

LA EXPERIENCIA DE RECONVERSIÓN A LA AGROECOLOGÍA EN LAS CUENCAS



Pescador - BOLÍVAR, Rut - TORO, Rut - LA UNIÓN, Obando - OBANDO,
Morales - ANDALUCÍA, Tuluá - TULUÁ, San Pedro - SAN PEDRO,
Mediacanoa - YOTOCO, Sabaletas - GINEBRA, Guabas - GUACARÍ, Garrapatas - EL CAIRO,
La Vieja - ALCALÁ, Calima - CALIMA, DARIÉN, Dagua - LA CUMBRE,
Jamundí - JAMUNDÍ, Lili - Meléndez - Cañavalejo - CALI, Amaime - EL CERRITO





DIRECTIVOS DE CVC

Marco Antonio Suárez Gutiérrez
Director General CVC

Pedro Nel Montoya Montoya
Director de Gestión Ambiental

Grupo; Implementación de Instrumentos y Estrategias de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático:

Andrés Mauricio Carmona Tobar
Coordinador

Óscar de Jesús Peláez Sierra
Supervisor del Convenio

COLABORADORES

Nelly Amparo Gutiérrez Delgado
Jhon Deyner Cuero Chamapuro

Directores Ambientales Regionales DAR

Julián Ramiro Vargas Daraviña
Dirección Ambiental Regional BRUT

Edwin Alexander Serna Alzate
Dirección Ambiental REGIONAL NORTE

Carlos Hernando Navia Parodi
Dirección Ambiental REGIONAL PACÍFICO ESTE

Luz Mery Gutiérrez Correa
Dirección Ambiental REGIONAL CENTRO SUR

Sandra Marcela Lozano Caicedo
Dirección Ambiental REGIONAL CENTRO NORTE

Isabel Cristina Echeverry Álvarez
Dirección Ambiental REGIONAL SURORIENTE

Diego Luis Hurtado Anizares
Dirección Ambiental REGIONAL SUROCCIDENTE

LA EXPERIENCIA DE RECONVERSIÓN A LA AGROECOLOGÍA EN LAS CUENCAS



Pescador - BOLÍVAR, Rut - TORO, Rut - LA UNIÓN, Obando - OBANDO,
Morales - ANDALUCÍA, Tuluá - TULUÁ, San Pedro - SAN PEDRO,
Mediacanoa - YOTOCO, Sabaletas - GINEBRA, Guabas - GUACARÍ, Garrapatas - EL CAIRO,
La Vieja - ALCALÁ, Calima - CALIMA, DARIÉN, Dagua - LA CUMBRE,
Jamundí - JAMUNDÍ, Lili - Meléndez - Cañaveralejo - CALI, Amaime - EL CERRITO

.....

Esta cartilla “Experiencia de Reconversión Agroecológica en las Cuencas” ha sido elaborada y adaptada según las necesidades en cada uno de los predios de las cuencas priorizadas en el marco del convenio 0082-2021, de acuerdo a los indicadores de sostenibilidad elaborados de manera participativa con los beneficiarios del convenio y ha sido revisada bajo la supervisión técnica de Óscar de Jesús Peláez, Ing. Agrónomo, Supervisor Convenio CVC, Nelly Gutiérrez, Ing. Agrónoma, CVC, Jhon Deyner Cuero Ing. Agrónomo, CVC.

LA EXPERIENCIA DE RECONVERSIÓN
A LA AGROECOLOGÍA EN LAS CUENCAS

En la cartilla “Experiencia de Reconversión Agroecológica en las Cuencas” participaron en la preparación y edición del material técnico:

Fundación Ser Innovación Transformativa

Giomara Vásquez Gamboa

Ingeniera Agrónoma, M.Sc. Coordinadora
giomaravasquez@gmail.com

Myriam Andrea Gómez

Ingeniera Ambiental, Coordinadora ambiental
myan0320@gmail.com

Olga Mildred Charry

Coordinadora Administrativa
olgacharrydiaz@gmail.com

Giomara Vásquez Gamboa - Coordinadora del Proyecto

Myriam Andrea Gómez - Coordinadora Ambiental

EQUIPO DE TRABAJO

Marino Montoya - Profesional de Campo

María Nidia Sánchez - Profesional de Campo

Diego Marino Vanegas - Profesional de Campo

Hilda Arce - Profesional de Campo

Eduardo Velasco - Profesional de Campo

María Fernanda Victoria - Profesional Logístico

Jorge Mario Arce - Profesional de Campo

Manuel Andrés Jiménez Hidalgo - Profesional de Campo

Ronal Eduardo Mañunga - Técnico de Campo

Natalia García - Técnico de Campo

Zaira Daniela Arce - Técnico de Campo

Daniela Cobo - Técnico de Campo

Juan Sebastián García - Técnico de Campo

Bryan Gómez - Técnico de Apoyo

Maribel Barragan - Técnico de Apoyo

Alejandra Castaño - Profesional Social

Daniela Balladales - Profesional Social

Agradecemos a los agricultores quienes aportaron material fotográfico de sus predios y sus sistemas productivos para este documento.

Esta es una publicación de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC, con el apoyo de la Fundación Ser Innovación Transformativa, a través del convenio 082-2021 CVC-Fundación SER

Diseño e impresión: Kptovisual.com
Noviembre 2022

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	OBJETIVO	7
3.	CUENCA HIDROGRÁFICA	8
4.	EL SUELO:	10
5.	PASTO VETIVER Y SUS BENEFICIOS	11
6.	EFFECTO DE LAS FASES LUNARES EN LA AGRICULTURA	14
7.	TECNOLOGÍAS AGROECOLÓGICAS “ECOTECNIAS” ESTABLECIDAS EN EL DESARROLLO DEL CONVENIO 082 VIGENCIA 2021 POR AUTO CONSTRUCCIÓN PROPUESTO PARA LOS BENEFICIARIOS	17
	7.1 SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTE (Diseño, Ing. Agrónomo Diego Vanegas) . . .	17
	7.2 BIODIGESTOR (Diseño Ing. Agrónomo Marino Alberto Montoya Córdoba).. . . .	20
	7.3 SISTEMAS BIODIVERSOS.	21
	7.4 ECOVIVERO MULTIPROPÓSITO (Diseño, Ingeniero Agrónomo Diego Vanegas) . .	24
	7.5 BIOFÁBRICA.	26
8.	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD Y LA SANIDAD DEL SUELO Y LOS CULTIVOS.	28
	8.1 AGRONIVEL O NIVEL A	28
	8.2 PLANTAS UTILIZADAS COMO BARRERAS BIOLÓGICAS.	29
9.	ELABORACIÓN DE BIOPREPARADOS.	30
10.	ABONOS ORGÁNICO SÓLIDOS	37
11.	MICROORGANISMOS DE MONTAÑA	40
	11.1 ACTIVACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES EM	42
12.	LOMBRICULTURA.	47
13.	CONCLUSIONES	49
14.	BIBLIOGRAFÍA	49
	ÁLBUM FOTOGRÁFICO	50



1. INTRODUCCIÓN

La reconversión agroecológica es el camino hacia un modelo productivo inteligente, sustentable, eficaz y resiliente que involucra la participación de la familia y la sociedad, reconociendo el protagonismo de los productores en el proceso como replicadores de su experiencia y ejemplo en su comunidad, a través de la formación campesino-campesino y el acompañamiento interinstitucional que garantice la sostenibilidad.

La Corporación Regional del Valle del Cauca (CVC), ejecuta actividades de reconversión productiva hacia la agroecología, promoviendo la conservación del suelo, manejo adecuado de la dinámica de poblaciones naturales (insectos, abejas, aves, etc.), aumento de la biodiversidad, manejo y cuidado del recurso hídrico, de nutrientes, para conseguir un modelo productivo, sano y sostenible en el tiempo contribuyendo al bienestar de la sociedad y la calidad de vida de los productores.

La Fundación Ser Innovación Transformativa – SER INNOVADOR y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, suscribieron el convenio 082 de 2021 en el que se realizaron estas acciones de Reconversión Productiva en el marco del Proyecto 1003: “Promoción e implementación de prácticas y tecnología para el mejoramiento ambiental”, Resultado 1: “Acciones de promoción y transferencia de prácticas de adaptación al Cambio Climático”, en el contexto de la Política de Gestión Sostenible del Suelo en las siguientes cuencas: Pescador – BOLÍVAR, Rut -TORO, Rut - LA UNIÓN, Obando - OBANDO, Morales - ANDALUCÍA, Tuluá - TULUÁ, San Pedro - SAN PEDRO, Mediacanoa - YOTOCO, Sabaletas - GINEBRA, Guabas - GUACARÍ, Garrapatas - EL CAIRO, La Vieja - ALCALÁ, Calima - CALIMA DARIÉN, Dagua - LA CUMBRE, Jamundí - JAMUNDÍ, Lili - Meléndez - Cañaveralejo - CALI, Amaime - EL CERRITO.

2. OBJETIVO

Realizar reconversión hacia sistemas productivos agroecológicos como parte del rediseño de los predios, eliminando de manera gradual la dependencia de insumos externos de la finca y el uso de los agroquímicos. Esto surge de la aplicación de los principios agroecológicos que conducen a la transformación de la estructura y función para promover un manejo orientado para asegurar los siguientes procesos:

- 1. Aumentar la diversidad arriba y abajo del suelo.
- 2. Incrementar la producción de biomasa y el contenido de materia orgánica del suelo.
- 3. Uso eficiente de los nutrientes del suelo, agua, energía solar, semillas, organismos del suelo, polinizadores y enemigos naturales.
- 4. Planificación óptima de las secuencias y combinaciones de cultivos y/o animales.
- 5. Mejoramiento de la complementariedad funcional y las interacciones entre suelo, cultivos y componentes bióticos, (Altieri y Nicholls 2012).

3. CUENCA HIDROGRÁFICA

La cuenca hidrográfica es un sistema conformado por los suelos, los bosques, el agua, los animales, las plantas, los humanos y los microorganismos recibiendo el beneficio de sus servicios ecosistémicos.

En la parte alta de la cuenca se ubica el nacimiento del río en zonas de bosques y en las montañas donde se encuentran pendientes bastante pronunciadas; aquí es muy importante conservar los bosques, ya que estos se encargan de interceptar el agua proveniente de la lluvia reduciendo su impacto sobre el suelo, también protegen el suelo de la erosión y la desertización contribuyendo al almacenamiento del agua entre muchas otras funciones.

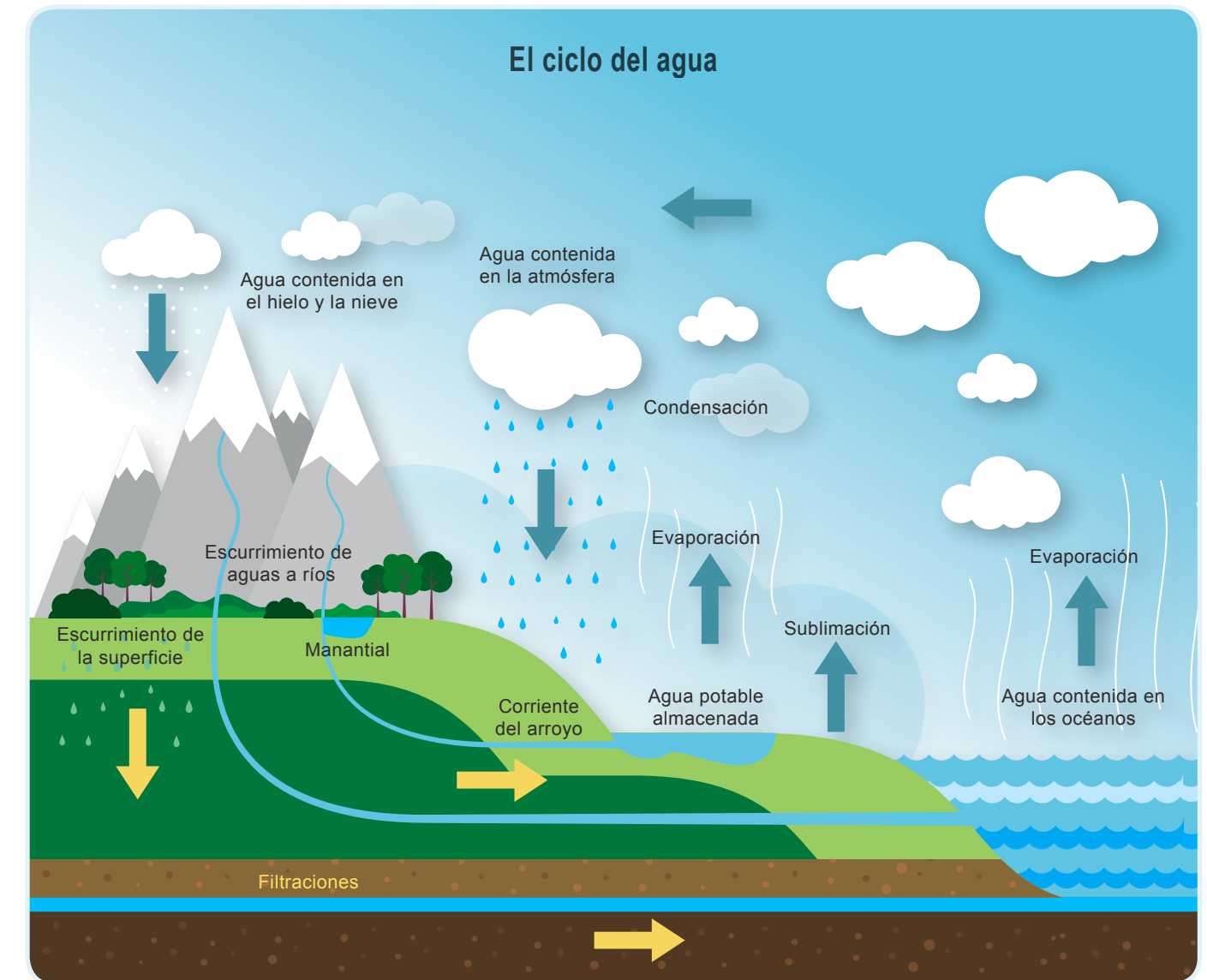
En la parte media predominan suelos con pendientes moderadas y se llevan a cabo actividades agropecuarias, aquí cabe resaltar la importancia de realizar prácticas agroecológicas que permitan la conservación del suelo, del agua y la biodiversidad.

En la parte baja los ríos pierden velocidad, fuerza y sedimentan todos los materiales recogidos formando llanuras; es la zona de descargue de la cuenca, encontramos suelos con pendientes levemente pronunciadas, algunas zonas planas que permiten actividades agropecuarias intensivas.

La cuenca es proveedora de agua para:

1. Consumo humano.
2. Turismo.
3. Hidrogeneración (generación de energía eléctrica).
4. Agricultura.
5. Uso pecuario.
6. Hogar de flora y fauna.

Cuando todos cuidamos nuestras cuencas tenemos suelos fértiles, buenas producciones, agua suficiente y potable, biodiversidad y equilibrio ecológico.



El ciclo del agua:

También conocido como ciclo hidrológico es el proceso de transformación y circulación del agua en la Tierra, que consiste en el traslado del agua de un lugar a otro, cambiando de estado físico: líquido, gaseoso o sólido, según las condiciones ambientales.

En la Tierra, el agua se encuentra distribuida en los mares, los ríos o los lagos en estado líquido; en los glaciares de los

polos y las montañas en estado sólido y en las nubes en estado gaseoso. Dependiendo de la fase del proceso, el agua se encontrará en un lugar u otro.

Durante todo su ciclo el agua llega a todas partes cubriendo todas las necesidades hídricas y alimentando los suelos donde crecen las plantas y los microorganismos y contribuye en la distribución y conservación del calor en la atmósfera. El ciclo del agua es de vital importancia para la preservación de la vida en la tierra.

4. EL SUELO

El suelo es un organismo vivo. La tierra es la parte mineral del suelo, pero no lo suficiente para un suelo proveedor de alimentos. El suelo es transformado a través de la biota que son los microorganismos, desde una bacteria hasta una lombriz y es nuestro deber mantenerlo vivo, siempre con su fertilidad sustentable; el uso de agroquímicos contribuye a la degradación del suelo.

La materia orgánica es una mezcla compleja y variada de sustancias orgánicas, un componente dinámico del suelo, una proporción muy pequeña llamada humus donde los minerales están disponibles para las plantas, retiene la humedad, neutraliza el efecto negativo de las sustancias tóxicas, y actúa como un cemento que atrae a otras partículas de arcillas, las agrega y les da estabilidad, formando los poros

con la ayuda de los microorganismos entre los que se destacan las micorrizas.

Realizar labores culturales como la poda, el uso de biopreparados maduros, la descomposición de desechos orgánicos a través de compostajes, los policultivos, etc. evitan que lleguen patógenos y se establezcan; una planta bien nutrida no es atractiva a las plagas en un suelo con buena materia orgánica, fértil, con presencia de micorrizas; los microorganismos del suelo sirven de barrera y evitan la entrada de los patógenos a la planta. La alta diversidad, los policultivos y la rotación permiten mayor resistencia de las plantas al ataque de plagas y enfermedades. Las prácticas agroecológicas permiten que haya mayor cantidad de insectos benéficos, polinizadores, abejas, etc., y que se lleve a cabo la red trófica.



5. PASTO VETIVER Y SUS BENEFICIOS

Pasto vetiver, *Vetiveria zizanioides*
= *Andropogom muricatus*

Este pasto es originario de la India, de alto rendimiento, altura de la planta hasta dos metros, la forma de macollar evita que sea una especie invasiva, el sistema radicular es extremadamente resistente, de crecimiento vertical alcanzando hasta más de cinco metros de profundidad.

Condiciones agroclimáticas

Se establece en altitudes desde el nivel del mar hasta los 2500 msnm, se adapta a temperaturas extremas, entre 15 y 44 grados centígrados, tolerante a estrés tanto de sequías como inundaciones, se adapta a diferentes tipos y condiciones de suelos, tolera diferentes rangos de pH en el suelo y es muy eficiente en la absorción de metales pesados.



Propagación de esquejes

Se retiran los esquejes de la planta madre, se cortan las hojas y tallos hasta la altura de 20 cm y las raíces de 5 cm de largo deben estar sanos con buen aspecto fitosanitario. Estos esquejes se juntan en paquetes bien amarrados de 20 a 50. Deben permanecer humedecidos, en el agua se pueden agregar hormonas del crecimiento para acelerar el enraizamiento cuando se van a llevar a campo definitivo.



Pasto Vetiver

Siembra de esquejes en semilleros

En el sitio donde se ubicará el semillero se recomienda preparar el suelo anticipadamente colocando compost al fondo del surco, 1 kg de compost por metro lineal. Se colocan los esquejes cada 10 cm, en un sitio que permita el suministro de riego frecuente durante la adaptación de las plantas. Se recomienda realizar podas cada 3 ó 4 meses, manteniendo la altura de la planta entre 30 y 40 cms, el material resultante de la poda puede ser utilizado como fuente de carbono en los compostajes secos o como cobertura sobre el suelo.



Usos
Estabilización de taludes

De acuerdo a la topografía del terreno se siembra en barreras, de esta manera disminuye la velocidad del agua y por lo tanto la pérdida del suelo por escorrentía, ayuda a conservar la humedad del suelo, a mejorar la calidad y sanidad del suelo permitiendo la colonización de otras especies espontáneas y se considera como una planta nodriza en tierras degradadas. También es utilizado en obras biomecánicas al lado de carreteras, puentes, muros de contención, etc.



Vetiver sembrado en curvas a nivel

Tratamiento de aguas residuales

Permite la recuperación de aguas servidas y disminución de la contaminación, ya que en sus raíces pueden crecer microorganismos capaces de descomponer la materia orgánica y los agentes contaminantes en el suelo y en el agua. También es importante en la recuperación de agua contaminada por agroquímicos.

Aromaterapia y perfumería

El aceite esencial del vetiver es reconocido por sus propiedades estabilizantes o preservadoras, se usa ampliamente en la elaboración de perfumes, medicamentos y en el manejo agroecológico de plagas, enfermedades y arvenses de los cultivos. Actúa como atrayente de insectos benéficos, al igual que su raíz alberga microorganismos que ayudan a restaurar la microbiota del suelo, actuando como protector de las raíces de los cultivos como ataques de patógenos y de nematodos. Actúa como repelente de insectos plagas y controla las termitas, puede ser utilizado en barreras vivas como cultivo trampa de plagas como los barrenadores del maíz y la caña de azúcar, importante en el manejo y control de arvenses, también importante como herbicida pre emergente.



Vetiver como cobertura de suelos



6. EFECTO DE LAS FASES LUNARES EN LA AGRICULTURA

La Luna regula los fluidos acuáticos en los animales, vegetales y en todo el planeta. Muchos agricultores se guían con las fases lunares como una técnica ancestral para realizar las labores de preparación del suelo, siembra, podas, control de plantas acompañantes, manejo de plagas y enfermedades, cosecha y postcosecha con el propósito de armonizar con la naturaleza (Pachamama), el hombre y su entorno.

Creciente

Se prepara la tierra cuando se realiza riego por aspersión, porque la tierra está más suelta debido a que el agua fluye hacia arriba y el terreno queda mejor preparado.

Menguante

Se prepara la tierra cuando se realiza riego por gravedad, debido a que el agua fluye hacia abajo.

Creciente o Llena

Se realiza la siembra del cultivo en estas fases, si la parte a cosechar está sobre el suelo es decir la parte aérea de la planta, tallos, hojas, flores y frutos.

Se realiza el trasplante de las plántulas y favorece su crecimiento y desarrollo.

Cuando la floración se presenta en las fases lunares, Creciente o Llena, el movimiento de la savia hacia arriba hace atractiva la planta a los insectos y a los patógenos favoreciendo la susceptibilidad en la planta.

Se realiza la fertilización de plantas en las que se cosechan sus partes aéreas con la finalidad de que el fertilizante fluya en forma rápida aprovechando el movimiento de la savia hacia arriba la cual acelera los procesos fisiológicos de la planta.

Luna Nueva y Cuarto Menguante

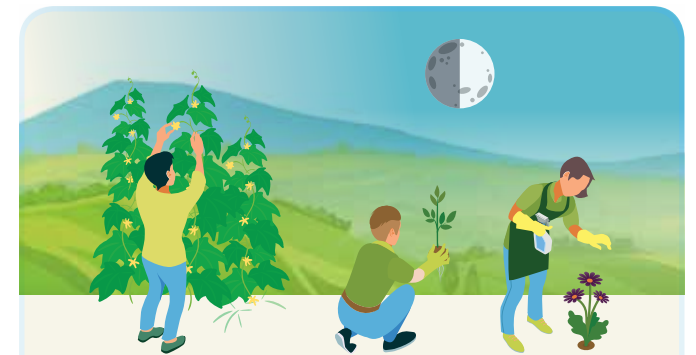
Se recomienda sembrar en estas fases lunares especies en las que se cosecha la parte subterránea de la planta como son las raíces o los tubérculos, etc., ya que en este período la savia de la planta se desplaza de arriba hacia abajo y retarda los procesos fisiológicos permitiendo un crecimiento balanceado de la planta, se considera que este es un período de poco o muy poco crecimiento.

El trasplante en estas fases lunares permite que las plántulas tengan un crecimiento y desarrollo lento y mejor adaptación.

Se recomienda durante esta fase, la fertilización de plantas en las que se cosechan sus partes subterráneas con la finalidad de que el fertilizante fluya en forma rápida aprovechando el movimiento de la savia hacia abajo la cual acelera los procesos fisiológicos de la planta.

Cuando la floración se presenta en las fases lunares, Cuarto Menguante o Nueva, el movimiento de la savia hacia abajo hace repelente la planta a los insectos y a los patógenos favoreciendo el escape de la planta al ataque de plagas y enfermedades.

En estas fases lunares se favorece la cosecha cuando es para la producción de semilla, ya que el movimiento de la savia hacia abajo permite una mayor calidad y sanidad de la semilla siendo más resistente al ataque de plagas y enfermedades durante el almacenamiento.



Labores de Luna Creciente a Luna Llena

- **Cortar** formas de propagación vegetativa (reproducción asexual de las plantas): esquejes, estacas, yemas, hojas, etc. que tendrán más vitalidad (no cortar al medio día). Realizar acodos e injertos en la tarde.
- **Cosechar** plantas, hojas y frutos que estarán más jugosos y frescos *Plantas medicinales para consumo fresco, emplastos o cataplasmas. *Plantas para biopreparados o purines *Biomasa y forrajes frescos.
- Aplicación de **abonos foliares**. Abonar en la mañana.
- Elaboración de bioinsumos, abonos foliares, purines, biol.
- **Sembrar semillas** de germinación tardía, las que demoran más de 15 días para germinar: albahaca, ajíes, pimentones, berenjena, apio, cilantro, perejil, cebolla, cebollín, algodón, papaya, lechosa, maracuyá, parchita, espárrago, ajo, linaza, frutales, cítricos, hierbas aromáticas, tabaco y otras. (Semilleros sembrar todo el día, siembra directa en la tarde).
- **Corte de cabello** para favorecer su crecimiento.

Otras labores

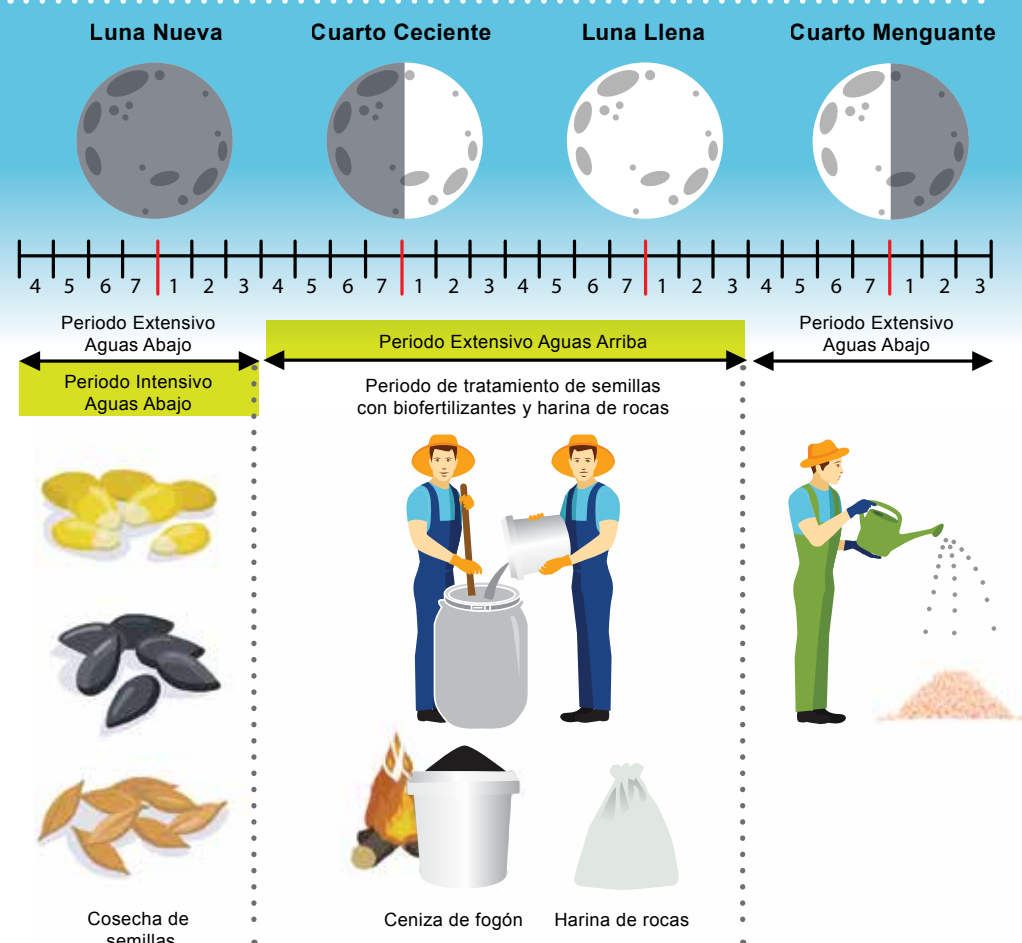
Trasplante

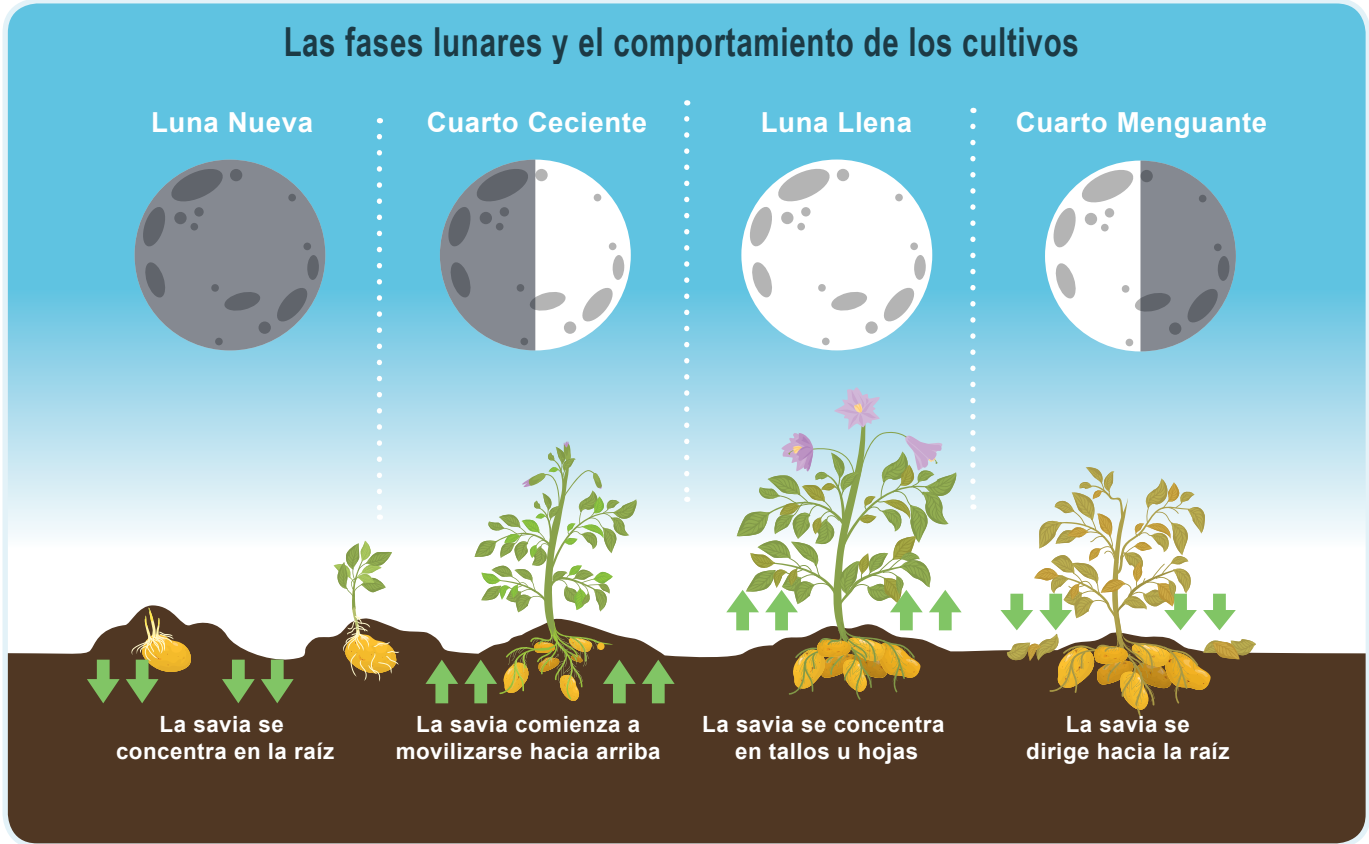
Siembra de forrajes y pastos

Siembra de musáceas (plátano, cambur, banano/a, topocho, etc.)

Con la Luna Nueva y primeros de creciente.

¿Sabías que la Luna influye en la agricultura?





7. TECNOLOGÍAS AGROECOLÓGICAS “ECOTECNIAS” ESTABLECIDAS PARA LOS BENEFICIARIOS

Es importante el rediseño de sistemas agropecuarios como punto de partida para lograr una transformación de los métodos y técnicas de producción (Rigby y Cáceres (2001); en este caso se evidenció alto grado de interés por parte de las comunidades en adoptar estas tecnologías agroecológicas, así como mejorar su actitud frente al manejo de los recursos naturales en las unidades de producción, que se reflejan en sistemas productivos agroecológicos mejorando la producción, la obtención de alimentos sanos y el mejoramiento de la calidad de vida del productor y su familia.

DISEÑO DE ECOTECNIAS

7.1 SISTEMAS DE RIEGO EFICIENTE (Diseño, Ingeniero Diego Marino Vanegas Obando)

Son sistemas multifuncionales dentro del diseño y funcionamiento de las tecnologías agroecológicas que favorecen la protección del recurso hídrico y la conservación de la humedad en el suelo proporcionando a la planta la cantidad requerida en el momento oportuno, reduciendo la huella hídrica.



Es un sistema de almacenamiento con un tanque de 2.000 litros, con una salida de 1” (pulgada) regulada por una llave de paso de media vuelta, que posteriormente, mediante una línea de distribución sale con una manguera adaptada a una pulgada donde puede ser reducida a 3/4 de pulgada mediante un acople de 1-3/4” de polietileno para crear presión, la cual puede ser también controlada mediante la llave de paso.

Red de distribución

El agua puede llegar hasta la parcela por medio de cualquier sistema de distribución, bien sea por tuberías (normalmente a baja presión) que para este caso son mangueras de polietileno, las cuales fueron entregadas en tres diámetros diferentes para crear presión aprovechando la pendiente de las parcelas y la fuerza de gravedad y así llegar a las zonas de cultivo desde la fuente de provisión hídrica.

Objetivos en el diseño

1. Equilibrar los procesos de avance e infiltración para que la lámina infiltrada en cada punto de la parcela sea similar.
2. Evitar pérdidas por percolación profunda y por escorrentía superficial.
3. Mejorar la eficiencia en la red de distribución.
4. Facilitar la movilidad del sistema por todo el predio, sin incurrir en gastos de mano de obra.

Se instalaron tres diseños de sistemas de riego tecnificado de acuerdo a las necesidades del cultivo y la topografía del terreno.

Materiales básicos utilizados en los tres diseños de sistemas de riego



Detalle	Características	Unidad	Cant.
Tanque	Polipropileno 1000L	Unidad	1
Adaptador macho	Adaptador 1"	Unidad	1
Adaptador hembra	Adaptador 1"	Unidad	1
Inserto	Inserto a manguera de 1"	Unidad	4
Empaques	Empaques	Unidad	2
Llave	Llave PVC 1"-lisa	Unidad	1
Abrazadera	Abrazadera 1"	Unidad	5
Filtro	Filtro de disco 1"	Unidad	1
Adaptador	Macho roscado	Unidad	2
Adaptador	Macho roscado	Unidad	2
Manguera madre	Manguera agro tubo 1" 80 psi	Rollo 100 metros	1
Tapón	Tapón 1"	Unidad	1

b. Sistema de riego opción 2) Se utilizaron goteros, 2 litros/ hora, sistema de fertirriego diseñado para cultivos perennes o semipermanentes, frutales, café, (mora, granadilla, uva).



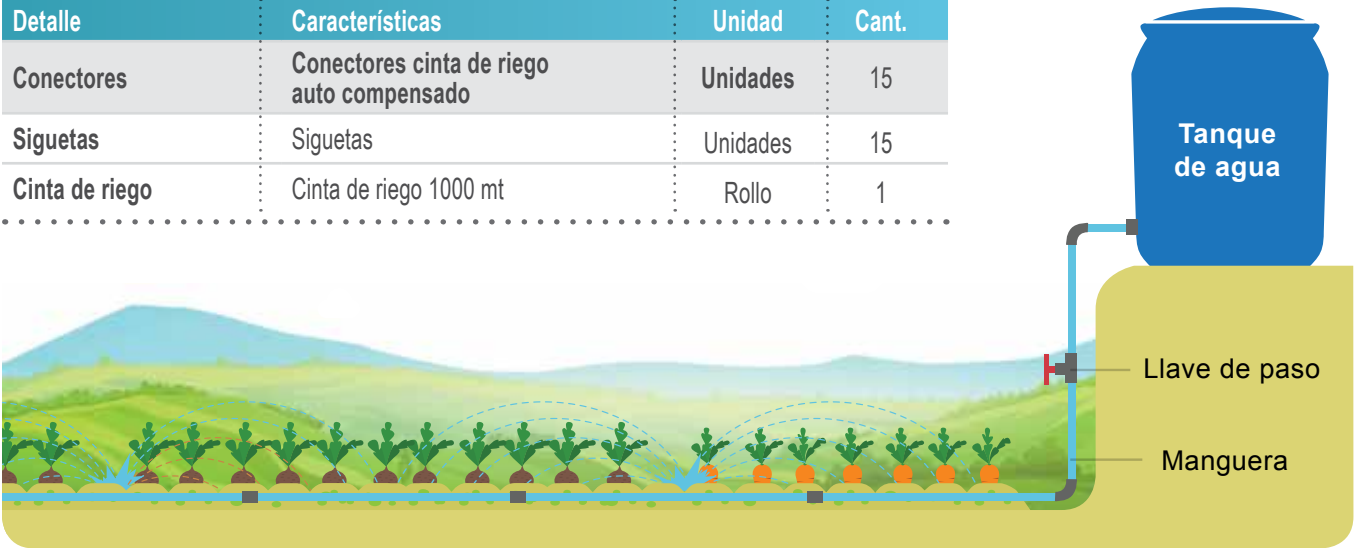
Detalle	Características	Unidad	Cant.
Conectores	Conectores manguera 1" a 16 mm	Unidades	15
Siguetas	Siguetas	Unidades	15
Manguera	Manguera 16 mm * 100 mts	Rollo	3
Gotero	Gotero 2 L/hora	Unidades	200
Tapones de línea	Tapones de línea 16 mm	Unidades	15

c. Sistema de riego opción 3) Con cinta autocompensada. Sistema de fertirriego diseñado para cultivos de hortalizas y leguminosas, cultivos transitorios, maíz, frijol, etc.

Detalle	Características	Unidad	Cant.
Conectores	Conectores cinta de riego auto compensado	Unidades	15
Siguetas	Siguetas	Unidades	15
Cinta de riego	Cinta de riego 1000 mt	Rollo	1

a. Sistema de riego opción 1) Sistema de riego diseñado para cultivos establecidos y sembrados sin curvas de nivel, ejemplos: plátano y café.

Detalle	Características	Unidad	Cant.
Hidrantes	Hidrante tipo lanza	Unidades	6
Collarines	Collarín de 1" a 1"	Unidades	6
Manguera	Manguera transparente flexible siliconada 1"	Metros	40
Abrazadera industrial	Abrazadera industrial de 1"	Unidades	2
Llave pistola	Llave pistola regadera profesional	Unidades	1



7.2 BIODIGESTOR

(Diseño Ingeniero Agrónomo Marino Alberto Montoya Córdoba)

Permite maximizar la producción de gas y su eficiencia a través del uso sostenible de los recursos naturales en los sistemas agrícolas. Un biodigestor de bolsa es un sistema de flujo continuo en el que los desechos orgánicos ingresan por un extremo de la bolsa (reactor), la recorren en un tiempo de retención hidráulica determinado, y salen tratados como fertilizante orgánico por el otro extremo produciendo biogás en su recorrido.

Dentro de un biodigestor se genera un ambiente biológico activo que, por acción de microorganismos, desencadena una fermentación anaerobia, lo cual permite la producción de biogás, además de líquidos lixiviados que pueden ser utilizados como fertilizantes disminuyendo el impacto ambiental negativo como es la contaminación por aguas residuales y/o servidas, realizando un manejo adecuado del recurso hídrico en las labores de la finca. Se realizó la entrega de

bolsas para la instalación del biodigestor de flujo continuo aprovechando las aguas residuales de explotaciones porcícolas: lona plástica sellada a calor (térmica) con una capacidad de 8 m³ con medidas de 4,5 m de largo y 2,2 m de ancho, total al interior de la bolsa con entrada y salida de 3 pulgadas, el cual nos da una capacidad hasta de 30 litros de flujo con un total de 30 cerdos, en producción continua.

Se elaboraron las dos pocetas de entrada y salida con canecas de 60 litros para mantener de forma permanente y sin importar los niveles de agua, un chequeo hidráulico para evitar la salida de gas y de esta forma contener mayor cantidad de gas en el interior de la bolsa.

La salida del gas es sellada en PVC; de media pulgada con acople roscado incorporado para facilitar la instalación y el mantenimiento.



7.3 SISTEMAS BIODIVERSOS

Tiene como objetivo aumentar la diversificación en los predios y lograr la mayor eficiencia en el funcionamiento de los sistemas biológicos que lo componen, logrando de esta forma mantener el material genético que garantice la provisión futura de alimentos a la humanidad, armonizar el paisaje, mitigar el cambio climático y reducir las tasas energéticas externas.

Con la producción agrícola sostenible a través de la interacción entre diferentes especies, se contribuye de manera significativa en el aumento de la biodiversidad y la integridad del suelo, logrando de esta manera que estas interacciones espaciales y temporales contribuyan a la adaptación y a las amenazas externas como son el cambio climático y los problemas fitosanitarios.

Se establecieron los siguientes sistemas:

Las huertas caseras y huertos ecológicos, pequeños espacios en la finca (sobre terreno o en recipientes como macetas) en la que se pueden cultivar hortalizas, legumbres y leguminosas, aplicando métodos agroecológicos de cultivo: simientes ecológicas, fertilizantes no químicos, asociaciones de cultivo contra plagas... Y eso nos permite obtener una producción 100% natural y respetuosa con el medio ambiente. Se necesitan pocas herramientas y materiales para llevarlas a cabo.

Huertos arbóreos, establecimiento de especies tanto frutales, maderables, leguminosas que proporcionan nutrición al suelo, aumentan el microbiota del mismo que son fuentes de carbono y sirven como alimento, etc.

Se establecieron sistemas biodiversos con las siguientes especies vegetales encaminadas a la producción agrícola sostenible.



Material vegetal entregado para el establecimiento de los sistemas biodiversos

No.	Material Vegetal	Unidad de Medida	Cantidad por Beneficiario	Cantidad Total Cinco Beneficiarios
1	Limón Tahity	Árboles	3	15
2	Mandarina Oneco	Árboles	3	15
3	Naranja Salustiana	Árboles	3	15
4	Zapote	Árboles	2	10
5	Mango	Árboles	1	5
6	Guanábana	Árboles	1	5
7	Neem	Árboles	2	10
8	Moringa	Árboles	5	25
9	Nacedero	Estaca	20	100
10	Matarratón	Estaca	20	100
11	Pasto vetiver	Esquejes	50	250
12	Kit semillas aromáticas y medicinales	Paquetes con sobres	1	5
13	Kit semillas para huerto	Paquetes con sobres	1	5



Dentro de la propuesta de Reconversión Agroecológica se incluyeron insumos como componentes de la biofábrica acorde al fortalecimiento de cada sistema agroecológico, con productos de control fitosanitario orientados a dotar de herramientas técnicas para responder a fenómenos de plagas y enfermedades: extractos vegetales, entomopatógenos, control biológico, acondicionadores del suelo y promotores del crecimiento vegetal descritos en la tabla siguiente:

Insumos entregados para la dotación de la biofábrica

No.	Insumos	Unidad	Cantidad por beneficiario	Cant. total cinco beneficiarios
Medida	Cantidad por beneficiario	Cantidad total cinco biofábricas	3	15
1	Melaza de caña x 30 kg	bulto	2	10
2	Cal Dolomita x 50 kg	bulto	2	10
3	Levadura barra fresca	lb	2	10
4	Sulfato de Cobre	kg	2	10
5	Sulfato de Zinc	kg	2	10
6	Sulfato de Magnesio	kg	2	10
7	Sulfato de Manganeseo	kg	2	10
8	Boro	kg	2	10
9	Sal mineralizada 10%	kg	2	10
10	Sulfato Ferroso	kg	2	10
11	Cascarilla de arroz o café	pacas	2	10
12	Azufre polvo	kg	2	10
13	Carbón vegetal	bulto	2	10
14	Cal Nare * 10 kg	bulto	2	10
15	Mogolla de trigo	bulto x 40	2	10
16	Fosforita Huila x 50 kg	bulto	2	10
17	Harina de roca	bulto x 40	2	10

Características agroclimáticas del material vegetal entregado

Cultivo	Parte comestible	ASNM	Plantas en 10 m de surco	Madurez de la cosecha en días	Características deseables a la cosecha	Producción en 10 m de surco
Tomate	Fruto	0 a 2600	16 a 25	90 a 105	Fruto firme bien coloreado	50 a 70 kilos
Pimentón	Fruto	0 a 2100	22 a 28	100 a 120	Fruto firme y bien desarrollado	66 a 84 kilos
Cebolla bulbo	Raíz	0 a 3000	66 a 100	80 a 150	Bulbo amarillento y seco	10 a 12 kilos
Cebolla junca	Tallo-Hojas	0 a 3000 25 a 33	60 a 75	Hojas bien crecidas	25 a 33 plantas	
Lechuga	Hojas	900 a 2500	33 a 44	30 a 40	Hojas bien desarrolladas	33 a 40 plantas
Arveja	Fruto (vaina)	1000 a 2500	40 a 50	100 a 120	Vaina verde con grano	85 a 120 kilos
Cilantro	Hojas	900 a 3000	66 a 100	50 a 60	Planta entera bien formada	66 a 100 manojos
Habichuela	Fruto	0 a 2500	40 a 50	60 a 70	Vainas verdes con granos	15 a 25 kilos
Zanahoria	Raíz	1600 a 2800	16 a 25	100 a 120	Raíces formadas y coloreadas	15 a 30 kilos
Remolacha	Raíz	900 a 2500	66 a 100	100 a 120	Raíces de 6 cm de diámetro bien coloreadas	13 a 40 kilos
Frijol	Fruto (vaina)	400 a 3200	8 a 10	210 a 360	Vainas secas al 95%	4 a 7 kilos
Maíz	Fruto (flor)	400 a 2800	200 a 250	180 a 200	Mazorcas bien formadas	30 a 40 kilos
Cítricos	Fruto	0 a 1200	4 árboles	60 a 90 días	Frutos bien formados, coloración uniforme	40 a 50 kilos

7.4 ECOVIVERO MULTIPROPÓSITO
(Diseño, Ingeniero Agrónomo Diego Vanegas)

Permite optimizar los sistemas productivos a través de condiciones ambientales controladas durante la época crítica en el desarrollo de las plantas antes de su trasplante, permitiendo tener plantas sanas, vigorosas y que escapen a los cambios climáticos, garantizando su supervivencia en campo.

Se realizó una construcción de 5 metros de largo por tres metros de ancho y dos metros de altura, en guadua con plástico de invernadero como techo en forma de cúpula y polisombra al 80% y un mesón en guadua a lo largo del vivero.

Esquema vivero multipropósito



Modelo tomado de referencia con algunas variantes en la zona 1-norte.

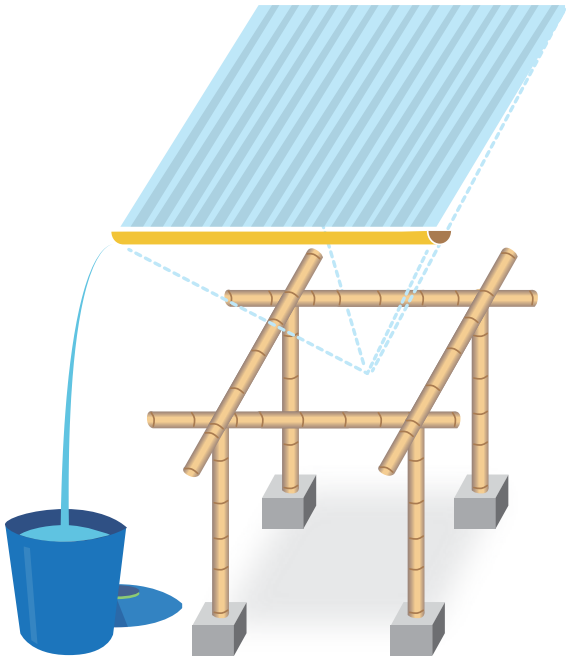
7.5 BIOFÁBRICAS

Son tecnologías innovadoras para la producción de fuentes de nutrientes orgánicos denominados biofermentos, tanto líquidos como sólidos, para ser utilizados en sistemas productivos mejorando de esta forma la productividad agrícola, contribuyen en la reducción del impacto ambiental ayudando de esta manera a mitigar el cambio climático recuperando la vida y la salud del suelo. Se realizaron tres diseños de biofábricas con estructura en guadua inmunizada, con un área total cubierta de 6 x 5 dando 20 metros cuadrados aprovechables. En guadua inmunizada, atornillada y sistemas de recolección de agua con canal en tubo pvc de 4" y tanque de 500 litros.

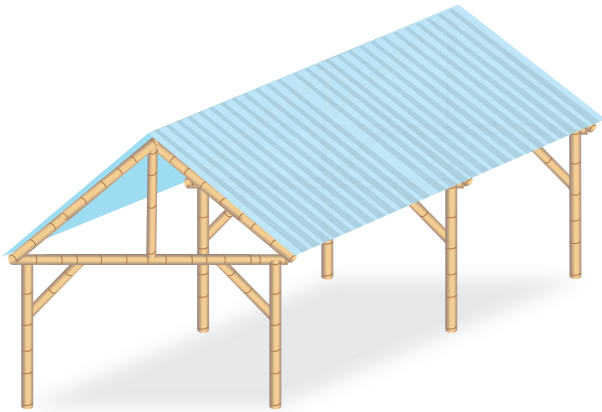


a. Biofábrica con techo en hojas de zinc, y guadua o madera en la parte estructural, con zapatas en concreto

Esquema biofábrica y lombricompostera



Esquema infraestructura biofábrica



b. Diseño en techo plástico y guadua en la parte estructural (Diseño, Diego Vanegas)



8. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD Y LA SANIDAD DEL SUELO Y LOS CULTIVOS

8.1 AGRONIVEL O NIVEL A

Herramienta utilizada para realizar trazados en el campo de tal manera que las actividades como son las siembras o las obras biomecánicas queden ubicadas en curvas a nivel permitiendo la adecuada distribución del agua, evitando la erosión y la pérdida de suelo y de nutrientes.

Materiales

Dos palos de 2.10 m de largo, un palo de 1.20 m, piola o pita, flexómetro, plomada, dos estacas de 30 cm de largo, tres clavos, con estos materiales se arma la estructura en forma de A.



Para su calibración se ubica en aparato A en dos sitios fijos y se marca el lugar donde se ubica el nivel y en el punto medio es el punto de referencia.

Con el nivel A se busca que las plantas queden ubicadas a la misma altura, para lo cual se coloca el aparato A en un punto donde va la primera estaca, la otra pata se ubica en un sitio de la pendiente donde al colocarla sobre el suelo la plomada quede marcando en el punto medio previamente señalado y se coloca la segunda estaca, y así sucesivamente se ubican las estacas hasta completar la curva a nivel, luego se tira el hilo desde la primera estaca a través de todas las estacas marcando de esta forma la curva a nivel, y se pueden realizar correcciones de la curva corriendo un poco la estaca, y de la misma forma se marcan las siguientes curvas a nivel, ya las distancias de siembra van a depender de cada cultivo y su diseño.

8.2 PLANTAS UTILIZADAS COMO BARRERAS BIOLÓGICAS

Son diferentes plantas que por su composición y sus propiedades se utilizan para acompañar los cultivos cumpliendo diferentes funciones como son las de cultivos trampa que atraen los insectos hacia ellas y no dañan el cultivo, o como repelentes de plagas y enfermedades, otras son plantas indicadoras las cuales nos indican el nivel nutricional en el suelo, el pH, la presencia de metales pesados o contaminación por agroquímicos, etc.

Matarratón

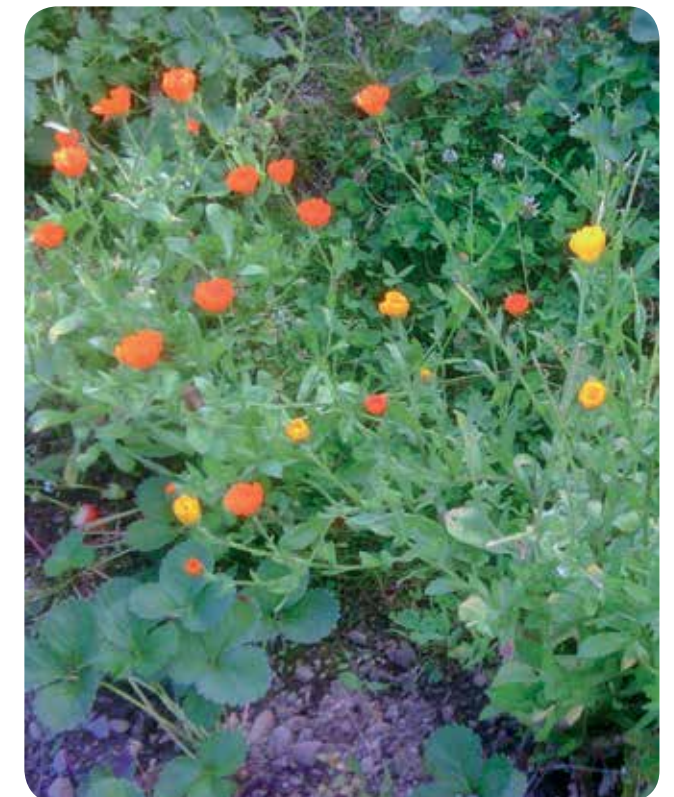
- Se puede colocar en los lotes cada 4 mt una estaca de matarratón
- Sus hojas son utilizadas como insecticida
- La corteza del tallo es utilizada como fungicida
- El árbol en general es utilizado como fertilizante
- Las ramas se ponen en el suelo y no pasan las ratas, cucarachas, zancudos y mosquitos
- Las semillas secas del matarratón se prenden y donde hay braza de semilla de matarratón no hay zancudos ni cucarachas.

Otros ejemplos: Limoncillo, Citronela, Lengua de suegra y Eucalipto, etc.

- Plantas utilizadas como adherentes: son plantas que por su composición química se utilizan en los biopreparados para que ayuden a fijar el producto y éste dure más tiempo sobre la superficie de la planta, entre ellas tenemos: Malva, Linaza, Sábila, Árbol del Pan, etc.

Las mal llamadas malezas, las buenazas y plantas acompañantes

Aquí encontramos las buenazas mal llamadas malezas, éstas aparecen cuando hay desequilibrios en el suelo, es decir en suelos sin cobertura, erosionados, suelos muertos y sus raíces se extienden como una telaraña amarrando el suelo y sus hojas y tallos van cubriendo el suelo, protegiéndolo de la luz solar, evitando que el suelo sea arrastrado por el viento y por el agua, siendo las buenazas como una piel que cubre y protege el suelo, y en la medida que el suelo se va recuperando va siendo colonizado por otras plantas acompañantes y las buenazas van desapareciendo dando paso a una nueva cobertura vegetal y a un nuevo suelo vivo, como ejemplo tenemos el Coquito *Cyperus rotundus*.



9. ELABORACIÓN DE BIOPREPARADOS

La nutrición vegetal es la premisa para la resistencia de las plantas frente al ataque de insectos y patógenos; en el complejo proceso de la nutrición intervienen no sólo los minerales, la estructura del suelo, su textura, porosidad y grado de humedad, sino que cumplen un papel preponderante la presencia de microorganismos.

Los insectos que se convierten en plagas y factores patógenos son atraídos por las deficiencias o desbalance nutricional en los tejidos de la planta. Un tejido con nutrición balanceada no es atractivo para los insectos porque contiene suficiente celulosa y lignina que indisponen y dificultan el proceso digestivo de las larvas retrasando su crecimiento y debilitando el ataque al cultivo.

A continuación se enseñan algunas prácticas realizadas con los agricultores para una adecuada nutrición del cultivo, teniendo como práctica prioritaria, la cobertura permanente del suelo y el compost *in situ*:

Insecticidas orgánicos: son productos hechos a base de plantas que la protegen contra el ataque de insectos y a la vez sirven para fortalecer la planta y le proporcionan nutriente. Permiten mantener las poblaciones de insectos sin dañar a los insectos benéficos, favorecen a la población de polinizadores como las abejas, las aves, etc.

Infusión: se utiliza agua caliente, se agrega sobre la planta y se tapa por unos minutos. Se utilizan las hojas, flores y plantas pequeñas.

Decocción: se pone la planta a hervir en agua. Se utilizan las raíces, trozos de madera y cáscaras gruesas.

Maceración: se pone la planta en agua durante dos o más días, se puede calentar mas no hervir.

Pila de compostaje estático biodinámico o “Compost en frío”: es abono fermentado que se elabora a partir de residuos orgánicos disponibles en la finca y no requiere de volteo, es importante porque ayuda en la recuperación del suelo.



Biopreparados utilizados en el control de plagas y enfermedades de los cultivos

● Macerado de Neem

Ingredientes

Recipiente no metálico
500 g de hojas de Neem (principio activo azadiractina)
Una cucharadita de polvo de semillas de Neem
10 litros de agua

Procedimiento: Se trozan las hojas y se depositan en el

recipiente con el agua, luego se le agrega la cucharadita de polvo de semillas de Neem, se deja esta preparación por 24 horas, se cuela y diluye un litro del macerado en tres litros de agua para su aplicación.

Los frutos se secan al sol y se muelen hasta convertirlos en polvo, luego se pasan por un colador y los residuos más gruesos vuelven a molerse y se guardan en un envase bien tapado.

● Macerado de frutos y semillas de Neem

Polvo de la semilla
3 l de agua

Dos cucharaditas pequeñas de polvo de la semilla se agregan al agua mezclándolas bien, se deja por 24 horas, al cabo de un día el agua toma un color oscuro y olor fuerte. En ataques fuertes de plagas se puede hacer una aplicación diaria sobre la planta o bien en la mañana o bien en la tarde durante una semana, luego se aplica día de por medio por otra semana, y ya a partir de la tercera semana se aplica una vez en la semana. También depende de la observación del productor.

Este macerado se puede agregar a otros macerados de otras plantas. En manejo preventivo se recomienda hacer una aplicación en el día una vez a la semana. Se procede a colar el macerado de semillas para evitar que se taponen las boquillas. Se aplica un litro de macerado en dos litros de agua.

Controla minadores en todos los cultivos haciendo dos aplicaciones diarias durante toda la semana, enfermedades,

ácaros, pulgones, mosca blanca, cochinillas, polilla, araña roja, escarabajos, nematodos y orugas. Control de enfermedades como mildiu, roya, botritis, podredumbres. Disminuye el apetito en los insectos plaga y su reproducción.

● Aceite de Neem comercial (Azadiractina)

Modo de uso: Producto comercial, se recomienda aplicar una pequeña cantidad de jabón líquido al agua que permita la mezcla homogénea del agua con el aceite.

Insecticida: a. Manejo Preventivo: Dos centímetros cúbicos en un litro de agua. b. Ataques severos: cinco centímetros cúbicos en un litro de agua. Se aplica en toda la planta por el haz y el envés, si se aplica a la tierra no se le agrega jabón. Se utiliza en toda la época del cultivo. No crea resistencia. El insecto deja de comer, pierde movimiento y no se reproduce, los enemigos naturales se pueden alimentar del insecto y no se ven afectados. También actúa como fertilizante. c. Control de garrapatas: 2 cc por bomba de 20 litros, bañar el ganado, hacer aplicaciones una vez al mes.

● Ajíbiol

Para 10 litros de ajíbiol
500 g de ají
500 g de ajo
250 g de cualquiera de estas plantas u otras: tabaco, pimienta, cebolla, ajeno, ruda, sábila.
Un litro de alcohol
Se deja en reposo 24 horas
Al cabo de 24 horas este extracto se revuelve con 10 litros de agua, se mezcla y

se guarda bien tapado en un lugar fresco y oscuro por dos semanas.

Al cabo de las dos semanas, este preparado se cuela y se almacena bien tapado en un lugar fresco. Se aplica un litro del extracto por bomba de 20 litros. Usar guantes, gafas y tapabocas, porque el ají provoca quemazón y ardor en las manos. Aplicar con equipo de protección, ya que son productos muy fuertes. Hacer un licuado grueso de ají y tabaco.

● Orín de las vacas

Se utiliza una parte de orín en tres partes de agua, se deja tres días tapado en lugar fresco, al cabo de los tres días se diluye una parte del orín en una bomba de agua y se aplica sobre el cultivo, sirve como fertilizante y repele a los insectos.

● Preparación de Bioles líquidos

Caldos minerales: Son abonos orgánicos líquidos que se aplican al cultivo o al suelo, mejoran el nivel nutricional de la planta y previenen o impiden la aparición de plagas y enfermedades.

Caldo Sufocálcico: Fungicida preventivo natural de azufre y cal para control de enfermedades y plagas además aporta nutrientes para el crecimiento, la floración y la fructificación.

Aplicamos el caldo sufocálcico cada 10 días,
Se calienta el agua y se coloca el azufre
1 kg de azufre
1 kg de cal
10 l de agua

Se hierve el agua con el azufre durante 50 minutos para que el azufre se disuelva en el agua y posteriormente se le agrega la cal, se deja 30 minutos más, se enfría, se cuela y se empaca, dura varios meses.

Un litro por bomba de 20 litros.
El material sólido que queda se utiliza como cicatrizante del cultivo.

● Caldo Bordelés

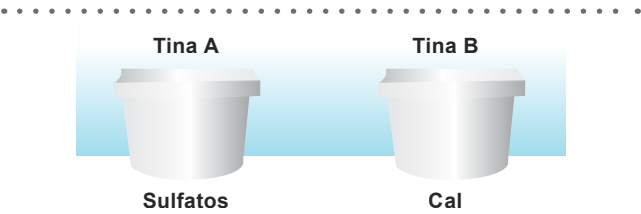
Cuando ya hay presencia de enfermedades en el cultivo, se utiliza el caldo bordelés el cual es curativo, se prepara al 1%.

- 100 g de sulfato de cobre
- 100 g de cal
- 10 l de agua
- En un balde con cinco litros de agua se disuelve el sulfato de cobre.
- En el otro balde con cinco litros de agua se disuelve la cal.
- El balde con el cobre disuelto se vatea sobre el balde del agua con la cal.
- Mezclar, colar y aplicar.

Hacer la prueba del machete: con el machete bien limpio se introduce sobre la mezcla, si sale oxidado se debe agregar más cal hasta que salga bien limpio.

Este no se debe almacenar, debe aplicarse de manera inmediata, no aplicar al suelo, ya que por ser un fungicida puede afectar los microorganismos del suelo.

● Caldo Visosa:



Composición: 20 litros

- 100 g de Sulfato de Cobre
- 125 g de Sulfato de Zinc
- 80 g de Sulfato de Magnesio
- 80 g Bórax
- 80 g Cal hidratada
- 20 l de agua

Preparación:

- En la tina A, disolver los sulfatos de Cobre, Zinc, Magnesio y Bórax con 10 litros de agua.
- En la tina B, echamos la cal hidratada en 10 litros de agua. (Precaución por la subida de temperatura en el cubo) Verter la solución del cubo N° 1 en la solución del cubo N° 2 (nunca al revés) y remover constantemente con un palo de madera.
- Cuando tome un color verdoso, sin parar de remover, está listo para su aplicación. Se recomienda aplicar inmediatamente después de su preparación, puede durar hasta tres días.

Forma de aplicación:

3. Se aplica cada 30 días en el cultivo del café y los frutales en relación 1:1 (Por cada litro del producto se le agrega un litro de agua).
4. NOTA: No aplicarlo en el momento más importante de la floración.
Otras aplicaciones:
5. Hortalizas: las aplicaciones del caldo en los cultivos de tomate, pimentón o chile dulce y otras hortalizas de hojas como el repollo y las coles se realiza en una concentración de 1:2, es decir una parte (30%) de caldo mezclado con una parte (70%) de agua.

● Caldo mineral

Composición: 10 litros

- 60 g de Sulfato de Zinc
- 40 g de Sulfato de Magnesio
- 40 g Bórax
- 10 l de agua

Preparación:

El caldo de ceniza también se puede preparar en cocción agregando en una olla 10 litros de agua y 4 kg de ceniza previamente cernida, poner a hervir y en el momento de la ebullición agregar una barra de jabón neutro o Rey previamente rayado y dejar en ebullición hasta que se disuelva el jabón, y se va agregando poco a poco agua, manteniendo el volumen inicial. Dejar enfriar y almacenar, aplicar un litro por bomba de 20 litros y asperjar en los cultivos de manera foliar en horas de la tarde.

Forma de aplicación:

- Se aplica cada 30 días en el cultivo del café y los frutales.
- Hortalizas: las aplicaciones del caldo en los cultivos de tomate, pimentón o chile dulce y otras hortalizas de hojas como el repollo y las coles se realizan en una concentración de 1:1, es decir una parte (50%) de caldo mezclado con una parte (50%) de agua.
- Esta misma recomendación se puede aplicar para el cultivo de la papa. Lo más importante es ir ajustando

las diluciones de acuerdo con lo observado directamente en el terreno.

- Enriquecido con jabón o melaza de caña de azúcar al 2% para facilitar su adherencia, principalmente en lugares muy lluviosos.
- No utilizar componentes metálicos para su aplicación, ni su realización.

● Caldo ceniza

- Recipiente plástico
- 1 kg de ceniza
- 10 litros de agua
- La ceniza de origen vegetal pasarla por un colador, agregar el agua y mezclar, envasar en un recipiente bien tapado y mezclar nuevamente, dejarlo reposar por un día en un sitio seco, fresco y oscuro, colar nuevamente, envasar y guardar. Diluir 250 cc. del caldo ceniza en un litro de agua.

Usos:

- Aplicar, observar y seguir aplicando según los resultados obtenidos, alternar las dosificaciones puede quemar la planta. Se recomienda aplicar en la noche para que al día siguiente con el cambio de temperatura no afecte a la planta. El excedente de la ceniza que queda en el colador se puede colocar alrededor de la planta y mezclar con la tierra. El resto de la ceniza que queda en la segunda filtrada se puede agregar al compostaje. Se puede agregar directamente al suelo.
- Repele el ataque de insectos, enfermedades, nematodos y es biofertilizante.



● Agroplus: 100 litros

Ingredientes

- 40 gr de estiércol fresco
- 1 l de agua
- 1 l de leche o suero
- 1 k de panela o miel de purga o azúcar o frutas dulces (disueltas previamente en agua tibia)
- ½ libra de ceniza de leña

Preparación del supermagro:

1. En una caneca de plástico con tapa hermética de 100 litros se ponen todos los ingredientes (agua, estiércol, miel de purga disuelta, leche y ceniza), se mezclan agitando vigorosamente. Tapar fuertemente.
2. Cada tercer día se purga la caneca, esto se hace girando la tapa solamente media vuelta, inmediatamente después de liberado todo el gas, se vuelve a tapar fuertemente.
3. Colocamos la caneca en la sombra y el fertilizante estará listo entre uno y dos meses

Usos:

1. En amaranto, maíz, frijol y hortalizas se deben diluir dos litros de supermagro en 100 litros de agua.
2. La frecuencia de aplicación del supermagro varía según la necesidad de las plantas. Se ha observado que se tienen buenos resultados cuando se rocía este producto frecuentemente (una a dos veces por semana) y utilizando bajas concentraciones de la solución (sólo 1%), esto es un litro de supermagro por cada 100 litros de agua.
3. También se puede aplicar el supermagro directamente sobre el suelo, variando en este caso la concentración (entre el 10 al 30%), esto es de 10 a 30 litros de supermagro por cada 100 litros de agua.
4. Otra manera de aplicarlo es a través del riego por goteo o en agua rodada.
5. Su uso es muy interesante para el enriquecimiento de semillas, las que se impregnan con el líquido puro antes de la siembra.
6. Una vez utilizado todo el líquido, los restos sólidos del supermagro deben integrarse a una composta o bien ponérselos debajo de algún árbol o a nuestro cultivo.

Recomendaciones

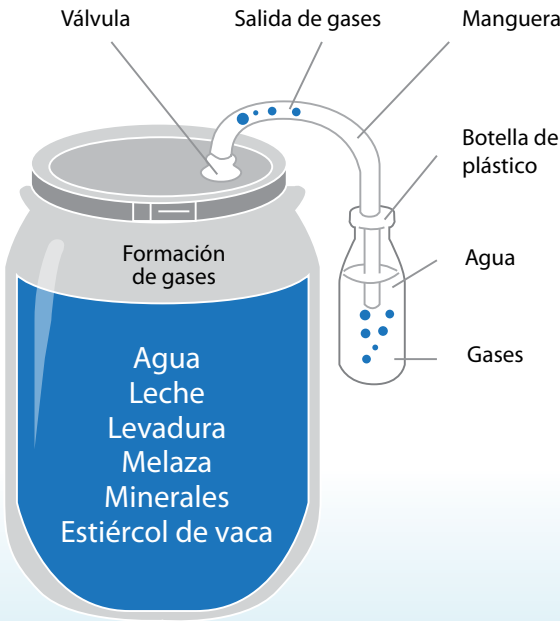
1. Es muy útil en la transición de una producción con agroquímicos a una producción orgánica, armonizando los desequilibrios en el suelo y las plantas.
2. En suelos muy degradados, se nota mejor el efecto positivo del supermagro sobre el crecimiento de las plantas.
3. Los distintos abonos orgánicos utilizan estiércol, compostas, lombriabono, cenizas, aserrín, etc.
4. El supermagro los complementa. Con el uso del supermagro y haciendo un manejo integral se puede prescindir de plaguicidas, produciendo alimentos de mayor valor biológico, libre de tóxicos y mejorando el medio ambiente.

● Supermagro

Materiales e insumos:

Materiales e insumos	Cantidad para 100 l	Cantidad para 60 l	Cantidad para 20 l
Agua no clorada			
Balde de 20 l	1	1	1
Caneca plástica con aro metálico	1 de 100 l	1 de 60 l	1 de 20 l
Conector de riego con sileta 16 mm	1	1	1
1 m de manguera	1	1	1
Botella	1	1	1
Estiércol fresco de vaca	20 kg	12.5 kg	4 kg
Miel de purga	5 kg	3.5 kg	1 kg
Sales minerales:			
Ceniza vegetal	2.5 kg	1 kg	333 g
Roca fosfatada	1.5 g	800 g	270 g
Sulfato de Zinc	850 g	500 g	170 g
Sulfato de Magnesio	850 g	500 g	170 g
Sulfato Manganeso	125 g	75 g	25 g
Sulfato de Cobre	125 g	75 g	25 g
Cloruro de Calcio	850 g	500 g	170 g
Ácido Bórico o Bórax	625 g	375 g	125 g
Molibdato de Sodio	45 g	25 g	9 g
Cloruro de Cobalto	25 g	12.5 g	5 g
Sulfato Ferroso	125 g	75 g	25 g
Leche o suero	10 l	7 l	2.5 l
Levadura	100 g	60 g	20 g

Biofermentador



30 días de fermentación

Preparación:

El recipiente será adecuado de la siguiente forma: Realizar un agujero en la tapa del recipiente de 100 l y conectar una manguera como tubo de escape de gases de fermentación que va a una botella con agua.

- Paso 1** Disolver el estiércol en agua y agregar los minerales en el tarro grande.
- Paso 2** Disolver en un balde con agua tibia la leche y la levadura.
- Paso 3** Agregar la mezcla de la melaza en la mezcla del estiércol.
- Paso 4** Mezclar bien y tapar la caneca herméticamente por 30 días en fermentación.

Manejo de algunos cultivos en general

1. **Café y frutales:** aplicar 1.5 a 2 l/bomba de 20 litros cada mes, intercalando una semana suelo y otra foliar. mínimo 3 aplicaciones en el año y suspender aplicaciones 15 días antes de cosecha.
2. **Plátano Banano:** aplicar 1 l/bomba de 20 litros cada semana intercalando una semana suelo y otra foliar.
3. **Frijol:** aplicar 500 ml/bomba de 20 litros cada semana por dos meses.
4. **Maíz:** aplicar 1 l/bomba de 20 litros cada semana intercalando una semana suelo y otra foliar.
5. **Hortalizas:** dependiendo del estado del suelo y tamaño aplicar entre 250 ml a 1 l/bomba. Semanal a quincenal durante todo el ciclo y suspender 15 días antes de la cosecha para plantas de hoja comestible.



● Biofertilizante para mantenimiento y desarrollo vegetativo

Ingredientes:

1. 45 l de agua
2. 2,5 k de estiércol de vaca
3. 2,5 l de miel de purga
4. 5 l de leche o suero

Sales minerales:

1. 40 g de sulfato de magnesio
2. 57 g de sulfato de potasio
3. 7,5 g de sulfato de hierro
4. 79 g de sulfato de zinc
5. 1 l de zumo de limón o naranja

Preparación: En el recipiente de 50 litros con el sistema de manguera que permite un proceso anaeróbico, se agrega la mitad del agua, el estiércol, la miel de purga, la leche y las sales minerales previamente disueltas en agua tibia en el siguiente orden: Sulfato de Magnesio, Potasio, Hierro y Zinc; se mezclan hasta lograr un producto homogéneo, se tapa colocando en el extremo de la manguera una botella con agua; se deja en un proceso de fermentación de 30 días o hasta observar que de la botella con agua no salen burbujas.

Dosis: un litro de biofertilizante para floración y frutos recién formados por 19 litros de agua.

● Biofertilizante para estado de botón floral (incidencia de floración)

Ingredientes:

1. 45 l de agua
2. 6 k de estiércol fresco de vaca
3. 1 l de miel de purga
4. 1 l de leche

Sales minerales:

1. 375 g de roca fosfórica
2. 750 g de Fosforita Huila
3. 169 g de Sulfato de Potasio
4. 32 g de Boro

Preparación: en el recipiente de 50 litros, con el sistema de manguera que permite un proceso anaeróbico se agrega la mitad del agua, el estiércol, la miel de purga, la leche y las sales minerales previamente disueltas en agua tibia en el siguiente orden: Sulfato de Potasio, ácido Bórico y Fosforita Huila; se mezcla hasta lograr un producto homogéneo, se tapa colocando en el extremo de la manguera una botella con agua; se deja en proceso de fermentación 30 días o hasta observar que de la botella con agua no salen burbujas.

Dosis: un litro de biofertilizante para floración y frutos recién formados en 19 litros de agua.

● Biofertilizante para llenado de grano

Ingredientes:

1. 45 litros de agua
2. 2,5 kilos de estiércol fresco de vaca
3. 3 litros de miel de purga
4. 3 litros de leche

Sales minerales:

1. 30 de Sulfato de Magnesio
2. 130 gramos de Sulfato Potasio
3. 57 g de Sulfato de Zinc

Preparación: En el recipiente de 50 litros, con el sistema de manguera que permite un proceso anaeróbico, se agrega la mitad del agua, el estiércol, la miel de purga, la leche y las sales minerales disueltas en agua tibia en el siguiente orden: Sulfato de Zinc, Sulfato de Magnesio; se mezcla hasta lograr un producto homogéneo, se tapa colocando en el extremo de la manguera una botella con agua; se deja en proceso de fermentación 30 días o hasta observar que de la botella con agua no salen burbujas.

Dosis: un litro de biofertilizante para llenado de grano en 19 litros de agua.

10. ABONOS ORGÁNICOS SÓLIDOS

¿Qué son los abonos orgánicos?

Son todos los materiales de origen animal o vegetal que se puede descomponer por la acción de microorganismos y del ser humano que, aplicados tanto al suelo como a las plantas suministra nutrientes para su óptimo desarrollo y contribuyen a la calidad y sanidad del suelo.

El aporte de materia orgánica al suelo activa su vida al proporcionar nutrientes y energía a los organismos del mismo. Mejoran la permeabilidad, la estructura y la textura del suelo, se incorporan microorganismos propios de los abonos que facilitan la absorción de los nutrientes, aumentando la retención del agua en el suelo y la liberación lenta de los nutrientes desde las formas no asimilables hasta las más asimilables.

Las sustancias húmicas que aporta el compost, actúan favorablemente sobre la permeabilidad de las membranas para facilitar la absorción de nutrientes por las raíces de las plantas.

Principales fuentes

Estiércoles: excretos de animales domésticos, los cuales asimilan sólo el 25% del Nitrógeno del alimento consumido, el 20% del Fósforo y el 15% del Potasio. El resto pasa como nutrientes totales de los estiércoles. En este grupo tenemos: gallinaza, bovinaza, porquinaza, equinaza, conejaza, etc.

Residuos de cosecha: la mayor parte se queda en el lote de cultivo y se descompone en el sitio por la acción de los microorganismos. En nuestras parcelas contamos con pulpa de café, vainas de frijol, cáscara de cacao y cáscaras de frutas entre otras.

Residuos industriales: en este grupo se tiene cachaza, vinaza, chips de madera o aserrín, cascarilla de arroz o de café, etc.

Residuos orgánicos como residuos sólidos caseros: cáscaras de huevo, cáscaras de verduras y frutas, afrecho de café, entre otros, carbón, ceniza, etc.



Principales aportes de los insumos utilizados en los abonos orgánicos fermentados

Carbón: mejora las características físicas del suelo con aireación, absorción de humedad y calor (energía); por tanto beneficia la micro y macrofauna de la tierra, igualmente funciona como filtro, retenedor y liberador de nutrientes en forma gradual favoreciendo la toma de alimento del suelo por las plantas.

Gallinaza: mejora las características de la fertilidad del suelo con algunos nutrientes, principalmente: Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, Manganeseo, Zinc, Cobre y Boro. Dependiendo del origen pueden aportar otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad.

Cascarilla de arroz o café: mejora las características físicas del suelo y de los abonos orgánicos facilitando la aireación, absorción de humedad y el filtrado de nutrientes. Beneficia el incremento de la actividad macro y microbiológica del suelo al mismo tiempo que estimula el desarrollo uniforme radicular de las plantas. Es una fuente rica en Silíce, lo que favorece a los vegetales para darles resistencia frente a insectos y enfermedades. A largo plazo, se convierte en una constante fuente de humus. En forma de

cascarilla carbonizada, aporta principalmente Fósforo y Potasio, al mismo tiempo que ayuda a corregir la acidez de los suelos.

Miel de purga o melaza de caña: es la principal fuente energética para la fermentación de los abonos orgánicos, favoreciendo la multiplicación de la actividad microbiológica. Es rica en Potasio, Calcio, Magnesio y contiene micronutrientes especialmente Boro.

Levadura/tierra de floresta virgen/Bocashi: estos tres ingredientes se constituyen en la principal fuente de inoculación microbiológica para la fabricación de los abonos orgánicos fermentados. Para evitar la utilización de floresta virgen y deteriorar al medio ambiente se puede utilizar levadura mezclada con Bocashi fermentado como semilla de inoculación.

Harina de rocas: la harina de rocas permite enriquecer el suelo con minerales. Aplicada directamente al suelo, al voleo o alrededor de las plantas e incorporando inmediatamente, también puede ser incorporada en el compostaje y los biofertilizantes. Realizar la labor antes de desyerbar e ir incorporando.



Las micorrizas

Son asociaciones simbióticas entre las raíces de las plantas y algunos hongos del suelo, donde ambos organismos se benefician, ya que el hongo provee a la planta de nutrientes y agua, mientras la planta provee de carbohidratos y una estructura al hongo para que éste se desarrolle y se reproduzca. Las micorrizas se asocian con las plantas para reproducirse, las esporas son las únicas que pueden sobrevivir en el suelo sin el hospedero, hasta que encuentren un nuevo hospedero mientras no estén expuestas a la luz solar. Cuando la planta se encuentra en estrés por agua o por nutrición la raíz emite una señal proteínica y se establece una comunicación entre ellas de tal manera que favorece la germinación de la espora generando hifas que se posan en la raíz y se introducen dentro de ella, las hifas a su vez forman pequeños arbuscúlos encargados del intercambio de iones de Calcio, Zinc, Fósforo y otros nutrientes que la planta necesita para su desarrollo, las hifas tienen un crecimiento externo que incrementan el área de absorción de la raíz favoreciendo el anclaje, la absorción de agua y nutrientes. El hongo forma estructuras de almacenamiento y produce esporas para garantizar su especie.

En suelos erosionados los microorganismos se mueren al igual las micorrizas, en suelos donde se aplican agroquímicos las micorrizas no se reproducen, de allí la dependencia

de los agroquímicos haciendo menos rentable el cultivo y mayor la contaminación del medio ambiente. La inoculación de micorrizas ayuda a mejorar la eficiencia en la absorción de los nutrientes por parte de la planta, ayuda a mermar el uso de los agroquímicos y a bajar los costos de producción.

Mantenimiento de las micorrizas

- 1 parte de arena
- 2 partes de lombricompost
- 2 partes de compost
- Micorriza comercial o micorriza de la finca
- Semillas de sorgo o maíz o pastos

Elaboración: mezclar la arena con el compost y el lombricompost, agregar la micorriza e incorporarla al suelo, colocar las semillas y regar.

Al cabo de tres meses ya ha ocurrido una simbiosis entre el hongo y la planta, ya todo el suelo contiene micorriza disponible para utilizar en nuestro cultivo.

Almacenamiento: se procede al secado, vaciando el sustrato sobre un sitio limpio seco para poderlo almacenar, se pueden observar restos de raíces y se incorporan, todo esto es suelo micorrizado, la cantidad que se aplicó de micorriza aumenta con respecto al peso del suelo utilizado. Es una forma de devolverle al suelo lo que en algún momento estuvo de manera natural.

11. MICROORGANISMOS DE MONTAÑA

Los microorganismos de montaña son hongos, bacterias, micorrizas, levaduras y otros organismos benéficos los cuales viven y se encuentran en el suelo de montañas, bosques, guaduales y lugares sombreados, son utilizados en los biofertilizantes con el objetivo de acelerar los procesos y contribuir en el mejoramiento de la calidad y sanidad del suelo, en la germinación de las semillas y crecimiento de las raíces.

Material e insumos	Cantidad para preparar tanque de 200 litros	Cantidad para preparar tanque de 100 litros	Cantidad para preparar tanque de 20 litros
Caneca con tapa y aro	200 litros	100 litros	20 litros
Palas	2	2	2
Balde 20 l	1	1	1
Hojarasca de bosque	100 kilos	50 kilos	10 kilos
Mogolla - salvado de trigo, maíz	55 - 60 kilos	25 - 30 kilos	5 a 6 kilos
Levadura	1 kilo	500 gramos	100 gramos
Melaza de caña	15 - 20 kilos	8 - 10 kilos	2 kilos

Preparación: se recolecta hojarasca propia del bosque, preferiblemente se utiliza la hojarasca que se encuentra en mayor grado de descomposición. Para realizar la mezcla se incorporan uno a uno los materiales, de manera uniforme.

La forma más práctica de ir evaluando el punto de humedad

requerido es a través de la prueba del puño, la cual consiste en tomar con la mano una cantidad de la mezcla y apretarla, deberá formar un terrón que no se desintegre en la mano. Posteriormente se llena el recipiente compactando la mezcla de manera gradual y cerrando con la tapa hermética, se guarda, sin destapar durante un mes.



Taller de preparación microorganismos eficientes.

Preparación paso a paso

- Paso 1:** Disponer los materiales en el suelo en capas, primero el mantillo de bosque, sobre éste el salvado y mezclar en seco.
- Paso 2:** Humedecer con melaza usando unos dos a cuatro galones y mezclar a mano hasta que quede homogénea de un color café oscuro. **Realizar prueba de puño del 40% de humedad.**
- Se le puede agregar harina de rocas a la mezcla para que sea más completo.
- Paso 3:** Se debe tener un tarro con sello hermético, después de mezclar se empaca en el tarro y se pisa con la ayuda de un pisón o con los pies y el peso del cuerpo. **Tiempo de fermento 30 días.**



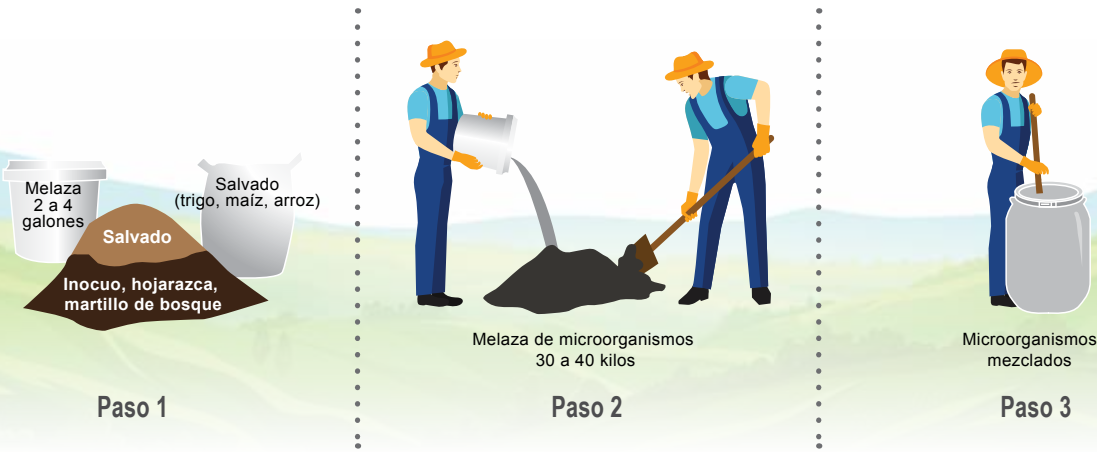
Dosis y usos

1. Café - Frutales: aplicar en sustrato en bolsas en vivero 50 - 100 g por bolsa.
2. Siembra, aplicar 500 g/planta.
3. Plátano y banano: aplicar 250 g/planta al momento de la siembra.
4. Hortalizas: aplicar dos veces durante el ciclo, 150 a 400 g/planta.
5. Frijol: aplicar 100 g/planta al momento de la siembra.
6. Maíz: Aplicar 150 g/planta al momento de la siembra, luego 150 g en el segundo aporque.

Manejo en alimentación animal

1. Vacas: mitad del peso vivo del animal pasar a gramos
Ej.: vaca 400 kilos debe dársele 200 g/día por cada animal
2. Pollos y gallinas: 13 g/día por animal
3. Corderos: 30 g/día por cada animal
4. Cerdos: 40 g/día por cada animal

Preparación de microorganismos



11.1 ACTIVACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES EN:

Trascurrido el mes se procede a realizar la activación en agua de los **microorganismos eficientes (EM)**, como si fuéramos a preparar un té gigantesco. Para esto se toma una cantidad de los microorganismos eficientes en su forma sólida, indicada en la siguiente tabla. Colocar en el recipiente el agua y la melaza, colocar en el saco el ME sólido y ponerlo en el recipiente. Mantener el recipiente bajo sombra una semana, antes de usar el producto. El agua irá tomando el color y olor de la chicha (olor a fermentado).

El producto líquido tiene una duración de hasta dos meses, si el recipiente se mantiene tapado y a la sombra. Según la cantidad necesaria se agrega melaza al proceso de activación de los microorganismos eficientes, las cantidades requeridas de microorganismos y melaza se especifican en el siguiente cuadro:

Materiales e Insumos:

Insumo requerido	Para preparar 200 litros de microorganismos eficientes	Para preparar 100 litros de microorganismos eficientes	Para preparar 20 litros de microorganismos eficientes
Caneca con aro y miple con manguera salida de gases	Una caneca de 200 litros	Una caneca de 100 litros	Una caneca
Balde de 20 l	1	1	1
Funda de tela o toldillo, angeo	1	1	1
Microorganismos eficientes en etapa sólida	4 kilos	2 kilos	400 gramos
Melaza de caña	4 kilos de melaza	2 kilos	400 gramos



Foto taller activación de microorganismos – Convenio 082 CVC - SER

BOCASHI

Es un abono orgánico sólido, producto de un proceso de fermentación (proceso aeróbico) que acelera la degradación de la materia orgánica (animal y vegetal) y también eleva la temperatura, permitiendo la eliminación de patógenos (pasteurización). Este proceso es más acelerado que el compostaje y permite obtener un abono entre 12 y 21 días.

La técnica se basa fundamentalmente en la activación de las levaduras agregadas y los microorganismos que se encuentran en los materiales empleados en la preparación del abono; igualmente, la incorporación de minerales deseados. La aplicación de este abono aumenta la biodiversidad microbiológica de los suelos para mejorar la disponibilidad de nutrientes necesarios para la producción de las plantas.

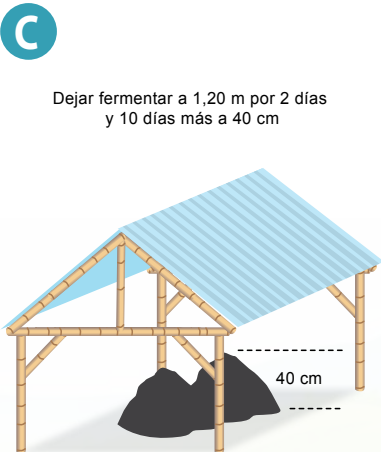
Es un activador de la vida del suelo, contiene las **3M (materia orgánica, minerales y microorganismos)**, a partir de su preparación es ideal usarlo después de 25 a 30 días. Puede ser almacenado máximo por tres meses en condiciones óptimas para no perder su calidad.

Ingredientes

- Para preparar 200 k de bocashi
- 60 kg de gallinaza o bovinaza
- 60 kg de cascarilla de café o cascarilla de arroz
- 60 kg de tierra del lugar o pulpa de café
- 10 kg de cascajo de bosque
- 10 kg de harina de roca
- 50 g de levadura para pan
- 1 kg de miel de purga o panela
- 10 kg de carbón vegetal
- 2 kg de salvado de maíz
- Leche o suero de leche

Elaboración (paso a paso)

- Paso 1:** Se colocan los ingredientes en el siguiente orden de abajo hacia arriba: cascarilla de arroz o paja, tierra, estiércol, carbón, pulidura de arroz o salvado o concentrado.
- Primera capa, se coloca una capa de rastrojo picado
 - Segunda capa, se coloca encima una capa de tierra
 - Tercera capa, se coloca encima una capa de estiércol
 - Cuarta capa, se coloca encima una capa de carbón
 - Quinta capa, se coloca encima una capa de salvado





Paso 2: Se diluye en agua tibia la miel de purga o la panela, se le agrega la leche y la levadura, y se procede a regar la mezcla sobre la pila de compostaje mientras se van mezclando las capas.

Recomendaciones: Para aprovechar los lixiviados, colocar la capa de bocashi sobre una capa de tierra. Para determinar la humedad de la pila de bocashi, se realiza la prueba de puño. Esta se hace tomando una cantidad de la mezcla y apretándola se forma un puñado que fácilmente se desmorona y al soltarlo deja la mano mojada. Si al abrir la mano se desmorona, le falta agua; si escurre, ya se pasó de agua. Para corregir el exceso de agua se debe agregar más materia seca.



Prueba del puño



Mezcla más común para producir en almácigo hortalizas de hojas. Lechugas. Utilizar entre 10 y 20% de bocashi mezclada con tierra entre 80 y 90%, hortalizas de cabeza se utiliza entre 30 y 40% de bocashi mezclada con Tierra entre 60 y 70%.

Dosis en algunos cultivos

Café - frutales: aplicar entre 1-2 kilos/planta en la siembra, luego 2-4 kilos por planta/árbol por aplicación dos veces en el año.
Frijol: aplicar 200 g/planta en la siembra, luego cada mes 150 g hasta cosechar.
Maíz: aplicar 300 g/planta en la siembra, luego 300 en cada aporque.
Plátano - banano: aplicar 1-3 k/planta en siembras y dos veces en el año.
Hortalizas: aplicar dos veces durante el ciclo, 150 a 400 g/planta (tomado de Bejarano & Restrepo, 2002).

Compostaje biodinámico

- Ingredientes**
- Recipiente no metálico de 100 litros
 - 60 l de agua sin cloro (lluvia, pozo, nacimiento)
 - 15 kg de estiércol fresco (1/4 de la caneca)
 - 2 kg de tierra de negra de bosque (se retira la primera capa de hojarasca, luego se retira la segunda capa y se recolecta la tercera capa que contenga material orgánico en descomposición, tierra, raíces y los microorganismos del bosque)
 - 2 k de melaza o panela o azúcar o restos de frutas dulces
 - 1 l de leche o suero de leche
 - 1 kg de cal dolomítica
 - 1 kg de roca fosfórica
 - 200 g de harina de rocas
 - 50 g ceniza
 - Restos orgánicos producidos en la finca (desperdicios de la cocina)
 - Material vegetal procedente de la finca
 - Material vegetal seco procedente de la finca

- Paso 1: Preparado del biol.** En la caneca se coloca agua, estiércol, melaza y leche o yogurt.
- Paso 2:** Preparación de los minerales:
En un recipiente plástico mezclar
1 kg de cal dolomítica, cáscaras de huevo
1 kg de roca fosfórica
- Paso 3:** Preparación de pila estática de compost
No requiere volteos

Primera capa, sobre el suelo se colocan la capa gruesa que son los restos vegetales más grandes y gruesos como trozos de ramas, sigue la segunda capa con material del bosque (tierra y hojarasca), luego una capa con material vegetal procedente de la finca, desperdicios de cocina, mezcla de paja estiércol y orín del ganado es el ideal, se agrega una capa del biol y encima se le coloca una parte de la mezcla de los minerales y se inicia nuevamente la colocación de capas. Se recomienda que la pila no supere los 90 cm de altura, ya que no requiere volteo. Sobre la última capa se cubre el compost ligeramente con tierra y restos vegetales secos para su protección.

Usos: en los procesos de reconversión se recomienda aplicar 3 kg de compost por árbol de café, plátano, banano y árboles en general, luego cada dos meses se aplican 250 g de compost en los árboles con sombrío y 500 g en los árboles que están expuestos al sol.

Recomendaciones
El compost requiere el contacto con la tierra, ya que la tierra le aporta minerales y microorganismos.

Al finalizar el compost colocarle una capa de tierra para que no se asfixie el compost ni se apriete, hay que ponerle una buena capa de pasto que lo proteja.

Es muy importante en los biopreparados dar el tiempo de maduración, entre uno y seis meses para llevar al campo y aplicarlo a los cultivos y al suelo.





ABONO - RADICULAR (REVITALIZADOR DE SUELO)

(Acoc, café sano. Intercambio de experiencias entre productores del Valle del Cauca y Nariño)

Ingredientes:

- 100 litros de agua
- 50 kilos de estiércol fresco de vaca
- 2 kilos de tierra micorrizada o tierra de guaduales
- 2 kilos de mantillo de bosque
- 2 kilos de compost maduro
- 1 kilo de roca fosfórica
- 4 kilos de miel de purga
- 4 kilos de ortiga o pringamosa picada
- 4 kilos de hojas de nacedero
- 1 kilo de plantas medicinales (de la misma finca)
- 10 litros de suero, miel de café o leche
- 2 kg de ceniza
- 1 kilo de cal dolomita

Paso 1: picar, disolver y revolver todos los ingredientes.

- Sulfatos
- 70 g de Hierro
 - 100 g de Magnesio
 - 200 g de Potasio
 - 100 g de Manganeseo
 - 50 g de Boro
 - 100 g de Zinc

Paso 2: Disolver en agua tibia en orden los sulfatos.

Preparación: se mezcla todo y se echa a la caneca revolviendo muy bien. No se tapa la caneca. Se deja el preparado por espacio de 15 días, revolviéndolo todos los días. Dosis: cuatro litros por bombada para café pequeño y siete litros por bombada para café adulto igualmente para plátano y frutales.

12. LOMBRICULTURA

La lombricultura es una actividad agropecuaria, consiste en la crianza técnica de lombrices en cautiverio cuyo objetivo inmediato es la producción de humus de lombriz el cual es un abono enteramente orgánico. La lombricultura tiene un enfoque ecológico y tecnológico al utilizar diferentes sustratos empleados en su alimentación como son los residuos de las diferentes actividades ganadera, agrícola, forestal, agroindustrial, urbana, basura doméstica de origen orgánico, restos de comida y abonos orgánicos.

La lombriz es un ser vivo que fundamentalmente habita en el suelo, se dice que en un metro cuadrado de suelo deben existir de 100 a 200 ejemplares, cada día consume una cantidad equivalente a su peso vivo, debido a esto mantiene aireado el suelo y a la vez le incorpora materia orgánica o también conocido como el humus de lombriz.

La *Eisenia foetida*, lombriz roja californiana es muy prolifera, resistente al estrés, vive en cautiverio sin moverse, la madurez sexual la alcanza entre el segundo y tercer mes de vida; deposita cada siete a diez días una cápsula con un contenido promedio de diez huevos que en ocasiones llega a veinte, que después de 21 días de incubación eclosionan dando origen a una buena cantidad de lombrices.

Pasos generales para establecer la lombricultura

- Paso 1:** Adquisición de pie de cría de lombrices, equipos y herramientas adecuada
- Paso 2:** Preparación de las camas
- Paso 3:** Selección y preparación de los sustratos para la alimentación de las lombrices
- Paso 4:** Siembra de las lombrices en las camas
- Paso 5:** Alimentación de las camas
- Paso 6:** Riego de las camas
- Paso 7:** Ampliación del criadero
- Paso 8:** Cosecha de lombriz
- Paso 9:** Cosecha de humus

Teniendo en cuenta que la lombriz succiona los alimentos, es importante que los sustratos se encuentren bastante húmedos entre un 75 y 80% de humedad.



Instalación de la lombriz

El lugar debe cumplir con los siguientes requisitos:

Que tenga disponibilidad de agua, de fácil acceso, la superficie debe ser plana con un ligero desnivel para drenar el agua y los lixiviados. Las lombrices se crían en una cama hasta de 1 m de ancho, 40 a 60 cm de alto y hasta 20 m de largo y se pueden colocar 20 kg de semilla.

Se puede iniciar un semillero con 2 kg de lombriz ubicados en una cama pequeña mínimo con 10 cm de sustrato para la alimentación de la lombriz mientras se establece en el sitio definitivo. 10 kg de lombriz produce 2.2 toneladas de abono al año.

La materia prima: se coloca primero una capa de 10 cm de alto de pasto seco, paja, trozos de madera, etc., luego se agrega el material a compostar en capas de 30 cm de alto aproximadamente y se intercala una capa de estiércol de gallina, seguido de un espolvoreo de cal o yeso (mantendrá el pH en la neutralidad) se agrega más material orgánico hasta lograr la altura y ancho deseado. Puede durar este proceso entre 15 y 30 días.

Manejo: Una vez consumido el alimento se deberá agregar más sustrato. El alimento preparado se coloca a lo largo de las camas. Este sistema permite controlar si el alimento es apropiado o está correctamente preparado. Si después de



dos o tres días en el interior del lomo se encuentran las lombrices colonizando el alimento nuevo la materia prima califica. Se recomienda cubrir la cama con restos orgánicos secos para mantener la humedad y proteger las lombrices.

Cosecha de lombrices

Existen diferentes métodos para la extracción de las lombrices del humus. Un método es interrumpir el suministro de comida sobre las camas. Se coloca el sustrato en una capa de 10 cm en el centro de la cama, no se le da alimento por varios días, de esta manera las lombrices están hambrientas dispuestas a colonizar el nuevo sustrato el cual se retira a los tres días repitiendo dicha operación de tres a cuatro veces.

Cosecha del humus. Al haber retirado las lombrices queda sólo el humus con un 3% de lombrices, el humus se retira y se lleva a un lugar destinado por el productor donde se extrae el 50% de humedad, dicho almacenamiento se tendrá que realizar bajo sombra, cuando la humedad se ha reducido se procede al zarandeo del humus.

Usos: en todos los cultivos mezclando el compost con la tierra se recomienda aplicar 10 toneladas por Ha.

Humus líquido

Paso 1: Una libra de humus de lombriz. 2,5 litros de agua (de lluvia o reposada). Balde plástico de 20 litros. Removedor. Lienzo.

Mezclar en un balde plástico una libra de humus de lombriz con 2,5 litros de agua. Dejar reposar la mezcla durante 48 horas. Filtrar en el lienzo y envasar en botellas oscuras.

Paso 2: Una libra de humus líquido enriquecido. 2 litros de humus líquido. 3 gramos de hidróxido de Potasio.

Mezcle 2 l de humus líquido con 3 g de hidróxido de Potasio. 2. Revolver diariamente por un minuto durante cuatro días. 3. Filtrar en lienzo. 4. Envasar y almacenar en lugares oscuros. Producción de 15 litros: Diluir 2.5 ml. de humus líquido por cada litro de agua. Se aplica en aspersión o riego, cada tres días en condiciones normales (si el clima es muy caliente se debe aumentar las aplicaciones y aprender a dosificar).

13. CONCLUSIONES

La Fundación Ser Innovación Transformativa – SER INNOVADOR y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC, desempeñaron un papel fundamental en el proceso de reconversión hacia la producción agroecológica, logrando capacitar en un intercambio de saberes y con el método campesino-campesino y aprender haciendo a un gran número de productores y sus familias en los principios de la producción agroecológica, así como promover entre ellos la adopción de nuevas tecnologías; se logró incentivar los procesos asociativos, aprovechar economías de escala en la comercialización de la produc-

ción y se realizaron sinergias con organismos gubernamentales y ONGs que apoyaron el desarrollo del proceso.

El periodo de reconversión hacia la agricultura puede durar entre tres y cinco años, durante este periodo se van eliminando paulatinamente el uso de los agroquímicos para lograr la desintoxicación de los suelos y la descontaminación de las fuentes hídricas, y es un tiempo de transición que permite a los productores y a la comunidad en general comprender los beneficios socioeconómicos, políticos y culturales que trae la agroecología.

14. BIBLIOGRAFÍA

Altieri MA, Nicholls CI. 2012. *Agroecology: scaling up for food sovereignty and resiliency*. *Sustainable Agriculture Reviews* 11: 1-29.

ACOC. Café Sano. María Nidia Sánchez. Intercambio de experiencias entre productores del Valle del Cauca.

Aguilar, J. A., La experiencia agroecológica de Villa Loyola. 2020. Producción y Uso de Abonos Orgánicos. P., S. J. Edición Digital. Nariño.

Carlos A., Bejarano, Mendoza. Restrepo, J., R. 2002. Agricultura Sostenible. Abonos Orgánicos, Fermentados Tipo Bocashi Caudos Minerales y Biofertilizantes. CVC. Cali.

Diego Vanegas. Dragonlunar74@yahoo.es

<http://experticia.fca.uncu.edu.ar/numeros-anteriores/n-5-2016/24-armado-de-compost-biodinamico-como-experiencia-a-campo-con-alumnos-de-agroecologia-y-ambientes-rurales>. Revista de Divulgación Científica. Facultad de Ciencias Agrarias – Uncuyo. Número 11 - Año 2020. ISSN 2422-6254.

Gliessman SR. 2010. *Agroecology: The ecology of sustainable food systems*. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press

Lin BB. 2011. *Resilience in Agriculture through Crop Diversification: Adaptive Management for Environmental Change*. *BioScience* 61: 183–193.

Marino Alberto Montoya Cordoba. mmontoyacordoba@gmail.com

FAO. 1986. Manual de ordenamiento de cuencas hidrográficas, estabilización de laderas con tratamiento del suelo y la vegetación. H.M. Schiecht. Guía 13.

FAO. 2009. Manual “Una huerta para todos”. Colombia, 3^{era}. Edición.

Gómez, D. Jorge. Soluciones complementarias al deterioro del suelo: Obras estructurales y de revegetación para el control de la erosión. En cuadernos verdes de Villa de Leyva. No. 1. Bogotá. 1986.

Rigby, D., y Cáceres, D. (2001). *Organic farming and the sustainability of agricultural systems*. *Agricultural Systems*, 68(1), 21-40.

Álbum fotográfico

LA EXPERIENCIA DE RECONVERSIÓN A LA AGROECOLOGÍA EN LAS CUENCAS











Enseñar a cuidar el **MEDIO AMBIENTE** es enseñar a valorar la **vida**, por eso no es la sequía la causa del suelo desnudo, es el suelo **desnudo** la causa de la **sequía**.

Allan Savory

Cuidar el Suelo es preservar la Vida

Por un Valle más Limpio

CVC Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca #MASCercadeLaGente

Por un CAMPO MÁS SOSTENIBLE

FUNDACIÓN Ser INNOVADOR

