE ARROZ

La cascarilla de arroz mejora la estructura física del abono orgánico, facilitando la aireación, absorción de la humedad de la filtración de nutrientes en el suelo.

También favorece el incremento de la actividad macro y microbiológica del abono y de la tierra, y al mismo tiempo estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radical de las plantas. La cascarilla de arroz es una fuente rica en sílice, lo que confiere a los vegetales mayor resistencia contra el ataque de plagas insectiles y enfermedades. A largo plazo, se convierte en una constante fuente de humus. En la forma de cascarilla carbonizada, aporta principalmente fósforo y potasio, y al mismo tiempo ayuda a corregir la acidez de los suelos.

La cascarilla de arroz, puede alcanzar, en muchos casos, hasta una tercera parte del total de los componentes de los abonos orgánicos. En caso de no estar disponible, puede ser sustituida por la cascarilla de café, paja, abonos verde o residuos de cosecha de granos básicos u hortalizas (1). (2).

AFRECHO DE ARROZ O SEMOLINA

Estas sustancias favorecen en alto grado la fermentación de los abonos y que es incrementada por el contenido de calorías que proporcionan a los microorganismos y por la presencia de vitaminas en el afrecho de arroz, el cual también es llamado en otros países pulídura y salvado. El afrecho aporta nitrógeno, fósforo, potasio calcio y magnesio.

En caso de no disponer el afrecho de arroz, puede ser sustituido por concentrado para cerdos de engorde (1). (2).

EL CARBÓN

El carbón mejora las características físicas del suelo en cuanto a aireación, absorción de humedad y calor. Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica del abono y de la tierra; al mismo tiempo funciona como esponja con la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles de la planta, disminuyendo la pérdida y el lavado de los mismos en el suelo.

Se recomienda que las partículas o pedazos del carbón sean uniformes de 1 y 2 cm de diámetro y largo respectivamente. Cuando se usa el Bocashi para la elaboración de almácigos, el carbón debe estar semipulverizado para permitir el llenado de las bandejas y un buen desarrollo de las raíces (1). (2).

MELAZA DE CAÑA

La melaza es la principal fuente de energía de los microorganismos que participan en la fermentación del abono orgánico, favoreciendo la actividad microbiológica. La melaza es rica en potasio, calcio, magnesio y contiene micronutrientes, principalmente boro (1). (2).

SUELO

El suelo es un componente que nunca debe faltar en la formulación de un abono orgánico fermentado. En algunos casos puede ocupar hasta la tercera parte del volumen total del abono. Es el medio para iniciar el desarrollo de la

actividad microbiológica del abono, también tiene la función de dar una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad.

Otra función de suelo es servir de esponja, por tener la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes a las plantas de acuerdo a sus necesidades. El suelo, dependiendo de su origen, puede variar en el tamaño de partículas, composición química de nutrientes e inoculación de microorganismos.

Las partículas grandes del suelo como piedras, terrones y pedazos de palos deben ser eliminados. El suelo debe obtenerse a una profundidad no mayor de 30cm, en las orillas de las labranzas y calles internas (1). (2).

CAL AGRÍCOLA

La función principal de la cal es regular el nivel de acidez durante todo el proceso de fermentación, cuando se elabora el abono orgánico. Dependiendo del origen, puede contribuir con otros minerales útiles de la planta. La cal puede ser aplicada al tercer día después de haber iniciado la fermentación (1). (2).

AGUA

El efecto del agua es crear las condiciones favorables para el desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica durante el proceso de la fermentación.

También tiene la propiedad de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes que componen el abono.

Tanto el exceso como la falta de humedad son perjudiciales para la obtención de un buen abono orgánico fermentado. La humedad ideal, se logra gradualmente agregando cuidadosamente el agua a la mezcla de los ingredientes. La forma más práctica de probar el contenido de humedad, es a través de la prueba del puñado, la cual consiste en tomar con la mano una cantidad de la mezcla y apretarla. No deberán salir gotas de agua de los dedos pero se deberá formar un terrón quebradizo en la mano. Cuando tenga un exceso de humedad, lo más recomendable es aumentar la cantidad de cascarilla de arroz o de café a la mezcla.

El agua se utiliza una vez el agua en la preparación de abono fermentado tipo Bocashi, no es necesario utilizarla en las demás etapas del proceso (1). (2).

3.12.4. PREPARACIÓN DEL ABONO ORGANICO FERMENTADO

Después de haber determinado la cantidad de abono orgánico fermentado a fabricar y los ingredientes necesarios, estén presentes se pueden orgánico fermentado:

1. Los ingredientes se colocan ordenadamente en capas tipo pastel;
2. La mezcla de los ingredientes se hace en seco en forma desordenada;
3. Los ingredientes se subdividen en partes iguales, obteniendo dos o tres montones para facilitar su mezcla.

En los tres casos el agua se agrega a la mezcla hasta conseguir la humedad recomendada. Al final en cualquiera de los casos la mezcla quedará uniforme (1).

3.12.5. LUGAR DONDE SE PREPARA EL ABONO

Los abonos orgánicos deben prepararse en un local protegido de lluvias, sol y el viento, ya que interfieren en forma negativa en el proceso de fermentación. El local ideal es una galera con piso ladrillo o revestido con cemento, por lo menos en sobre piso de tierra bien firme, de modo que se evite la pérdida o acumulación indeseada de humedad donde se fabrica (1).

3.12.6. HERRAMIENTAS NECESARIAS

Palas, baldes plásticos, regadera o bomba en mochila para la distribución uniforme de la solución de melaza y levadura en el agua, manguera para el agua, mascarilla de protección contra el polvo y botas de hule (2).

3.12.7. TIEMPO EN LA FABRICACIÓN

Algunos agricultores gastan en la fabricación del abono orgánico 12 a 20 días. Comúnmente en lugares fríos el proceso de duración dura más tiempo que en lugares cálidos. El tiempo requerido depende del incremento de la actividad microbiológica en el abono, que comienza con la mezcla de los componentes (1). (2).

3.12.8. EJEMPLO DE COMPOSICIÓN DE UN ABONO ORGANICO TIPO BOKASHI

3.12.9. INGREDIENTES PARA LA PREPARACIÓN DE UNA MUESTRA DEL ABONO FERMENTADO BÁSICO, TIPO BOKASHI

INGREDIENTES PARA LA PREPARACIÓN DE UNA MUESTRA DEL ABONO FERMENTADO BÁSICO, TIPO BOKASHI

2 quintales o costales de tierra cernida

2 quintales o costales de cascarilla de arroz o café o paja picada

2 quintales o costales de gallinaza o estiércol vacuno

1 quintal o costal de cisco de carbón bien quebrado

10 libras de pulidura o salvado de arroz

10 libras de cal dolomita o cal agrícola o ceniza de fogón

10 libras de tierra negra de floresta virgen o bokashi curtido

1 litro de melaza o miel o jugo de caña

100 gramos de levadura para pan, granulada o en barra

Agua (de acuerdo a la prueba del puño y solamente una vez)
(4).

3.12.10. INGREDIENTES PARA LA PREPARACIÓN DEL ABONO FERMENTADO (PANAMÁ, 1994)

- 2 quintales o costales de tierra
- 1 quintal o costales de pulidura o salvado de arroz
- 1 quintal o costal de carbón quebrado en partículas pequeñas
- 1 quintal o costal de cascarilla de arroz o café
- 1 quintal o costal de gallinaza (de aves ponedoras)
- 1 litro de melaza o miel o jugo de caña
- 10 libras de cal dolomita o cal agrícola
- 100 gramos de levadura para pan, granulada o en barra
- Agua (de acuerdo con la prueba del puño y solamente una vez) (1).

3.12.11. RECETA BASICA PARA PREPARAR EL ABONO ORGANICO FERMENTADO TIPO BOKASHI, NECESARIO PARA CUBRIR INICIALMENTE, UNA AREA DE UNA HECTÁREA PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS Y GRANOS

3.12.12. INGREDIENTES PARA LA PREPARACIÓN DE 68 QUINTALES O COSTALES DE ABONO ORGÁNICO FERMENTADO BOKASHI (TAPEZCO, COSTA RICA, 1994)

- 20 quintales o costales de gallinaza (de aves ponedoras)
- 20 quintales o costales de cascarilla de arroz
- 20 quintales o costales de tierra (cernida)
- 4 quintales o costales de carbón bien quebrado (cisco)



1 quintal o costal de pulidura o salvado de arroz
1 quintal o costal de cal dolomita o cal agrícola
1 galón de melaza o miel de caña
2 libras de levadura para pan, granulada o en barra
1000 litros de agua (de acuerdo a la prueba del puño y una vez (1)).

3.12.13. UTILIZACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO FERMENTADO

La utilización del abono orgánico fermentado no se rige por recetas, sino por las necesidades del agricultor en la finca. Se sugiere algunos usos: (1).

Aplicación a plantas de recién trasplante.

Aplicación en la base del hoyo donde se coloca la planta en el trasplante, cubriendo el abono con un poco de suelo para que la raíz no entre en contacto directo con el abono, ya que el mismo podría quemarla y no dejarla desarrollar en forma normal.

Aplicación a los lados de la plántula. Este sistema se recomienda en cultivos de hortalizas ya establecidos y sirve para abonadas de mantenimiento en los cultivos. Al mismo tiempo estimula el rápido crecimiento del sistema radical hacia los lados.

El abono debe taparse con suelo, aprovechando para ello el aporque. Así se evitan pérdidas por lavado debido a lluvias o riego (4).

3.12.14. DOSIS

Para la preparación de sustratos en invernadero, sea para el relleno de bandejas o para almácigos en el suelo.

Se utiliza de un 10 a 40% de abono orgánico fermentado, de preferencia abonos que tengan de 1 a 3 meses de añejado, en mezclas con suelo seleccionado (13).

3.12.15. LA MEZCLA DE LOS INGREDIENTES

A continuación se proveen tres ejemplos.

Algunos campesinos optan por mezclar todos los ingredientes por capas alternas hasta obtener una mezcla homogénea de toda la masa de los ingredientes, a la cual poco a poco y por capas agrega el agua necesaria para obtener la humedad recomendada

Otros en una última volteada de toda la masa mezclada, agregan el agua hasta conseguir la humedad adecuada.

Finalmente, otros campesinos subdividen todos los ingredientes en proporciones iguales y forman dos o tres montones; luego mezclan todos los ingredientes de cada uno de los montones de manera independiente (4).

3.13. ABONOS MINERALES o POLVO DE ROCAS

3.13.1. CALDOS MINERALES PREPARADOS A BASE DE HARINA DE ROCAS,

INTRODUCCIÓN

Las harinas integrales de rocas molidas preparadas a base de salitres, guanos, ostras, fosforitas, apatitas, granitos, basaltos, micaxistos, serpentinitos, zeolitas, carbonatitos, etc., fueron la base de los primeros fertilizantes usados en la agricultura, representando los elementos minerales esenciales para el equilibrio nutricional de las plantas a través del suelo. Por ejemplo, los serpentinitos, los micaxistos y los basaltos, son rocas de alta calidad para la elaboración de las harinas de rocas, ricas en más de 70 elementos necesarios a la alimentación y al mantenimiento del equilibrio nutricional de la salud de las plantas, aves y otros animales, entre los cuales destacamos estos elementos: silicio, aluminio, hierro, calcio, magnesio, sodio, potasio, manganeso, cobre, cobalto, zinc, fósforo, azufre (2). (4).

3.13.2. QUE SE CONSEGUIRÁ AL FERTILIZAR CON POLVO DE PIEDRAS

Se conseguirá:

1. Convertir piedras en “alimento”, y transformar regiones áridas en fructíferas.
2. Alimentar al hambriento.
3. Lograr que sean cosechados cereales y forraje sanos, y de esta manera, prevenir epidemias y enfermedades entre hombres y animales.
4. Hacer que la agricultura sea nuevamente un oficio rentable y ahorrar grandes sumas de dinero, que hoy en día son invertidas en fertilizantes que en parte son perjudiciales y en parte inútiles.
5. Hacer que el desempleado regrese a la vida del campo, al instruirlo sobre las inagotables fuerzas nutritivas que, hasta ahora desconocidas, se encuentran conservadas en las rocas, el aire y el agua (2). (4).

3.13.3. BIOFERTILIZANTE A BASE DE POLVO DE GRANITO PARA EL CAFÉ Y FRUTALES SISTEMA DE FERMENTACIÓN AERÓBICO O ANAEROBICO

Tabla 4

INGREDIENTES	CANTIDADES	OTROS MATERIALES
Primera etapa		
Agua	140 litros	1 Recipiente plástico de 200 litros de capacidad. 1 Recipiente plástico de 100 litros de capacidad.
Mierda fresca de vaca	50 kilos	
Melaza (o jugo de caña)	4 (8) litros	
Leche (o suero)	8 (16) litros	
Polvo de granito	6 kilos	
Segunda etapa		1 Cubeta plástica de 10 litros de capacidad. 1 Palo para mover la mezcla.
(mezcla para la aplicación)		
Biofertilizante preparado en la 1a. etapa	5 litros	
Agua	100 litros	

Fuente: Mejia, J. (14)



Día 1: En el recipiente plástico de 200 litros de capacidad, disolver los 50 kilos de mierda fresca de vaca, 1 litro de melaza (ó 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero) en 35 litros de agua limpia; revolver hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.

Día 4: En la cubeta de plástico mezclar 2 kilos de POLVO DE GRANITO en 10 litros de agua, agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.

Día 7: En la cubeta de plástico mezclar 2 kilos de POLVO DE GRANITO en 10 litros de agua, agregar 1 litro de melaza (o 2 litros de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea. Tapar el recipiente y dejar en reposo en un lugar protegido del sol y la lluvia.

Día 10: En la cubeta de plástico mezclar 2 kilos de POLVO DE GRANITO en 10 litros de agua, agregar 1 litro de melaza (ó 2 de jugo de caña) y 2 litros de leche (o 4 litros de suero). Revolver muy bien y agregar a la mezcla del recipiente de 200 litros. Revolver todo hasta obtener una mezcla homogénea, Completar el volumen con agua hasta los 140 litros. Tapar y dejar en reposo protegido del sol y las lluvias durante 21 días más, después de los cuales estará listo para proceder a su aplicación (2). (4).



3.13.4. PREPARACIÓN DE LA SEGUNDA ETAPA: (MEZCLA PARA LA APLICACIÓN)

Disolver 5 litros del biofertilizante colado en 100 litros de agua, utilizando el recipiente de plástico de 100 litros de capacidad. Revolver perfectamente la mezcla. Aplicar inmediatamente sobre las plantas de café y frutales (2). (4).

3.13.5.COMPOSICIÓN QUÍMICA PROMEDIA DE BASALTO Y GRANITO DE ACUERDO A WEDEPHOL (1967)

Tabla 5

ELEMENTOS	BASALTO	GRANITO
SiO ₂	49,50%	72,97%
TiO ₂	2,10%	0,29%
Al ₂ O ₃	14,95%	13,80%
Fe ₂ O ₃	3,70%	0,82%
FeO	8,70%	1,40%
MnO	0,19%	0,06%
MgO	6,80%	0,39%
CaO	9,60%	1,03%
Na ₂ O	2,85%	3,22%
K ₂ O	1,15%	5,30%
P ₂ O ₅	0,38%	0,16%
Mn	1500 ppm	390 ppm
Cu	87 ppm	8 ppm
Zn	105 ppm	39 ppm
B	5 ppm	10 ppm
Mo	1,5 ppm	1,3 ppm
Cr	220 ppm	4 ppm
Co	48 ppm	1 ppm
Ni	200 ppm	4,5 ppm
Sr	465 ppm	100 ppm

Fuente :Restrepo,J. (2)

3.14. ABONOS HUMANOS

3.14.1 ABONOS FORMADOS POR DEYECCIONES HUMANAS

Algunos países extranjeros (Francia y países bajos) se utilizan como abono en las deyecciones humanas. Estas materias fecales, estimadas en 48.3 Kg. de excrementos sólidos y 458.9 Kg. de materia por persona al año.

Si calculamos en poblaciones de gran número de habitantes la pérdida que supone no emplear estos elementos nutritivos, llegaremos a consecuencias lamentables, ya que los principios nutritivos contenidos (8).

3.14.2 APROVECHAMIENTO DE LAS DEYECCIONES HUMANAS:

Tales deyecciones pueden aprovecharse como abono de dos maneras: en estado seco como mantillo, o bien en estado fresco; en este último constituyen denominado abono flamenco.

3.14.3 Mantillo

Para formar el mantillo, las materias fecales se reúnen en depósitos, donde las partes sólidas se sedimentan quedando sobrenadando los líquidos. La parte que va al fondo es la que se emplea (después de separar los líquidos y de secarla al sol) con el nombre de mantillo (8).

PROPORCIÓN APROXIMADA DE ELEMENTOS FERTILIZANTES

Las proporciones de elementos fertilizantes son las siguientes:

Nitrógeno 1.5%

Ácido fosfórico 3.0%

Potasa 1.0% (8).

DOSIS:

Las cantidades medias de abono, por hectárea pueden estimarse entre 2.000 - 3.000 kg.

Se trata de abono de acción rápida, apreciándose sus efectos en el primer año de su incorporación (8).

3.14.4 ABONO FLAMENCO

El abono flamenco se emplea especialmente en los países bajos suele agregársele productos absorbentes, tales como turba, aserrín de madera, etc. para los malos olores.

Es frecuente su disolución en dos otras veces su peso en agua con el objeto de distribuirlo mejor.

COMPOSICION DE LAS DEYECCIONES HUMANAS

Tabla 6

CONSEPTO	DEYECCIONES SOLIDAS KG.	DEYECCIONES LIQUIDAS KG	CONJUNTO KG
Materia seca	11	23.3	34.3
Ácido fosfórico	0.6	00.66	01.26
Nitrógeno	0.8	04.4	05.2
Potasio	0.26	00.81	01.07

Fuente: Palomino, A. (7)

Se aplica en dosis de 15 a 20 metros cúbicos por hectárea, según la fertilidad del suelo, incorporándolo con preferencia al terreno antes de la siembra, aunque también se utiliza cobertura debido a su rápida acción; en este caso convendrá diluirlo para que no dañen las plantas. Las aguas de los alcantarillados de las ciudades tienen una composición química muy variable, según los casos, pero siempre, encierra, (por contener entre otras, las deyecciones sólidas y



liquidadas de los habitantes de la población) gran cantidad de alimentos fertilizantes (8).

Su uso no es muy recomendable a causa de gran número de gérmenes que transportan y que son patógenos para el hombre. Solo cuando ha sido previamente decoradas se puede utilizar sin temor, constituyendo un verdadero abono líquido. Prueba de sus buenos efectos son las huertas situadas en los alrededores de las grandes poblaciones que utilizan esta agua para el riego obtenido excelentes cosechas (8).

Las basuras de población, compuestas de desperdicios, de toda clase de procedentes de los núcleos urbanos, tienen como fácilmente se explica, composiciones muy distintas.

Los montones de basuras dejados por tiempo en el campo antes de su empleo constituyen verdaderos focos de infección, criaderos de moscas y refugios de ratas. La fermentación es incompleta y deficiente (8).

La heterogeneidad de las basuras hace tratamiento desde el punto de vista industrial. El método que se considera completo consiste en separar los elementos que sirven como abono y someterlas en depósitos adecuados que destruyan los patógenos (8).

Los excrementos de las palomas y gallinas denominadas Polonia y gallinaza son abonos de gran importancia; son



elementos fertilizantes, nitrógeno, ácido sulfúrico y potasa que oscilan entre 1 y 2% de materia orgánica contiene de 20 ó 25%. Lo más corriente de palomina y gallinaza son entre 300 y 500 kg. Por hectárea llegan entre 1.000 ó 1.200 kg ms. por hectárea.(8).

4. MANEJO DE MALEZAS

Las malezas (buenazas) se las puede controlar manualmente, mecánicamente o cultivando plantas alelopáticas o supresoras

Tabla 7

PLANTA CON EFECTOS ALELOPATICOS Y SUPRESORES	INVASORAS CONTROLADAS
* Mucura, Crotalaria juncea, Frijol Rojo	* Corocillo (Cyperus rotundus)
* Avena (Avena estrigosa)	* Capin melao (Brachiaria plantaginea)
* Mucura	* Bracharia sp.
* Centeno (Secale cereale) y avena	* Bracharia plantaginea
* Lolium multiuflorum	* Sida rhombifolia
* Vicia sativa	* Bracharia plantaginea
* Crotalaria júncea	* Diversas invasoras
* Paja de trigo	* Mata pasto (Cassia tora)
* Clavel de muerto (Tapetes patula)	* Ipomea spp. Bledo (Amaranthus spp.)



	Desmodium proporium, Melao de San calletero (Mormodica Charantía), Euphorbia heterofila.
--	---

Fuente: Palomino, A. (17).

5 MANEJO ECOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

5.1.1. EL MANEJO DE LOS INSECTOS PLAGA MANEJO AGRO ECOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LA AGRICULTURA.

Consiste en la utilización armónica de una serie de prácticas que sin deteriorar el medio ambiente pretenden evitar que los insectos dañen los cultivos y por ende la economía de los agricultores (7).

5.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se pretende evitar dificultades posteriores logrando:
- Aumentar la resistencia individual de la planta.
- Situar a la planta en condiciones apropiadas para aumentar la resistencia.
- Crear las condiciones desfavorables para los parásitos (7).

5.1.3. ASOCIACIÓN DE PLANTAS Y PLANTAS COMPAÑERAS

Esta medida se basa en el manejo del principio de la biodiversidad.

Alelopatía, es la relación de atracción y repulsión debida a que las plantas liberan ciertas moléculas derivadas de su metabolismo, las que actúan como atrayentes para ciertos microorganismos a tiempo que repelen otros.

Plantas compañeras actúan como repulsivo del individuo (plaga) que están atacando.

A veces se asocian al cultivo plantas que son preferidas por el parasito actuando como cebo, siendo así más fácil su control (7).(13).(14).

5.1.4. TRATAMIENTOS VITALIZADORES

Consiste en potenciar y nutrir bien a la planta para que resista al ataque de los insectos: ejemplo los preparados de plantas, estiércoles, fermentos, caldos microbiales e hidrolizados (13).

5.1.5. MEDIDAS CURATIVAS

Son las que se aplican una vez que la planta ha sido infestada por la plaga o enfermedad (13).

5.1.5.1. MÉTODOS DE CONTROL CULTURAL

La realización de determinadas técnicas de tipo cultural pueden contribuir a controlar el impacto de determinados

organismos sobre los cultivos. Son, por tanto, medios preventivos que pueden tener una buena eficacia.

EJEMPLOS DE TÉCNICAS

Labores de preparación del suelo y de nivelación en caso de problemas de encharcamientos.

Utilización de sustratos, estiércol, abonos... adecuados y con conocimiento de su origen.

Eliminación de restos del cultivo anterior.

Desinfección de bandejas, herramientas, cajas...

Instalaciones de riego apropiadas al cultivo.

Cubrir las balsas de riego para impedir la transmisión de patógenos a través del agua de riego.

Ejemplos de técnicas durante el cultivo

Realización correcta de los riegos, con una distribución homogénea y evitando problemas de encharcamiento.

Aportes equilibrados de abonado, evitando excesos y carencias.

Eliminación de restos vegetales que puedan suponer una fuente de infección.

Realización correcta de la poda, evitando grandes heridas (cubriéndolas si es necesario) y mejorando la aireación de la planta.

Desinfección de las herramientas utilizadas.

Eliminación de los órganos afectados, para evitar que se conviertan en foco de infección (7). (12). (14). (13).

5.1.5.2. MÉTODO DE CONTROL FÍSICO- MECÁNICO

Son aquellos que evitan o dificultan el contacto entre la planta y el organismo que provoca la plaga o enfermedad. En este grupo incluiríamos las barreras y las trampas (13).

5.1.5.2.1. MÉTODOS FÍSICOS

Las medidas físicas se basan principalmente en la aplicación de calor como método de desinfección de suelos. Hay varias técnicas, entre las que destacan la desinfección con vapor de agua y la solarización. Son métodos que pueden dar excelentes resultados, pero su elevado coste en tiempo y en dinero hace que su uso sea muy limitado (13).

5.1.5.2.2. PROCEDIMIENTO DE CONTROL MECÁNICO

Barreras

Son elementos físicos de diversos materiales y que protegen a las plantas del ataque. Tenemos por ejemplo las mallas y las dobles puertas en invernaderos, el acolchado del suelo...

Trampas

Estos mecanismos atraen de alguna forma a los insectos, que quedan atrapados en ellas. Según su modo de atracción tenemos:

Trampas de color: son láminas de plástico de un determinado color y recubiertas de un pegamento. El insecto que es atraído queda pegado a la lámina.



Por ejemplo, el color amarillo atrae muy bien a pulgones, moscas blancas y minador, mientras que el azul es mejor para trips.

Trampas de luz: provistas de una fuente de luz ultravioleta y una placa adhesiva o un sistema electrocutor. La iluminación que provocan sirve de atracción a los insectos, principalmente durante la noche, que quedan pegados a la placa adhesiva o son electrocutados. Funcionan muy bien contra insectos nocturnos, como algunos lepidópteros (mariposas, polillas...)

Trampas con atrayentes alimenticios: desprenden olores de alimentos que atraen a los insectos, como frutas maduras y trituradas, extractos de plantas, harinas de pescado... La trampa está engomada, de tal forma que el insecto que entra se queda pegado a ella.

-Trampas de feromonas: iguales en funcionamiento que las alimenticias, pero sustituyendo el alimento por feromonas, que son los compuestos químicos que emiten los insectos para comunicarse. Hay feromonas sexuales, de alarma, de agregación y de dispersión. Este método, además de para el trampeo o captura masiva, es muy utilizado para conteo o monitorización de insectos (seguimiento del número de insectos durante el tiempo) y también para la técnica de la confusión sexual, técnica mediante la cual se liberan al medio feromonas sexuales que confunden al macho, haciendo que sea incapaz de encontrar a la hembra (7). (12). (13). (14).



5.1.5.2.3. PROCEDIMIENTO DE CONTROL FÍSICO

5.1.5.2.3.1. DESINFECCIÓN CON VAPOR DE AGUA

Consiste en la incorporación al suelo de agua en ebullición lo más uniformemente posible

La aplicación de vapor de agua al suelo es un buen sistema para eliminar cualquier tipo de patógeno y semillas de malas hierbas. Se basa en la excelente capacidad del agua para transmitir calor

VENTAJAS

- Es fácil de aplicar
- No presenta efectos secundarios
- No deja residuos
- Mejora la estructura del suelo

INCONVENIENTES

- El equipo necesario es caro y el consumo energético es elevado.
- La superficie a desinfectar de una vez no puede ser muy grande.
- La eficacia disminuye con la profundidad del suelo.
- No es aconsejable en terrenos arcillosos.
- Tras la desinfección hay que esperar 15 días para poder plantar.

- Puede ser necesario aplicar un riego de lavado para evitar acumulación de sales (7). (12). (13). (14).

5.1.5.2.3.2. SOLARIZACIÓN

SOLARIZACIÓN

Mediante la colocación de una lámina de plástico transparente sobre el suelo, y gracias a la energía aportada por el Sol, se consigue aumentar la temperatura del suelo, realizando la desinfección del mismo.

La solarización suele realizarse en verano para aprovechar el calor existente.

Antes de aplicarla hay que realizar un riego abundante hasta 50 cm de profundidad, y a la hora de colocar los plásticos hay que tener en cuenta que deben quedar tensos, con los bordes bien enterrados y evitar que se formen bolsas de aire.

VENTAJAS

El costo es relativamente bajo.

No presenta peligro para personas, animales o medio ambiente.

No produce residuos.

No altera las propiedades del suelo.

Incrementa los rendimientos.

Se puede combinar con otros tratamientos (como productos químicos), con lo que se acorta el tiempo de permanencia de la lámina.

NICONVENIENTES

Solo se puede aplicar en zonas de clima cálido y elevada radiación solar.

La eficacia disminuye con la profundidad.

Se necesita que el suelo esté libre de cultivos entre 4 y 6 semanas.

Las grandes superficies presentan problemas de manejo.

En zonas de vientos es difícil colocar correctamente los plásticos.

La presencia de animales puede provocar roturas en el plástico, lo que resta eficacia al método (7). (12). (13). (14).

5.1.6. MÉTODO DE CONTROL NATURAL

Este control se realiza sin la intervención del hombre sino que en este control actúan los predadores naturales tales como.

a. Aves insectívoras

b. Batracios

c. Arácnidos

d. Mamíferos

e. Reptiles

f. Insectos benéficos: (depredadores y parasitoides) (7). (12). (13). (14). (15).

5.1.7. MÉTODOS DE MANEJO BIOLÓGICO

El Manejo biológico puede definirse como: "La combinación de prácticas culturales y de introducción y manejo de



poblaciones de organismos vivos (plantas, insectos y microbios), que ayudan a mantener controlada la densidad de la población de organismos plagas en un promedio menor del que ocurriría en su ausencia, evitando daños en los cultivos y disminución de la fauna benéfica".

El control biológico puede convertirse en una estrategia de largo plazo para recuperar suelos, aguas y fauna benéfica, garantizándoles a los agricultores la recuperación de un ecosistema en equilibrio, con bajos costos, abundantes cosechas de calidad y con un mínimo o inexistente impacto ambiental negativo (7). (12). (13). (14). (15).

AGENTES MICROBIOLÓGICOS ENTOMOPATÓGENOS QUE SE UTILIZAN EN EL ECUADOR

Tabla 8

AGENTES	PLAGAS QUE CONTROLAN
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Lepidópteros y ácaros
<i>Beauveria bassiana/ B. brogniarti</i>	Coleópteros y lepidópteros
<i>Verticillum lecanii</i>	Moscas blancas, áfidos y garrapatas
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	Nemátodos patógenos
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Homópteros, lepidópteros, orthópteros, coleópteros
<i>Nomuraea rileyi</i>	Lepidópteros
<i>Verticillum lecanii</i>	Mosca blanca, trips, afidos
<i>Baculovirus phthorimaea</i>	Lepidópteros

(2)(4)(9)(3)(17)



5.1.8. ALELOPATÍA

La ALELOPATÍA es la ciencia que estudia las relaciones entre las plantas afines y las plantas que se rechazan, utilizando las ferohormonas que secretan o producen para repeler los ataques de plagas y enfermedades (17).

5.1.9. PRINCIPIOS DE LA ALELOPATÍA

Los principios de la alelopatías son las interacciones químicas entre planta, planta o entre planta insecto

La relación se acrecenta mientras crece la planta estos compuestos químicos que hacen posible este proceso pertenecen a los denominados metanolitos secundarios. (3). (9). (7). (12). (5). (13).

5.1.10. BENEFICIOS DE LA ALELOPATÍA Y LOS PESTICIDAS BOTÁNICOS

5.1.10.1. INSECTICIDAS BOTÁNICOS

Cuando las plantas portan un principio activo, se les puede usar en forma de té, infusión, extracto, etc., pero se deben coleccionar temprano en la mañana y antes de la floración (pués más tarde el mismo efecto fuerte se pierde) a menos que las flores también sean usadas. Estas preparaciones con hierbas para el control de plagas y/o enfermedades deben ser usadas inmediatamente se preparan. La ortiga por ejemplo tiene un principio activo que permite controlar piojos y áfidos. El té de

rábano combate Monilia en árboles de cacao, para esto se usan hojas jóvenes tan pronto como se observan los primeros síntomas del ataque. (9)

ACHIOTE O ACHOTE. (*Bixa orellana*) La pulpa del fruto aplicada sobre la piel actúa como repelente de insectos, principalmente de zancudos. (14)

ZAPALLO (*Cucúrbita máxima*) Las semillas maceradas en alcohol se emplea como insecticida contra cucarachas, colocando cebos. (14)

AJENJO (*Artemisia absinthium* L) El ajenjo actúa como repelente de moscos, orugas, pulgones, babosas, grillos, cochinillas e insectos en general. (14)

FÓRMULAS:

1. Hervir 500 gramos de ajenjo seco en 5 litros de agua durante 20 minutos en un recipiente tapado. Dejar reposar durante un día y filtrar. Acondicionar 45 litros de agua y 1 cucharada de jabón coco (no de-tergente) y una cucharada (20 gramos) de sal.

2. Hervir 500 gramos de hojas secas en 15 litros de agua. Dejar reposar durante 10 minutos, colar y adicionar 35 litros de agua y una cucharada de jabón coco (no detergente) y una cucharada (20 gr.) de sal.

3. Cortar hojas frescas de ajenjo y cubrirlas con agua. Hervir lentamente, diluir en 4 partes y agitar durante 10 minutos.

Regar con este líquido las plantas afectadas y repetir el tratamiento 5 días después. (14)

AJI-CHILE. (*Capsicum frutescens*) El ají actúa por ingestión inhibiendo el apetito de los insectos. Ejerce una acción insecticida, repelente y antiviral. Sus principios activos se concentran mayormente en la cáscara y en las semillas. (14)

FÓRMULAS:

1. Macerar o machacar 500 gramos de ají seco, adicionar 1 litro de agua y dejar reposar 24 horas, filtrar y mezclar con 20 litros de aguay 1 cucharadita de jabón coco (no detergente).
2. Para inhibir algunos virus se maceran 500 gramos de hojas y flores frescas en 1 litro de agua. Luego, filtrar y diluir en 20 litros de agua, adicionar una cucharada de jabón coco (no detergente).
3. Mezclar 100 gramos de ají seco molido y 1 cucharadita de jabón coco (no detergente) en 1 litro de agua, luego se filtra y se diluye en 5 litros de agua.

Es importante no usar soluciones muy concentradas porque se puede causar quemazón a los cultivos. El ají libera una toxina que actúa como repelente, inhibidor de ingesta e incluso como inhibidor de virus. Entre las plagas que controla se encuentran áfidos, pulgones, hormigas, orugas, escarabajo de la papa, gorgojo del arroz, polilla de la col y plagas de almacén. (14)

AJO. (*Allium sativum*) Los insecticidas de ajo controlan y repelen pulgones, áfidos, chinches, moscas, zancudos nematodos y hasta hongos y bacterias. En cultivos diferentes a flores se puede utilizar detergentes biodegradables como adherente. (Esta mezcla es muy caústica). (14)

FÓRMULAS:

1. A 100 gramos de ajos macerados disueltos en medio litro de agua, se adicionan 10 gramos de jabón coco (no detergente) y 2 cucharaditas de aceite mineral. La mezcla se conserva tapada durante 24 horas, luego se filtra y se diluye en 20 litros de agua para su aplicación inmediata.
2. Macerar 500 gramos de hojas de ajo y remojar en 10 litros de agua, colar y aplicar inmediatamente.
3. 500 gramos de ajo macerado se mezclan con 1 litro de agua, se deja reposar 24 horas y se le agrega 9 litros de agua jabonosa.
4. Macerar o mezclar 500 gramos de ajo, 500 gramos de ají en 2 litros de agua. Dejar 24 horas en reposo, filtrar y diluir en 100 litros de agua (14).

ALBAHACA. (*Ocimum basilicum*) Esta planta tiene propiedades repelentes, insecticidas, acaricida e inhibidora de crecimiento por lo que controla áfidos, polillas, arañas rojas y moscas entre otras.

Se utilizan las hojas, las cuales se entierran en los almácigos para que liberen sus sustancias activas. También se utilizan las hojas maceradas disueltas en aceite etéreo al 2% (14).

BARBASCO (*Phyllanthus ichthyomethius* o *Tephrosia Purpurea*) Estas plantas contienen sustancias rotenoides de alto poder insecticida y rápida degradación, características que le permiten controlar efectivamente muchas plagas de cultivo y ser de muy baja toxicidad para mamíferos (14).

FÓRMULAS:

1. Macerando hojas y tallos se extraen 20 ó 40 centímetros cúbicos de látex, según se desee controlar larvas pequeñas o grandes, y se diluyen en 10 litros de agua para su aplicación.
2. Macerar hojas frescas hasta obtener una cucharadita de extracto, colocarlo con 4 dientes de ajo y 4 cebollas cabezonas rojas de tamaño mediano dentro de una taza (macerada o machacada); dejar la mezcla al sereno. Al día siguiente se vierte todo en 10 litros de agua y se adiciona una cucharadita de jabón de coco (no detergente). Esta preparación se usa para controlar minadores y comedores de hoja (14)

BOTONCILLO. (*Bidens laevis* L) Se utiliza para el control de la gota, hielo o tizón tardío (*Phytophthora infestans*) (14).

FÓRMULA: Colocar una arroba de planta verde; se hierven en 200 litros de agua agregando 400 gramos de jabón coco (no detergente). Dejar enfriar y sumergir la semilla de papa antes de la siembra entre una y dos horas, luego sembrar la semilla (14).

CALENDULA. (*Caléndula officinalis*) Una de las plantas más útiles en nuestros cultivos es la caléndula, la cual por su brillante colorido atrae polinizadores. Además por sus principios activos los extractos actúan como bactericidas, por lo tanto se utiliza para el control de enfermedades causadas por bacterias, en cultivos de tomate, cítricos, manzano, banano, plátano, flores, etc. (14).

FÓRMULAS:

1. Macerar 500 gramos de hojas frescas en 1 litro de agua, dejar reposar 5 horas, colar y adicionar 20 litros de agua jabonosa.

2. Colocar cinco (5) kilos de hojas secas en veinte (20) litros de agua, dejar hervir durante veinte (20) minutos. luego dejar reposar y colar. Completar hasta doscientos (200) litros de agua.

3. Moler quinientos (500) gramos de hojas verdes y colocarlas en un litro de agua luego poner a fuego lento para calentar el material, dejar enfriar un poco y colocar en las heridas causadas en las plantas. En el caso de gomosis (*Phytophthora*), raspar la goma y aplicar, en forma de emplasto. (14)

CEBOLLA. (*Allium cepa*) Estas preparaciones se emplean para controlar áfidos, pulgones, ácaros y algunas enfermedades causadas por hongos y bacterias. (14)

FÓRMULAS:



1. Macerar o machacar 500 gramos de bulbos de cebolla hasta obtener su jugo, adicionar 50 litros de agua y 50 gramos de jabón coco (no detergente). Aplicar esta mezcla 3 veces al día durante 3 días temprano en la mañana o al atardecer.

2. Macerar o machacar 500 gramos de hojas de cebolla, colocarlas en remojo en 10 litros de agua, colar, adicionar 20 gramos de jabón coco (no detergente), agitar bien y aplicar inmediatamente.(14)

CLAVEL O FLOR DE MUERTO. (Tagetes patula) Se emplea toda la planta como repelente de moscas. No se mencionan cantidades usadas, por lo tanto se recomienda probar distintas proporciones en pocas plantas, para encontrar la dosis ideal. (14)

COLA DE CABALLO (Equisetum bogotense) Es una planta de uso medicinal!, empleada también en forma orgánica como fungicida para controlar hongos en tomate, papa, ají y en solanáceas en general. (14)

FÓRMULAS:

1. 500 gramos de hierba fresca de cola de caballo se hierven en 10 litros de agua. Enfriar, colar y agregar 1 cucharadita de jabón coco (no detergente). Se emplea contra hongos fumigando cada dos semanas.



2. Como fungicida para otros cultivos se maceran 500 gramos de hierba fresca en 5 litros de agua, dejar reposar durante 2 horas, colar y diluir en 50 litros más de agua jabonosa. Se aplica en días soleados temprano en la mañana o al atardecer. (14)

DIENTE DE LEON. (*Taraxacum officinales*) Es una planta que exhala gas etileno por sus raíces, lo cual inhibe el crecimiento de las plantas vecinas, pero sus hojas, tallos y flores presentan propiedades insecticidas y repelente de nemátodos, babosas y pulgas. No se especifican dosis, pero se pueden hacer pruebas en pocas plantas para encontrarla dosis ideal. (14)

GIRASOL (*Helianthus annuus*) Hervir 10 litros de agua en un recipiente de acero inoxidable. Cuando el agua esté hirviendo echar 500 gramos de flores frescas o secas y tapar el recipiente. Enfriar y colar para su inmediata aplicación. Esta infusión es un insecticida que repele moscas. (14)

GUANABANA (*Annona muricata*)

FÓRMULAS:

1. Las semillas molidas se emplean como larvicida, in-secticida y repelente de cucarachas y chinches. Mezclando este polvo con azúcar, se coloca como cebo.
2. Secar y pulverizar 500 gramos de semillas, mezclar-las con 10 litros de agua, dejar reposar 24 horas, y fumigar los cultivos para controlar insectos, parásitos en animales y también piojos en el hombre.(14).

HELECHO (*Polypodium vulgare* o *Drypteris palaceae* o *Dryptenis filix-más*) Colocar 500 gramos de hojas secas en 10 litros de agua y dejar reposar durante 24 horas. Luego hervir durante 10 minutos, enfriar y colar. Antes de aplicar agregar 90 litros de aguay una cucharadita raspada de jabón coco (no detergente). Esta infusión controla ácaros, pulgones y cochinillas. Su principio activo es la ecdisona que es un inhibidor de síntesis de quitina (14).

HIERBABUENA O YERBABUENA. (*Mentha piperita*) Es excelente insecticida para repeler palomilla en to-mate. 500 gramos de hojas secas y pulverizadas se ponen en infusión en 10 litros de agua, dejar reposar durante 24 horas, luego se filtran y se adicionan 90 litros de agua y una cucharada raspada de jabón coco (no detergente). Esta infusión controla gorgojos del arroz y de la harina, áfidos, pulgones, piojos y ácaros (14).

HIGUERILLA. (*Ricinus communis*) Es repelente de moscas y zancudos. En el ámbito de la protección de plantas y productos almacenados la higuera tiene una gran eficacia contra hongos, nemátodos, insectos y ácaros. Además es una planta huésped para insectos benéficos (14).

FÓRMULAS:

1. 500 gramos de hojas se hierven durante 30 minutos en 10 litros de agua. Enfriar, colar y adicionar 40 litros de agua. Se aplica en aspersión al suelo para controlar hongos y nematodos.
2. 500 gramos de polvo de semillas se dejan reposar durante 24 horas en 10 litros de agua. Luego colar y adicionar 90 litros de agua para aplicar sobre las plantas atacadas.
3. El aceite de ricino mezclado con veneno (cebo tóxico) atrae hormigas arrieras, por lo que se le puede usar como trampa. (14)

MAMEY. (*Mammea americana*) Esta planta posee toxinas que por contacto o por ingesta presentan efectos de: insecticida, repelente, nematocida y repelente de garrapatas. (14)

FÓRMULAS:

1. El polvo de mamey se pulveriza sobre plantas infestadas. Se calculan aproximadamente 10 gramos por planta.
2. Mezclar quinientos (500) gramos de polvo de semi-lla de mamey en cincuenta (50) litros de agua. Adicionar una (1) cucharada (20 gramos) de jabón (no detergente). Esta mezcla se utiliza para controlar ni-guas, piojos, garrapatas, áfidos y ácaros.
3. Quinientos (500) gramos de polvo de semillas se mezclan con 2.5 litros de kerosene y se dejan re-posar durante veinticuatro (24) horas, luego se filtra y se aplica para controlar cucarachas, moscas y hormigas (14).

MANGO. (*Mangifera indica*) Las hojas maceradas y diluidas en agua se emplean como repelente de zancudos. No se especifican cantidades (14).

MANZANILLA. (*Anthemis novilis*) El macerado de manzanilla es efectivo contra un buen número de enfermedades en plantas, especialmente cuando las plantas tratadas son jóvenes. Puede ser usado para controlar la pudrición del cuello en plántulas de invernadero (14).

FÓRMULAS:

1. 500 gramos de plantas frescas con flores se dejan en remojo durante 24 horas en 5 litros de agua. Luego se filtra y se le adiciona 1 cucharadita raspada de jabón coco (no detergente). Esta mezcla es útil para controlar pulgones,



hongos (pudriciones de cuello de la raíz, mildes, antracnosis, heterosporium, etc.). (14)

2. 500 gramos de flor seca y molida para 30 metros² de superficie incorporado en presiembra controla fusarium en cultivos de clavel, pasifloráceas como la granadilla, curuba y maracuya, etc.

Es importante la incorporación de este producto al suelo como práctica preventiva en el control de Fusarium.

NEEM. (Azadirachta indica) El Neem es una planta plaguicida con un amplio espectro de efectividad, pues tiene acción insecticida, repelente, inhibidor de crecimiento, fungicida y nematocida. Se puede utilizar toda la planta, pero las semillas tienen las concentraciones más altas de ingrediente activo.

Las sustancias activas del neem se descomponen rápidamente por efectos solares, por lo que se recomienda aplicarlo al atardecer. (14)

FÓRMULAS:

1. 5.000 gramos de semillas secas y molidas se amarran en un paño y se colocan en 10 litros de agua, después de 12 horas se prensa el paño y se exprime bien. A la solución se le adiciona 1 cucharadita de jabón coco (no detergente) y se diluye hasta obtener 100 litros del preparado. El extracto se usa para controlar áfidos, barrenadores, trozadores, mastigadores y moscas en general. Repetir la aplicación 5 días después. En las larvas inhibe la ingestión. (14)



ORTIGA. (*Urtica urens* L) Para hacer extracto fermentado de ortiga, se cubren las hojas y tallos cortados con agua y se dejan durante 3 semanas para que se descomponga. Después de este tiempo el líquido se podrá emplear como estimulante del crecimiento y contra condiciones fitosanitarias desfavorables en los cultivos, causadas por áfidos, coqueos, deficiencias de hierro, etc. La ortiga tiene una gran afinidad con el hierro, ya que es capaz de coleccionar este elemento Su presencia usualmente es un indicativo de un buen contenido de humus; además, contribuye a mejorar suelos pobres (14).

FÓRMULAS:

1. Macerar o machacar 500 gramos de plantas frescas y mezclar en 1 litro de agua, dejar reposar durante 48 horas y diluir en 10 litros de agua, adicionando 1 cucharadita de jabón coco (no detergente). Aplicar inmediatamente para controlar insectos y hongos en semilleros y almácigos.
2. Macerar o machacar 500 gramos de ortiga fresca en 5 litros de agua, dejar reposar 3 días, colar y agregar 50 litros de agua y 1 cucharadita de jabón coco (no detergente). Actúa como repelente e insecticida.
3. Remojar 500 gramos de ortiga fresca en 5 litros de agua dejarlo una semana en un recipiente tapado, colar y adicionar 1 cucharadita de jabón coco (no detergente). Mezclar bien y aplicar inmediatamente.



4. Macerar 10 kilogramos de hojas secas, agregar 100 litros de agua, y dejar reposar 1 día, luego se filtra y se aplica inmediatamente. Se aplica contra pulgones sobre las plantas y en el suelo contra orugas o larvas.

Nota :

Si sobran algunos residuos después de la aplicación, se pueden dejar fermentando durante 10 días, tiempo después del cual se emplea como abono aplicado al suelo. (14)

PAPAYA. (Carica papaya) Las hojas de papaya se utilizan para controlar hongos, ya que su principio activo tiene efectos fungicidas, especialmente para control de roya y mildew polvoso. (14)

FÓRMULAS:

1. Macerar o machacar 500 gramos de hojas frescas y adicionar 1 litro de agua, colar y mezclar con 5 litros más de agua jabonosa (10 gramos de jabón no de-tergente).

2. Colocar 500 gramos de hojas y flores frescas en un litro de agua durante veinte (20) minutos al fuego hasta lograr el punto de ebullición, luego dejar en-friar y colar. Este extracto mezclarlo en veinte (20) litros de agua. Adicionar 40 gramos de jabón coco (no detergente) y fumigar las hojas que presentan hongos.

3. Macerar o machacar 5 kilogramos de hojas en 1 litro de agua, colar y adicionar 20 litros de agua jabonosa (40 gramos de jabón no detergente). (14)

REPOLLO. (*Brassica olerácea*) Las raíces maceradas de repollo presentan una acción insecticida que controla moscas(14).

RUDA. (*Ruta graveolens*) La ruda además de ser una planta que atrae toda clase de moscas negras, su extracto posee acción fungicida que controla antracosis y hongos resistentes (14).

SANGUINARIA, VENTUROSA O CORDON DE FRAILE (*Lantana camara*) Se utiliza el purin para el control de la gota, hielo o tizón tardío (*Phytophthora infestans*) fumigando la planta, actúa en forma preventiva (14).

FÓRMULA:

Macerar o machacar una arroba de planta verde en 200 litros de agua y dejar fermentar 48 horas, luego colar y agregar 400 gramos de jabón coco (no detergente). Fumigar las plantas en forma preventiva mínimo una vez a la semana (14)

SAUCO. (*Sambucus nigra* L)

FÓRMULA: Hervir 500 gramos de hojas y de flores de saúco en 2 litros de agua, enfriar, colar y adicionar 1 cucharadita de jabón coco (no detergente). Se utiliza para controlar pulgones. (14)

TABACO. (*Nicotiana tabacum*) Las hojas y tallos de tabaco se usan para la protección de cultivos. La concentración más alta de sustancias activas se encuentra en los tallos y en las nervaduras foliares. Su espectro de acción es fungicida, insecticida, repelente y acaricida, etc. El tabaco posee toxinas que inhiben la respiración y eliminan insectos por ingesta y por contacto.

La nicotina es uno de los tóxicos orgánicos más poderosos, por tal razón hay que evitar el contacto con los preparados durante la aplicación. Después de una aplicación de nicotina sobre plantas comestibles, deberá esperarse un período de degradación biológica del producto de 3-4 días. (14)

FÓRMULAS:

1. Vertir 7 litros de agua hirviendo sobre 500 gramos de tallos y hojas frescas y adicionar 50 gramos de jabón coco (no detergente). La mezcla se deja reposar tapada durante 24 horas y luego se filtra para aplicarla inmediatamente. Se utiliza para controlar orugas, escarabajos, barrenadores de tallo. minadores, áfidos, trips, crisomélidos, moscas blancas y ácaros. (14)

2. Hervir 500 gramos de tabaco en 5 litros de agua y dejar reposar 24 horas en un recipiente tapado. Luego filtrar y agregar 30 litros de agua.



3. Mezclar 500 gramos de tabaco con 200 gramos de carbonato de soda y 40 gramos de jabón coco (no detergente) en 20 litros de agua. Esta mezcla es efectiva contra pulgones en frutales y en hortalizas.

4. El macerado o machacado de hojas verdes mezclado con sal controla la sarna de los equinos (caballos).

5. Las nervaduras molidas y mezcladas con jabón de tierra controla nuca en el ganado.

Nota: Utilizar la nicotina solo del tabaco negro (no es portador de virus). (14)

TOMATE. (*Lycopersicon esculentum* Mill) El tomate controla en algunos cultivos ácaros, orugas, pulgones, moscas, cucarachas, nemátodos y algunas bacterias. Es importante recordar que el tomate es una solanáceae y que su extracto no se debe aplicar en plantas de la misma familia (tabaco, ají, papa, lulo, pepino, berenjena, etc.) porque se puede transmitir el virus del mosaico del tabaco si se han utilizado plantas infectadas. (14)

FÓRMULAS:

1. Macerar o machacar 500 gramos de brotes frescos en 10 litros de agua, dejar reposar durante 5 horas, colar y agregar 20 gramos de jabón de coco (no detergente).



2. Mezclar 500 gramos de hojas, frutos y tallos macerados o machacados con ceniza de madera, agregar 10 litros de agua y dejar reposar durante 10 horas. Luego colar y aplicar.

3. Se utilizan los chupones macerados en agua en proporción de 1:1. Se dejan reposar 24 horas. Colar y aplicar en plantas afectadas por mariposas. Se recomienda aplicar durante el vuelo de la mariposa, ya que el extracto las irrita y les impide ovipositar. (14)

TOMILLO. (*Thymus vulgjaris*) Controla el gusano del repollo y actúa como repelente de zancudos. No se especifican cantidades por lo que se sugiere realizar pruebas. Su principio activo actúa como fungicida para control de sigatoka en banano y hongos recientes. (14)

TABLA DE PLANTAS CONTROLADORAS DE INSECTOS

Tabla 9

PLAGA	PLANTA
Acaros	Albahaca, tabaco
Afidos	Ajo, menta, ortiga, tabaco, yerbabuena
Afidos en ahuyama	Mejorana
Afidos en frutales	Ajenjo, hierbabuena
Afido lanudo	Nasturcia o capuchina o cachaco de muladar
Babosas	Ajenjo
Bacterias	Caléndula
Coleópteros (cucarrones)	Rosas blancas
Comedores de hoja	Alfalfa, ajo + cebolla + pimienta negra (ver mezclas orgánicas).
Cucarrón colorado	Berenjena, habichuela
Chizas	Rábano picante
Churruscos o tierreros	Eneldo, helecho macho
Escarabajos	Ajo, ruda
Escarabajo japonés	Geranio blanco
Escarabajo mejicano del frijol	Romero, papa
Escarabajo negro	Ajenjo, yerbabuena
Escarabajo rayado del pepino	Rábano picante
Gorgojos	Ajo, ajeno
PLAGA	PLANTA
Gusano del maíz	Tagetes, leguminosas
Gusano del repollo	Mostaza, tomillo

Gusano del tomate	Borraja, cebolla
Gusano del zapallo	Nasturcia o capuchino o cachaco de muladar
Hongos	Ajo, ortiga picante, manzanilla, tomillo, ruda
Hormigas	Menta, hisopo, tanaceo, poleo
Hormiga arriera	Canavalia, liberal
Moscas	Albahaca, ruda, ajenjo.
Moscas de la zanahoria	Romero, salvia
Mosca negra	Ajenjo, ruda, ruda peruana (tagetes) ortiga (intercalada)
Mosquitos	Ajenjo, albahaca, romero
Nematodos	Caléndula, diente de león, tagetes, ortiga
Palomilla (moscas blancas)	Caléndula, tabaco, yerbabuena.
Plagas de almacén	Ajo, ajenjo
Polillas	Ortiga, tomillo, yerbabuena
Polillas del repollo	Menta, romero, salvia
Polillas negras	Ajenjo, ruda
Pulgas	Muña, salvia blanca, tabaco, toronjil
Pulgones	Ortiga picante, yerbabuena, tabaco
Tierreros	Eneldo, hinojo, artemisa, valeriana, anís
Tierreros de la papa	Berenjena, rábano rojo, muña.
Trips	Bella elena, nasturcia, tabaco
Virus	Ají, ajo, manzanilla.

Fuente: Méndez, R. (12)

5.1.10.2. PLANTAS AFINES

Tabla 10

CULTIVO	PLANTAS AFINES
Ajo	Fresa, lechuga, manzanilla, remolacha, tomate, cebolla y zanahoria
Albahaca	Tomate, espárragos y pepino
Apio	Coliflor, frijol arbustivo, puerro, tomate, repollo, rábano, romero, brocoli, colinabo, espinaca, pepino, perejil y habichuela
Aiveja	Frijol, maíz, nabo, pepino, brocolí, coliflor, espárrago, espinaca, lechuga, repollo, rábano y zanahoria
Borraja	Fresa, tomate y zapallo
Botón de oro	Curuba y tomate
Brocoli	Apio, cebolla, eneldo, manzanilla, menta, remolacha, romero, salvia, arveja, habichuela, lechuga, papa y pepino
Calabaza	Maíz
Caléndula	Fresa, papa, coliflor, tomate
Cebolla	Fresa, lechuga, manzanilla, remolacha, tomate, ajo, apio, brocoli, coliflor, pepino, rábano, repollo, puerro y zanahoria.
Coliflor	Apio, cebolla, eneldo, manzanilla, menta, remolacha, romero, salvia, caléndula y mejorana.
Eneldo	Brocoli, coliflor, papa, repollo.
Espárragos	Albahaca, ajo, arveja, brocoli, perejil, tomate,



	fríjol, lechuga, habichuela y rábano.
Espinaca	Coliflor, fresa, lechuga, apio, repollo, arveja, acelga, manzanilla, nabo, papa, rábano, borraja, colinabo, habichuela, ruibarbo y zanahoria.
Estragón	Todas las hortalizas
Fresa	Ajo, borraja, caléndula, cebolla, espinaca, fríjol, lechuga, puerro y rábano.
Frijol	Coliflor, papa, pepino, zanahoria, apio, espárrago, rábano, repollo, espinaca, fresa, lechuga, maíz y romero.
Frijol arbustivo	Apio, fresa, maíz, papa y pepino
Frijol de enredadera	Maíz
CULTIVO	PLANTAS AFINES
Girasol	Pepino
Maíz	Arveja, frijol, pepino, zapallo, lechuga, rábano y papa.
Manzanilla	Cebolla, repollo, trigo, brocoli, coliflor, ajo y espinaca.
Mejorana	Ahuyama, rábano, repollo, espinaca, frutales, fresa, remolacha.
Menta	Repollo, tomate, brocoli, coliflor y lechuga.
Mil hojas	Todas las hortalizas, aromáticas y medicinales
Nabo	Arveja, brocoli, coliflor, pepino, puerro,



	repollo, y tomate.
Orégano	Ahuyama, rábano, repollo y frutales
Ortiga	Todas las hortalizas y aromáticas
Papa	Berenjena, caléndula, fríjol, maíz, repollo, coliflor, eneldo, brocoli, habichuela y rábano.
Pepino	Arveja, fríjol, maíz, rábano, ajo, apio, albahaca, cebolla, coliflor, habichuela, lechuga, brocoli y repollo.
Perejil	Espárragos, rosas, tomates, y rábano
Petunia	Fríjol
Puerros	Apio, cebolla, lechuga, brocoli, zanahoria, coliflor, espinaca, fresas y repollo.
Rábano	Arveja, lechuga, papa, pepino, apio, brocoli, coliflor, colinabo, espárrago, espinaca, fresa, fríjol, manzanilla, mejorana, perejil, repollo y zanahoria.
Remolacha	Cebolla, acelga, ajo, brocoli, espinaca, fresa, habichuela, lechuga, manzanilla, rábano y repollo.
Repollo	Apio, eneldo, cebolla, manzanilla, menta, remolacha, romero, salvia, lechuga, mejorana y tomillo.
Romero	Fríjol, repollo, salvia, zanahoria y habichuela
Ruda	Rosas
Salvia	Repollo, romero, zanahoria, coliflor, brocoli e hinojo.
Soya	Arveja, berenjena, coliflor, lechuga, perejil y rábano

Tomate	Caléndula, cebolla, espárragos, perejil, zanahoria, borraja, ajo, apio, albahaca, brocoli, repollo y colinabo.
Tomillo	Espárrago, perejil y repollo
Valeriana	Todos los vegetales
Yerbabuena o hierbabuena	Coliflor, ortiga, repollo y frutales.
Zanahoria	Arveja, cebolla, lechuga, acelga, ajo, puerro, rábano, romero, habichuelc, salvia, tomate, cebolla, espinacas y frijol.
Zapallo o ahuyama	Maíz

Fuente: Méndez, R. Cultivos Orgánicos. Su Control Biológico en Plantas Medicinales y Aromáticas.

5.1.11. FORMA DE USO DE LAS PLANTAS

5.1.11.1. MÉTODOS PARA EL USO DE LAS PLANTAS

Decocción: Se remojan las hiervas frescas o secas en agua por un día, luego se ponen a hervir a fuego lento por 20 a 30 minutos y se deja enfriar el líquido en la misma olla, estando tapada.

Infusión: En un recipiente colocar 2 libras de plantas más agua hirviendo. Tapar el recipiente y dejar en reposo por 12 a 24 horas para luego filtrar el líquido antes de aplicar.

Zumo: Se lo obtiene machacando, moliendo o licuando las partes frescas de las plantas.

La papilla obtenida se la exprime para obtener el jugo o líquido.

Maceración: Se coloca en un recipiente las partes de las plantas, luego se le añade agua fría y se lo deja por espacio de 1 a 2 días, transcurrido este tiempo se filtra y se usa.

Purín fermentado: En un recipiente de cerámica o madera se colocan las plantas frescas con agua y se lo tapa de tal manera que entre aire. Se lo debe remover diariamente por dos semanas aproximadamente hasta que se oscurezca y cese de espumar señal de que está listo para ser usado.

Hidrolatos : En un recipiente se coloca 2 libras de la planta picada a usar, se adicionan 10 litros de agua, se tapa la olla y se coloca al fuego por 30 minutos, luego se deja enfriar sin retirar la tapa y reposar durante 3 días.

Extracto de hiervas en proceso de fermentación: Se toman las partes de la planta que se va a usar y se las deja remojar en agua lluvia por 3 a 4 días. Se han utilizado para tratamiento de semillas los extractos de manzanilla y valeriana y el ajo en enfermedades bacterianas y fungosas (3).(7). (12). (14). (13).

PROPIEDADES ALELOPÁTICAS DE LAS PLANTAS

5.1.11.2. TIPOS DE CONTROL ALELOPATICO

El control orgánico con plantas se ha utilizado desde hace mucho tiempo y su funcionamiento se basa en repeler o atraer insectos, gusanos y agentes vectores de



enfermedades. Las plantas que se usan para estos fines son las hortalizas, las hierbas aromáticas, plantas medicinales, y las mal llamadas «malezas».

Los tipos de control que frecuentemente se usan, se hacen con plantas acompañantes, con plantas repelentes o con cultivos trampa (3). (7). (12). (14). (13).

5.1.11.3. PLANTAS ÁCOMPAÑANTES

Se refiere al uso de plantas por medio de las cuales los cultivos se encuentran en combinación exitosa con otras plantas, para proporcionarse un beneficio mutuo. (3). (7). (12). (14). (13).

5.1.11.4. PLANTAS REPELENTES

Son plantas de aroma fuerte para mantener alejados los insectos de los cultivos. Este tipo de plantas protegen los cultivos hasta 10 metros de distancia, algunas repelen un insecto específico y otras varias plagas. Generalmente, las plantas repelentes se siembran bordeando los extremos de cada surco del cultivo o alrededor del cultivo para ejercer una barrera protectora (3). (7). (12). (14). (13).

Desde tiempos remotos gran variedad de hierbas aromáticas se han plantado en los bordes o en pequeñas áreas de los cultivos de vegetales, conociéndose los beneficios que brindan a la mayoría de las plantas. La única excepción a la



regla es el Hinojo (*foeniculum vulgare*), el cual genera efectos adversos en muchas plantas.

Todas las plantas aromáticas ejercen una influencia sobre sus plantas vecinas, al igual que en los cultivos de hortalizas son ayudados por las hierbas aromáticas (3). (7). (12). (14). (13).

5.1.11.5. HORTALIZAS PARA CONTROL ALELOPATICO

ACELGA (*Beta vulgaris* L. Var. Cicla DC) Es una excelente planta para mejorar el drenaje en suelos pesados.

AJO (*Ajllim sativus*) En general, las plantas de la familia LILIACEAE son perjudiciales en los cultivos de arveja y frijol en asocio o en rotación.

APIO (*Aoium graveolens* L) Cuando se siembra alternado con los puerros logra ejercer un gran beneficio a éste último. También se ha encontrado que cuando el repollo crece en vecindad del apio, éste es menos afectado por microorganismos patógenos. Es buena compañera de los puerros, el tomate y el frijol arbustivo.

CILANTRO (*Coriandrum sativum* L) Atrae con sus flores, abejas e insectos benéficos.

ESPINACA (*Spinacia oleracea* L) La espinaca por el tamaño de sus hojas proporciona sombra al suelo evitando que se

formen costras, ayuda a mantenerlo húmedo y estimula la microfauna.

Por la saponina que fábrica en su estructura se descompone en compost muy fértil lo cual beneficia los cultivos de rotación como la col o el repollo.

LECHUGA (*Lactuca sativa* L) La lechuga gusta de las fresas, es ayudada por la presencia de zanahorias y hace que los rábanos sean más grandes.

NABO (*Brassica napus* L) El nabo afloja los suelos pesados, los suaviza y mejora el drenaje con sus raíces fuertes. También mejora el suelo maltratado con la aplicación de productos químicos.

PEREJIL (*Petroselinum sativum* Hoffm) Buen compañero de rosas y tomates. Sus flores atraen las abejas.

PUERRO (*Allium porrum* L) El uso de estiércol de cerdo beneficia los cultivos de puerro y apio. Los puerros más delgados crecen mejor cuando se les siembra con arracacha, pues los dos requieren buena cantidad de potasio que obtienen del estiércol de cabra y de cerdo. Ayuda también a repeler la mosca de la zanahoria.

RABANO (*Raphanus raphanistrum* L) Ayuda a mejorar el crecimiento de otras verduras, especialmente lechuga, arveja y zanahoria.

ZANAHORIA (*Daucus carota* L) Cuando se van a preparar suelos pesados para un cultivo de zanahoria, se puede sembrar durante 1 año soya para dejarlo suelto y friable. La zanahoria crece bien con lechuga y rábanos rojos. Las sustancias liberadas por su raíz benefician a las arvejas, aún cuando es usada en rotación. Crece mejor, asociada a la



lechuga y la cebolla. La cebolla protege también a la zanahoria contra las plagas (3). (7). (12). (14). (13).

5.1.12. PREPARACIONES

5.1.12.1. PURÍN

5.1.12.1.1. PURIN DE DIENTE DE LEON

MATERIALES

1. Un kilo de hojas de diente de león
2. Un kilo de hojas de sábila para preparar cristal de sábila
3. 10 litros de agua
4. Un recipiente plástico

PREPARACIÓN

Se toma las hojas de diente de león, se pican lo mejor posible, se mezclan en 5 litros de agua y se dejan reposando por 2 días a la sombra en un recipiente plástico tapado, teniendo la precaución de revolver el preparado diariamente.

A los dos días, cuando se va a utilizar el purín, las hojas de sábila se licuan o se rallan y se mezclan con el preparado de hojas de diente de león. Se agregan 5 litros de agua limpia, se revuelve, y el purín ya se encuentra listo para ser aplicado por fumigación.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

Es un caldo vigorizante y protector de algunas enfermedades producidas por hongos.

Se deben aplicar 10 litros del producto por 10 litros de agua.

En época de invierno, se recomienda fumigar en la tarde cada 4 días.

Cuando se utiliza en forma preventiva, puede aplicarse cada 8 días.(15)

5.1.12.1.2. HIDROLATO DE COLA DE CABALLO

Un kilo de la planta Cola de caballo

Un manojo de flores de caléndula

10 litros de agua

200 gramos (un pocillado tintero) de silicato sódico

Una olla

PREPARACION

Se pican finamente las plantas (cola de caballo y caléndula) y se colocan al fuego durante 30 minutos en una olla con tapa.

El cocimiento, sin destapar la olla, se deja enfriar y reposar por espacio de 3 días para que las plantas acaben de soltar los ingredientes activos que contienen.

El preparado se cuela, se le adiciona el silicato y se revuelve muy bien para aplicarlo al cultivo como preventivo.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

Este Hidrolato sirve para fortalecer las plantas y prevenir los ataques de algunos hongos.

En tomate y papa ha dado buenos resultados en la prevención de la “gota”.

Un litro del preparado se mezcla con medio litro de CALDO BORDELES y con 10 litros de agua. Con esta dosificación se alcanza una gran efectividad en el control de los hongos.

El Hidrolato se puede mezclar con el PURIN DE ORTIGA para mejores resultados.

Se debe aplicar cada ocho días en rotación con otros caldos, sobre todo en el caso del tomate y de la papa en épocas de invierno.(16)

5.1.12.1.3. PURIN DE ORTIGA

MATERIALES

5 kilos de ortiga o pringamoza

Una hoja de sábila (cristal)

30 litros de agua

Un recipiente plástico limpio y con tapa

PREPARACIÓN

Se pica la ortiga lo más finamente posible y se echa al recipiente plástico con el agua, se tapa el recipiente y se deja fermentar por espacio de 3 a 5 días.

A los 5 días, cuando se va a utilizar el purín, las hojas de sábila se licuan o se rallan y se mezclan con el preparado de ortiga, se revuelve, y el purín ya se encuentra listo para ser aplicado por fumigación.



UTILIZACIÓN Y DOSIS

Fortalece los cultivos para prevenirlos de algunas enfermedades.

Se deben aplicar 10 litros del purín por 10 litros de agua.

Se recomienda aplicarlo en rotación con otros caldos con poder fungicida, por ejemplo con el PURIN DE COLA DE CABALLO o con el CALDO BORDELES.

Adicionando medio litro de CALDO SUPERMAGRO se logra mayor efectividad y se refuerza la fertilización (12).

5.1.12.1.4. PURIN DE HELECHO MARRANERO PARA CONTROLAR HORMIGA ARRIERA

MATERIALES

Plantas de helecho marranero.

Caldo Microbiano o levadura de panadería.

Un recipiente plástico con de boca ancha, lavado con jabón y agua hirviendo.

Agua natural y fresca

Un lienzo o tela blanca limpia.

Un árbol sano y frondoso.

Oxígeno líquido C-250.

PREPARACIÓN



Seleccione las plantas de helecho marranero desarrollado, frondoso y sano. Córtelas a ras de tierra y quite la basura que tengan adherida.

Con el machete afilado pique los helechos lo más finamente posible, para lograr purín de la mejor calidad.

Tome tres partes de helecho picado y colóquelas en el fondo del recipiente plástico. Luego agregue siete partes de agua limpia. Estas proporciones son en volumen y no en peso.

Agregue un vasito aguardientero de Caldo Microbiano o una cucharadita de levadura granulada de panadería. Revuelva muy bien.

Cubra la caneca con un lienzo o tela blanca limpia y amárrela para evitar que entren basuras o insectos. Luego tápela con una teja de zinc para evitar el paso de la lluvia.

Coloque la caneca debajo del árbol sano y frondoso, menos de eucalipto o pino.

Diariamente, durante 7 ó 10 días, revuelva a fondo la mezcla del recipiente, utilizando un palo limpio. En los primeros días se producirán olores desagradables y mucha efervescencia, pero luego el mal olor y las burbujas desaparecerán, lo que significa que el purín ya está listo.

Proceda a colar el purín con un trapo limpio y guarde el líquido en un recipiente limpio y cerrado. Si dispone de Oxígeno líquido C-250, agregue una gota por cada litro de purín que vaya a guardar. Así se mantendrá el purín por más tiempo sin dañarse.

No bote el bagazo que no pasó por el colador. Coloque este bagazo alrededor de las plantas para protegerlas contra la hormiga arriera.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

El Sirve para controlar los gusanos cogolleros, tierreros, el trozador, la chiza o mojoyoy. En combinación con bagazo permite el control de la hormiga arriera.

Tome 5 galones de purín y colóquelos en una caneca de 55 galones. Agregue 50 galones de agua limpia y revuelva muy bien.

El purín de helecho marranero se puede aplicar al suelo, al semillero antes de sembrar o al pie de las plantas. Nunca lave las plantas con el purín de helecho. Para las aplicaciones utilice una fumigadora limpia que no contenga residuos agrotóxicos.

La dosis recomendada es aplicar medio galón de PURIN por metro cuadrado de semillero.

En el momento de transplantar las plántulas, sumérgalas en este purín durante cinco minutos (3).

5.1.12.2. EXTRACTOS

En la preparación de biofungicidas y bioinsecticidas, generalmente se utilizan los preparados biológicos conocidos como HIDROLATOS. Son cocimientos de plantas medicinales que se aplican a los cultivos. En lo fundamental, previenen la aparición de enfermedades y ayudan a repeler insectos dañinos.

RECOMENDACIONES

Los insecticidas biológicos no deben entrar en contacto con la piel ni con los ojos.

El trabajador debe bañarse después de cada aplicación.

Deben aplicarse preferentemente en horas de la tarde o en días nublados.

5.1.12.2.1. MARTIN SALVIA

Es un bioinsecticida de tipo genérico.

MATERIALES

Media libra de hojas de salvia amarga

Media libra de ramas de barbasco

Un cuarto de barra de jabón Rey

Una cucharada de creolina

10 cucharadas de alcohol industrial

20 litros de agua

PREPARACIÓN

Se machacan o muelen las plantas y se cocinan por media hora. Se deja reposar hasta el día siguiente.

El jabón de barra se deja remojando en agua en trozos pequeños y al día siguiente se mezcla al agua con los otros ingredientes (plantas machacadas y cocinadas).

Se adiciona el alcohol al momento de fumigar.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

Se recomienda para controlar la araña roja, el cogollero del tomate, la mosca blanca, el gusano de la col y la mosca del botón floral.

Cuando el ataque de la plaga es fuerte, debe aplicarse una vez por semana, rotando con el bioinsecticida TABACOL 20. (2).

5.1.12.2.2. TABACOL 20

Es un bioinsecticida de tipo genérico.

MATERIALES

20 tabacos o 150 gramos de hojas secas de tabaco.

Media libra de barbasco verde

Un cuarto de barra de jabón Rey

10 cucharadas de alcohol

20 litros de agua

PREPARACION

El tabaco se desmenuza y el barbasco se pica finamente, aunque es preferible machacarlo o molerlo.

La mezcla de tabaco desmenuzado y de barbasco machacado se coloca al fuego y se deja en cocimiento por media hora. Luego, se deja en reposo hasta el día siguiente.

Se revuelve muy bien y se cuela el cocimiento. Al momento de fumigar se le adiciona el alcohol y el jabón disuelto en agua limpia.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

Controla diferentes plagas en fríjol, tomate y hortalizas en general. También se recomienda como insecticida en lulo, tomate de árbol y otros frutales.

Asociado con trampas de luz es efectivo para controlar el pasador del tomate chonto, del tomate de árbol y del lulo.

Se recomiendan fumigaciones cada ocho días, rotando con otros sistemas de control de plagas.

Se debe aplicar en horas de la tarde o en días con poco sol.
(3)

5.1.12.2.3. CEBOLLIN 250

MATERIALES

1 Media libra de cebolla larga
Media libra de salvia amarga
2 cucharadas de ají picante
Un cuarto de barra de jabón Rey
20 litros de agua

PREPARACION

Se machaca o muelen la cebolla. Por separado, se muelen la salvia y el ají. Los preparados se dejan en reposo por tres días en recipientes diferentes.

Se cuela, se mezclan los preparados y al momento de fumigar se le adiciona el jabón disuelto en agua limpia.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

El bioinsecticida es muy eficaz para controlar las plagas de la huerta, especialmente el gusano del repollo y la col.

Las dos primeras fumigaciones se deben hacer cada 4 días. Después debe fumigarse solo cuando se presente la plaga. Se debe hacer su aplicación solo en horas de la tarde. Para la segunda fumigación mezcle el zumo de dos cucharadas de ají picante (15).

5.1.12.2.4. AJIDOL 6

MATERIALES

25 dientes de ajo (dos cabezas grandes)
3 cucharadas de ají picante
6 cucharadas de alcohol
Un cuarto de barra de jabón Rey
8 cucharadas de aceite mineral o de cocina
20 litros de agua

PREPARACION

Se machacan o muelen muy bien los ajos y el ají y se dejan en 2 litros de agua en reposo por 3 días junto con el alcohol. A los tres días se mezclan por aparte el jabón con el aceite en un litro de agua. El preparado de ajo y ají se cuela con los otros ingredientes (jabón y aceite) y con agua fresca y limpia se completan 20 litros.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

Es un bioinsecticida muy útil en el control de piojos, pulgones, áfidos y mosca blanca en hortalizas. Es efectivo contra mildew y roya en fríjol.

Después de la fumigación, a los cinco días, si vuelve a aparecer la población de plagas, rote con JAZMIDOL 500. Se debe hacer su aplicación solo en horas de la tarde o en días nublados (16).

5.1.12.2.5. ARRIERAFIN

MATERIALES

Un litro de jugo de naranja con algo de pulpa
2 kilos de salvado de trigo o mogolla
2 cucharadas de hongo *Bauveria bassiana* ó *Metarhizium anisopliae*
Una cucharada de sal
Una cucharada de melaza
Un recipiente de plástico

Observación:

Los hongos se consiguen en algunas Agrotiendas.

PREPARACION

En el recipiente plástico se mezclan bien los productos sin cogerlos directamente con las manos, por lo que hay que utilizar bolsas plásticas o guantes.

Se hacen “bolitas” pequeñas para que las hormigas las lleven hasta sus nidos.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

Riegue las “bolitas” en las orillas de los caminos y cerca de las bocas de los hormigueros en las horas de la tarde.



Las arrieras llevan este producto hasta los nidos, donde se contaminan con el hongo del cual ellas se alimentan.

Revise cada semana los hormigueros. Si aparecen bocas nuevas aplique un poco más del cebo **ARRIERAFIN** y aplique en las bocas un bioinsecticida como el **ARRIEROL PROFUNDO**.(16)

5.1.12.3. INFUSIONES

5.1.12.3.1. HIGUERILLOL 200

MATERIALES

Una tasa de semillas de higuera rayadas

Media libra de helecho marranero

Un cuarto de barra de jabón Rey

20 litros de agua

PREPARACION

Las semillas de higuera se muelen y se cocinan con el jabón disuelto en agua para que se integre la grasa que tienen.

El helecho marranero se pone a cocinar por espacio de media hora y por separado, dejándolo en reposo de un día para otro.

Se mezclan los ingredientes de higuera y helecho en la fumigadora y se adiciona agua fresca y limpia para completar 20 litros.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

Es un bioinsecticida muy útil en el control de cucarrones y mariposas en hortalizas y frutales.



Es eficaz para combatir pulgones, escamas, ácaros, cochinillo y trozadores cuando se aplica al suelo humedecido.

Haga las fumigaciones cuando la plaga aparezca y rote con TABACOL 20..

Las aplicaciones pueden hacerse a las plantas o al suelo húmedo, preferiblemente en horas de la tarde o en días nublados (2).

5.1.12.4. CALDOS

5.1.12.4.1. CALDO BORDELES

Es un caldo mineral que sirve para controlar enfermedades ocasionadas por hongos.

MATERIALES

Un Kilo de cal viva o apagada

Un kilo de sulfato de cobre.

Una caneca plástica limpia de 55 galones.

Un balde plástico.

Un palo limpio para revolver la mezcla.

Un machete para probar la acidez del caldo.

100 litros de agua natural y limpia.

PREPARACIÓN

En la caneca plástica disuelva un kilo de cal viva en 90 kilos de agua natural y limpia.

En el baldo plástico disuelva un kilo de sulfato de cobre en 10 litros de agua tibia o caliente.

Después de tener los dos ingredientes por separado, mezcle, teniendo cuidado de agregar el sulfato de cobre disuelto sobre la cal viva disuelta. Nunca lo contrario. Revuelva permanentemente.

Haga la comprobación de la acidez, sumergiendo un machete en la mezcla. Si la hoja metálica se oxida es porque esta ácida y se requiere más cal para neutralizarla. Si esto no sucede es porque el caldo está en su punto para ser utilizado. En la elaboración del Caldo Bordeles no deben emplearse recipientes metálicos.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

Siempre hay que colar el Caldo antes de utilizarlo.

Fríjol y repollo: aplique una parte de Caldo por una parte de agua.

Papa y tomate: aplique dos partes de Caldo por una parte de agua. Las plantas deben tener más de 30 centímetros de altura.

Cebolla, ajo y remolacha: aplique tres partes de Caldo por una parte de agua.

Poda en los árboles: utilice el Caldo Bordeles para proteger los cortes, empleándolo como pasta y aplicando con brocha en la siguiente proporción:

2 kilos de sulfato de cobre disuelto en agua caliente

Un kilo de cal viva
10 litros de agua limpia

RECOMENDACIONES

El Caldo Bordeles se prepara para su uso inmediato. Como máximo, utilícelo en los dos días siguientes a su preparación.

No realice las aplicaciones de Caldo Bordeles en plántulas pequeñas, recién germinadas o en floración.

En frutales caducifolios (manzano, pera, durazno, ciruelo), que necesitan la defoliación anual, haga una aplicación una vez que los árboles hayan sido defoliados y antes de la brotación, cuando el árbol está en “chamizo”.

Es recomendable rotar las aplicaciones de CALDO SULFOCALCICO y **CALDO BORDELES**.

Recuerde: experimente con creatividad para encontrar las dosis y frecuencias de aplicación más efectivas, según los suelos de su finca, el estado de cada cultivo y el clima (10).
(2).

5.1.12.4.2. CALDO DE CENIZA

MATERIALES

5 Kilos de ceniza cernida o colada

10 litros de agua

Un recipiente metálico limpio

Una libra de jabón de ropa (Jabón Rey). No use jabón Fab.

PREPARACIÓN

En el recipiente metálico mezcle el agua, la ceniza y el jabón.

Ponga la mezcla al fuego durante veinte minutos.

Deje enfriar, cuele y aplique el Caldo.

UTILIZACIÓN Y DOSIS

Este Caldo se recomienda como fungicida en diferentes cultivos.

Se recomienda para la antracnosis y la gotera del tomate y de la papa, rotando cada cinco días con Caldo Bordeles.

Mezcle un litro de Caldo de Ceniza en veinte litros de agua limpia.

Aplique el Caldo preferentemente bien temprano en la mañana o al atardecer (2). (10).

5.1.12.4.3. CALDO SULFOCALCICO

Es un caldo mineral muy útil para controlar enfermedades ocasionadas por hongos en los cultivos. También sirve para el control de las arañas rojas (ácaros).

MATERIALES

20 Kilos de azufre en polvo.
10 kilos de cal viva o de cal apagada
100 litros de agua natural y limpia.
Un buen fogón de leña.
Una caneca metálica.

PREPARACIÓN

Con leña prenda el fogón y sobre éste coloque la caneca metálica con el agua natural y limpia. Cuando el agua hierva agregue al mismo tiempo el azufre y la cal.

Revuelva constantemente la mezcla durante hora u hora y media. Cuanto más fuerte sea el fuego mejor preparado quedará el Caldo. Al cabo de este tiempo la mezcla se volverá de color vino tinto o color ladrillo y el Caldo estará listo.

Deje enfriar y reposar el Caldo. Luego guárdelo en envases de vidrio oscuro hasta por tres meses.

UTILIZACIÓN

Diluya medio litro de Caldo Sulfocálcico en 20 litros de agua para el control de enfermedades en cebolla, frijol y habichuela.

Diluya dos litros de Caldo Sulfocálcico en 20 litros de agua para el control de enfermedades en frutales.

El Caldo Sulfocálcico también actúa muy bien en el control de trips, que son pequeñísimos insectos que afectan cultivos como cebolla y ajo. Para estos casos, diluya tres cuartos de litro de Caldo en 20 litros de agua.

RECOMENDACIONES

No deben fumigarse leguminosas cuando estén en estado de floración (habichuela, arveja, frijol).

No debe aplicarse el Caldo a plantas de la familia cucurbitáceas (zapallo, ahuyama, pepino, sandía, melón) (5). (10). (12).

5.1.13. CULTIVOS TRAMPA

CULTIVOS TRAMPA

Algunos agricultores tradicionales acostumbran usar plantas que son altamente atractivas para los insectos y los desvían de los cultivos principales hacia ellas. Estas plantas llamadas cultivos trampa, pueden ser sembradas alrededor de los surcos o entre ellos, de modo que las plagas que allí se junten, se puedan atrapar y eliminar con facilidad. Los cultivos trampa también pueden servir como lugares de reproducción para parásitos y depredadores de las plagas.

ALFALFA (*Medicago sativa* L). Esta planta sembrada en fajas dentro de un cultivo de algodón atrae la atención de algunas larvas masticadoras que causan estragos.

BESITOS O BELLA ELENA (*Impatiens sultani* Hook f.). Esta planta sembrada alrededor de los cultivos es excelente para desviar la atención de los trips del cultivo principal.

ENELDO (*Anethum graveolens* L) .Sembrado en los cultivos de tomate atrae las larvas de los churruscos que son gruesas y se detectan fácilmente en los tallos delgados, permitiendo recogerlas manualmente para eliminarlas.

NASTURCIOS O BERROS O MASTUERZO (*Nasturtium officinale*). Sembrada en cultivos susceptibles al ataque de trips evitan que éstos causen daño.

ROSAS BLANCAS (*Zinnia Elegans* Jacq.). Algunos coleópteros pueden ser desviados de cultivos entresembrando ésta planta.

RUDA (*Ruta graveolens* L). La ruda es una planta que atrae toda clase de moscas negras, evitando no solamente daños en cultivos, sino que disminuyen su propagación en establos y porquerizas.

SOYA (*Glycine max*). Algunos coleópteros son atraídos por matas de soya puestas al azar en los lotes de cultivo de arvejas, Cebolla, coliflor, berenjena, lechuga, perejil, rábano y muchos más.

TABACO (*Nicotiana tabacum* L). Las plantas de tabaco florecidas segregan una sustancia pegajosa que hace que las



moscas blancas y ¡os insectos voladores se pegen en sus hojas.

TAGETES O RUDA PERUANA (*Tagetes* spp). Sembrada en cerco alrededor de los cultivos, atrae muchas moscas que causan daños severos. En maíz controla nemátodos, hongos y gusanos.

YERBABUENA (*Mentha piperita*). Es excelente para distraer la atención de la palomilla en varios cultivos (9). (13).

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Trabajando conscientemente y aplicando bien las técnicas aquí descritas se puede fertilizar y manejar plagas y enfermedades e incluso malas yerbas con solo la aplicación correcta de productos de plantas que se tienen dentro de los jardines o en las parcelas con costos mínimos y obteniendo productos sanos para nuestras familias y comunidad en general

Ya que estamos rodeados por un márquetin de venta de agroquímicos de las casas comercializadoras que nos venden productos muy tóxicos por lo que este compendio se convierte en un arma muy importante para todos los agricultores grandes y pequeños productores.

Que en otros países es completamente prohibida su comercialización tenemos que tomar otra acciones como es el manejo de plagas con plantas insecticidas estas pueden



ser: Repelente, Atrayentes, Insecticida, Fungicida, Herbicida, Rodenticidas, Anti alimentario y Nematicida.

Algo muy importante es rescatar los saberes ancestrales de los campesinos que han desarrollado empíricamente prácticas agrícolas y experimentadas con las mismas, sobre el manejo de las plantas controladoras de plagas ya que estos saberes se están perdiendo.

Poner practica este compendio que se extrajo de libros realizados por investigadores nacionales y de países vecinos, por lo que es muy importante realizar manejos fitosanitarias con lo que estaremos garantizando nuestra alimentación y la de la población, y de igual manera garantizando el buen vivir y la soberanía alimentaria.

4.1 RECOMENDACIONES

Nosotros los agricultores debemos tomar conciencia de que está en nuestras manos alimentar sanamente en primer lugar a nuestra propia familia y de ahí a las familias del mundo entero por así decirlo, es importante tomar en cuenta este compendio.

Abonos:

Abonos microbiales: Estos deben utilizarse lo más pronto posible ya que comienzan a perder su acción por causa de la fermentación.



Abonos animales: nunca tienen que utilizarlos frescos sino dejarlos reposar hasta que no generen calor.

Abonos fermentados (BOCASHI): Estos abonos son de rápida producción pero nunca hay que dejarlos que se sobrecalienten porque se provoca la pérdida de microorganismos benéficos.

Abonos Humanos: Es muy importante tener en cuenta que este tipo de abono no se puede utilizar fresco y lo más recomendable es utilizarlo en frutales y no en cultivos hortícolas.

En cuanto al manejo de plagas descrito en este compendio tenemos que tomar en cuenta lo siguiente:

Siempre tener cuidado con las plantas que se escogen para realizar controles fitosanitarios ya que no se sabe de la duración ni el efecto fitotóxico, y tener mucho cuidado con el manejo de los preparados ya que por ser orgánicos no significa que no puedan ser letales para los humanos.

5 BIBLIOGRAFÍA

- 1) Restrepo, J. Agricultura Orgánica una Teoría una Práctica, De la industria de la guerra a la industrialización de la agricultura, Cali. Colombia. 2000.
- 2) Restrepo, J. Manual Práctico - El A, B, C de la agricultura orgánica y harina de rocas 2007.p.291.
<http://www.ipcp.org.br/References/seAlimentando/Manual%20Practico%20ABC%20Agricultura%201-16.pdf>
- 3) Ramírez, F. Control de Plagas y Enfermedades de los Cultivos. Grupo Latino Editorial Ltda. Primera edición. Bogotá Colombia. 2007.
- 4) Pinheiro, S. Restrepo, J. Agricultura Orgánica Harina de Rocas y la Salud del Suelo al alcance de todos. Primera edición. Cali, Colombia. 2009.
- 5) Duran, F. Volvamos al Campo. Manual de Cultivos Orgánicos y Alelopáticos. Grupo Latino Editorial Ltda. Bogotá Colombia 2004
- 6) Ramírez. F. Volvamos al campo. Abonos. Lombricultura y Compostaje. Grupo Latino Editorial Ltda. Bogotá Colombia. 2003.



- 7) Palomino, A. Desarrollo Endógeno Agropecuario. Nueva Biblioteca del Campo (24). Alelopatía y Flores. Lexus . Bogotá Colombia.2008.
- 8) Palomino, A. Desarrollo Endógeno Agropecuario. Nueva Biblioteca del Campo. Abonos y lombrices. Hogares Juveniles Campesinos .Bogotá Colombia. 2003.
- 9) Romero, A . Enciclopedia Agropecuaria. Agricultura Acológica. Segunda edición. Terranova Editoriales,Ltda. Bogotá Colombia .2001.
- 10) Ramírez. G. Recopilación desde el surco. Como Hacer Abonos Orgánicos. Editorial el Surco. 2000.
- 11) Palomino, A. Cultivo Ecológico de Hortalizas. Hogares Juveniles Campesinos .Bogotá Colombia. 2010.
- 12) Méndez, R. Cultivos Orgánicos. Su Control Biológico en Plantas Medicinales y Aromáticas. Segunde Edición. Ecoe Ediciones. Colombia 2008.
- 13) Ramírez, M. Granja Integral Autosuficiente Hogares Juveniles Campesinos. Bogotá Colombia. 2010.



- 14) Mejia, J. Manual de Alelopatia Basica y Productos Botanticos. Ediciones Montserrat. Primer Edición. Bogotá Colombia. 1995.
- 15) Suquilanda, M. 2007. Elaboración, uso y manejo de abonos orgánicos. Conferencia dada en el seminario de Producción Orgánica de Hortalizas en la facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca. Cuenca – Ecuador.
- 16) Santos, J. Brechelt, A. Recetas de Insecticidas Naturales. Caldos para Plagas. Fundación Agricultura y Medio Ambiente. Primera Edición. Santo Domingo. República Dominicana. 1996.
- 17) Palomini,A . Manual Agricultura Alternativa. Primera Edición. Hogares Juveniles Campesinos. Bogotá Colombia. 2010.