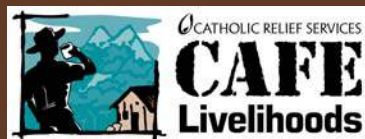




**FUNDESYRAM**



# **Guía para la innovación de la caficultura**

## **De lo convencional a lo orgánico**

San Salvador, El Salvador, Septiembre 2010

La Fundación para el Desarrollo Socio Económico Y Restauración Ambiental, FUNDESYRAM, considera que el desarrollo debe ser concebido como un proceso global y complejo que involucra múltiples dimensiones articuladas entre si, por lo que se requiere un esfuerzo para desarrollar un enfoque sistemático. Por ese motivo su propósito es *"ser una institución facilitadora de la participación ciudadana organizada, para promover la innovación tecnológica, la diversificación productiva bajo enfoque orgánico y con ello la transformación del territorio, en la cual los actores locales conjuntamente con los gobiernos municipales conducen sus propios procesos de superación de la pobreza con un enfoque de seguridad alimentaria; integrado de cadenas agro empresariales de valor y la responsabilidad social empresarial, que se convierten en los motores del crecimiento y el desarrollo humano sostenible, con equidad de género en el espacio territorial donde se desenvuelven"*. FUNDESYRAM trabaja en función de cuatro ejes estratégicos:

- 1) ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA CON EQUIDAD DE GÉNERO.
- 2) DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL SUSTENTABLE ORGÁNICO.
- 3) MANEJO DEL AMBIENTE Y LA VULNERABILIDAD.
- 4) DESARROLLO DE LA MUJER Y LOS JÓVENES.

FUNDESYRAM desde 1999 con el apoyo de Horizont3000, DKA y la Cooperación Austriaca para el Desarrollo llegan a la conclusión, que el occidente de El Salvador, en especial el departamento de Ahuachapán es el que contiene los municipios con más pobreza y más abandonado en cuanto a prestación de servicios por el gobierno y la cooperación. Y para ser parte de la solución plantea que el enfoque metodológico y los principios de trabajo que FUNDESYRAM ya había implementado en Chalatenango y el oriente del país puede contribuir a superar esta situación y se decide iniciar el trabajo de desarrollo integrado en Tacuba. Se delimitó la micro región Tacuba, que en este caso incluye 12 de los 14 cantones de ese municipio, un año después en el 2000, se delimita y trabaja en la micro región Puxtla integrada por los territorios de los Municipios de Santo Domingo de Guzmán y San Pedro Puxtla, así como en dos cantones de Guaymango. Luego, en el 2002 se amplía el territorio de trabajo al extender operaciones en los municipios de Apaneca, Concepción de Ataco, Jujutla y Guaymango, denominándosele a este territorio como micro región Centro-Sur, este avance en la cobertura de territorio fue posible gracias al apoyo de una nueva entidad cooperante, el Socorro Popular Francés, conocido como SPF. En estas tres micro regiones han complementado los apoyos para fortalecer la experiencia de desarrollo territorial integrado orgánico, la Unión Europea, CRS Café, ACRA, GGASEL, MAOES, ACISAM, BSI, CARITAS Austria, Proyectos Solidarios, Manos Unidas y FIA. A partir de 2009 la expansión continuó hacia el municipio de Ahuachapán y al departamento de La Libertad, al centro sur del país. En este último, el énfasis ha sido el cultivo de café orgánico con el apoyo de CARE.

**Contenido técnico:** Oscar Gómez

**Con el apoyo de:** Carlos Ramos • Beatriz Alegría • Roberto Rodríguez • María Lidia Martínez

**Diseño y diagramación** • Raul Lemus (Beyond Graphics).

**Imprenta** • Impresiones.

**Tiraje** • 500 ejemplares.

Los contenidos de ésta publicación pueden ser utilizados o reproducidos total o parcialmente, siempre y cuando se cite la fuente.

San Salvador, Septiembre 2010



# Guía para la innovación de la caficultura

## De lo convencional a lo orgánico

San Salvador, El Salvador, Septiembre 2010





**“Si los hechos  
no encajan en la teoría,  
cambie los hechos”.**

**Autor desconocido**

# Presentación

La elaboración de esta guía para la producción de café orgánico obedece a la visualización de un equipo de expertos de Costa Rica junto a sus homólogos en El Salvador, quienes en marzo de 2009, desarrollaron un evento de capacitación con productores locales. Capacitación que fuera efectuada por FUNDESYRAM en cooperación con Livelihoods/ CARE mediante su proyecto “Vidas productivas con café” y el Centro de Desarrollo Educativo Costarricense (CEDECO); surge ahí la idea de sistematizar el proceso de transición de café tradicional a café orgánico. Contiene por tanto, el conocimiento, experiencias y vivencias obtenidas por ese equipo de expertos en el cultivo del café. La motivación principal es plasmar las lecciones aprendidas en su tarea de mejorar las condiciones de mercado para productores y consumidores. Tarea que es compartida por todos aquellos que cultivan, investigan, comercializan y, consumen café. “Vidas Productivas con Café”, es un proyecto regional de varios años que apoya a pequeños productores de café para producir la calidad y la cantidad de café necesaria demandada por el mercado nacional y mundial, así como también para recibir un precio justo.

El proyecto está ayudando a los productores de café en pequeña escala a producir y mejorar las prácticas de procesamiento, con el fin de acceder a los mercados de mayor valor, considerando elementos esenciales tales como: el comercio justo y orgánico. En El Salvador, “Vidas Productivas con Café”, trabaja en colaboración con 15 cooperativas de café para ayudar a 900 productores de café salvadoreño.

El trabajo entre CRS y FUNDESYRAM, en la ejecución del Proyecto “Vidas Productivas con Café”, tiene como propósito que pequeños caficultores fortalezcan sus medios de vida a través de una partici-

pación sostenible en mercados de alto valor. Esa es la finalidad de esta guía, proporcionar información tendiente a fortalecer la caficultura y volverla sostenible.

Esta guía consta de siete capítulos partiendo de la Introducción en el capítulo 1; las generalidades del café en el que se incluye la morfología y variedades cultivadas, en el capítulo 2; el proceso de establecimiento del cafetal en el capítulo 3; la cadena de transformación de café cereza (recién cosechado) a café empaquetado para la venta, en el capítulo 4; la calidad del café orgánico, que abarca desde el mejoramiento de los cafés orgánicos hasta la diferenciación en el mercado, en el capítulo 5; la comercialización, incluyendo el mercado nacional e internacional en el capítulo 6; y, desde luego, el reconocimiento a los aportes de los expertos en la bibliografía del capítulo 7.

Es importante destacar que se anexa la “guía para la elaboración de insumos orgánicos” con la finalidad de dotar a las personas interesadas, de las herramientas para fortalecer su cafetal con calidad de orgánico. Esta guía, contiene el proceso de elaboración de todas las mezclas útiles para abonar las plantas como las fitosanitarias que son fundamentales para el buen desarrollo y protección del cafetal, con el fin de obtener la cosecha abundante y de buena calidad que se planeó. Sirvan ambas guías para los fines propuestos.

# Tabla de contenido

<b>Presentación</b>	<b>5</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>9</b>
<b>2. Botánica del café</b>	<b>11</b>
2.1 Especies	11
2.2 Morfología	11
2.3 Principales variedades de café en El Salvador	14
<b>3. Establecimiento del cafetal</b>	<b>17</b>
3.1 Etapa de semillero	18
3.2 Etapa de vivero	19
3.3 Etapa de plantación	20
<b>4. Cadena de transformación</b>	<b>47</b>
4.1 Beneficio húmedo	47
4.2 Beneficio seco	48
4.3 Industrialización del café	49
<b>5. Producción de café orgánico</b>	<b>51</b>
5.1 Mejorando de la calidad de los cafés orgánicos	52
5.2 Elementos clave en la producción primaria	52
5.3 Diferenciación del mercado	53
5.4 Cómo procesar su café en finca	54
<b>6. Comercialización del café</b>	<b>59</b>
6.1 Claves del éxito en la comercialización del café	59
6.2 El mercado de café orgánico	59
<b>7. Bibliografía</b>	<b>71</b>
<b>Anexo</b>	
<b>Guía para la elaboración de insumos orgánicos</b>	<b>73</b>

## **¿Porqué una guía de innovación?**

Un grupo de científicos colocó cinco monos en una jaula, en cuyo centro colocaron una escalera y sobre ella un montón de bananas.

Cuando un mono subía la escalera para agarrar las bananas, los científicos lanzaban un chorro de agua fría sobre los que quedaban en el suelo. Después de algún tiempo, cuando un mono iba a subir la escalera, los otros lo golpeaban.

Pasado algún tiempo más, ningún mono subía la escalera, a pesar de la tentación de las bananas. Entonces, los científicos sustituyeron uno de los monos. La primera cosa que hizo fue subir la escalera, siendo rápidamente bajado por los otros, quienes le pegaron. Después de algunas palizas, el nuevo integrante del grupo ya no subió más la escalera.

Un segundo mono fue sustituido, y ocurrió lo mismo. El primer sustituto participó con entusiasmo de la paliza al novato. Un tercero fue cambiado, y se repitió el hecho. El cuarto y, finalmente, el último de los veteranos fue sustituido.

Los científicos quedaron, entonces, con un grupo de cinco monos que, aún cuando nunca habían recibido un baño de agua fría, continuaban golpeando a aquel que intentase llegar a las bananas.

Si fuese posible preguntar a algunos de ellos por qué le pegaban a quien intentase subir la escalera, con certeza la respuesta sería:

**-"No sé, las cosas aquí siempre se han hecho así..."**



# 1. Introducción

El café orgánico es un producto diferenciado, reúne características que lo hacen particular y dirigido a sectores específicos de consumidores.

Estos consumidores también se interesan por la mejora de las condiciones de las familias organizadas de pequeños y medianos productores de café, que son evaluadas por las normas de la certificación de Comercio Justo. La calidad más estos dos elementos de diferenciación (orgánico y de comercio justo) conforman un nicho particular de mercado para el café, que se convierte en una oportunidad y un desafío para pequeños y medianos productores de café organizados de los países en Mesoamérica.

Las organizaciones de productores y productoras que pretenden trascender con éxito a la producción orgánica de café deben combinar las motivaciones ambientales (cambio climático, deterioro de los suelos, efectos dañinos de los plaguicidas en diferentes ámbitos) con un análisis serio de las posibilidades que la iniciativa tiene desde el mercado y, de las exigencias que le plantea en caso de resultado positivo.

FUNDESYRAM, brinda elementos que les permite a las familias y organizaciones caficultoras comprender la importancia de orientar los esfuerzos en producción y comercialización de café orgánico desde la perspectiva del mercado.

Se aportan elementos sobre la cadena del café y las posibilidades que se abren con la producción orgánica y de comercio justo; señales sobre el comportamiento del mercado del café orgánico; ideas con respecto al rol que cumplen las organizaciones de productores/as y las familias en función de ampliar las posibilidades de éxito.

**“Aquellas personas  
que no están dispuestas  
a pequeñas reformas,  
no estarán nunca en las filas  
de los hombres que apuestan  
a cambios trascendentales.”**

**Mahatma Gandhi**

## 2. Botánica del café

El café es el nombre de la planta de cafeto y de la bebida que se fabrica con su fruto. Los cafetos son arbustos de las regiones tropicales del género *Coffea*, de la familia de los rubiáceos. Es probablemente originario de la provincia de Kafa, en Etiopía. (*wikipedia*)

### 2.1 Especies

Las especies de café que tienen importancia económica, propiedades botánicas y calidad de taza, en base a las exigencias del mercado internacional, son: *Coffea arábica*, *Coffea Liberica* y *Coffea canéfora*. El 85 % de cafetaleros de países productores siembran *Coffea arábica*, y 15 % otras especies o variedades de importancia económica para cada país. En El Salvador, se encuentra las especies *Coffea canéphora* y *Coffea arábica*.

*Coffea canephora* o *cafeto robusta* ofrece una bebida rica en cafeína; fuerte y más ácido, usualmente usado para la fabricación de café soluble o instantáneo y mezclas. El **robusta** se adapta a terrenos llanos, con rendimientos más elevados. Originario del Congo Belga (actualmente República Democrática del Congo).

*Coffea arabica* se cultiva desde más antiguamente, y representa el 75 % de la producción mundial de café. Produce un café fino y aromático, y necesita un clima más fresco. El cultivo del *arábica* o arábiga es más delicado, menos productivo y está reservado a tierras altas de montaña, entre 900 y 2 000 msnm. Originario de Etiopía.

### 2.2 Morfología

El cafeto, es una planta gimnosperma, leñosa, perennifolia, de producción bianual que prefiere crecer bajo sombra. Para describirlo, se partirá del centro de interés que es el fruto y específicamente la semilla.

#### La semilla

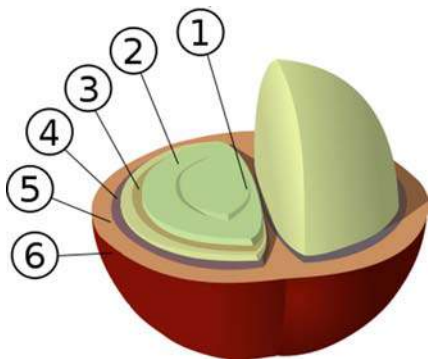


Ésta consta de dos núcleos, cada uno de ellos con un grano de café con forma plana-convexa, el grano de café está encerrado en un casco semirrígido transparente, de aspecto apergaminado, que corresponde a la pared del núcleo. Una vez retirado, el grano de café verde se observa rodeado de una piel plateada adherida, que se corresponde con el tegumento de la semilla.

## El fruto

El fruto de cafeto es una drupa poliesperma. es carnoso, de color verde al principio; pero al madurar rojo o púrpura, raramente amarillo, llamado cereza de café, es de forma ovalada o elipsoidal ligeramente aplanada.

Las partes del fruto del interior al exterior son:



**1 Embrión** - localizado en la superficie convexa de la semilla, orientado hacia el extremo en forma puntiaguda y conformado por un hipócotilo y dos cotiledones.

**2 Endospermo:** La semilla propiamente constituida.

**3 Espermoderma:** (Película plateada), envuelve la semilla (integumento seminal).

**4 Endocarpio:** (Pergamino, cascara), cubierta corácea de color crema a marrón que envuelve la semilla.

**5 Mesocarpio:** (Mucílago, baba), de consistencia gelatinosa y color cremoso.

**6 Epicarpio:** (Cutícula, cáscara, pulpa), de color rojo o amarillo en su madurez, jugoso y envuelve todas las demás partes del fruto.

## Inflorescencia



### Flor del cafeto

aparecen a los dos o tres años según la variedad. Estas yemas tienen la capacidad de evolucionar en ramificaciones. La florecida alcanza su plenitud el cuarto o quinto año.

El cafeto posee una inflorescencia llamada Pacaya. La inflorescencia del café es una cima de eje muy corto que posee flores pequeñas, de color blanco y de olor fragante en número variado. (En los arábigos es de dos a nueve y en los robustoides de tres a cinco. Como regla general se forman en la madera o tejido producida el año anterior). Los cinco pétalos de la corola se unen formando un tubo, El número de pétalos puede variar de cuatro a nueve dependiendo de la especie y la variedad. El cáliz está dividido en cuatro a cinco sépalos.

Las yemas florales nacen en las axilas de las hojas, en las ramas laterales;



**Pacaya**

Los granos de polen en la especie canephora y liberica son fácilmente transportados por brisas leves mientras que en la especie arábica no, debido a que son pesados y pegajosos.

Las especies canephora y liberica son especies alógamas y los arábigos son autógamos. En las especies donde ocurre la polinización cruzada el elemento polinizador principal es el viento y luego los insectos. En los arábigos el 94% de la polinización es autopolinización y sólo en un 6% puede ocurrir polinización cruzada.



## Las hojas

Las hojas aparecen en las ramas laterales o plagiotrópicas en un mismo plano y en posición opuesta. Tiene un pecíolo corto, plano en la parte superior y convexo en la inferior. La lámina es de textura fina, fuerte y ondulada. Su forma varía de ovalada (elíptica) a lanceolada. El haz de la hoja es de color verde brillante y verde claro mate en el envés. En la parte superior de la hoja las venas son hundidas y prominentes en la cara inferior. Su tamaño puede variar de tres a seis pulgadas de largo.

La vida de las hojas en la especie arábica es de siete a ocho meses mientras que en la canéphora es de siete a diez meses. La cantidad y distribución de follaje dependerá de la cantidad de sombra que posee el cafetal en el campo.

## El tallo

El arbusto de café está compuesto generalmente de un solo tallo o eje central. El tallo exhibe dos tipos de crecimiento. Uno que hace crecer al arbusto verticalmente y otro en forma horizontal o lateral.

En los primeros nueve a 11 nudos de una planta joven sólo brotan hojas; de ahí en adelante ésta comienza a emitir ramas laterales. Estas ramas de crecimiento lateral o plagiotrópico se originan de unas yemas que se forman en las axilas superiores de las hojas. En cada axila se forman dos o más yemas unas sobre las otras. De las yemas superiores se desarrollan las ramas laterales que crecen horizontalmente. La yema inferior a menudo llamada accesoria, da origen a nuevos brotes ortotrópicos. Usualmente esta yema solo desarrolla si el tallo principal se ha decapitado, podado o agobiado.

Si la yema apical muere por causa de enfermedades, ataque de insectos o deficiencias nutricionales puede iniciarse la activación de las yemas accesorias y forman nuevos brotes.





Las yemas crecen primero en sentido horizontal, luego se doblan y crecen verticalmente formando una rama ortotrópica que a su vez forma hojas y ramas laterales. En la parte inferior del tronco donde ya no hay hojas se forman yemas. Al podar o doblar el tallo, de esas yemas brotan nuevas estructuras llamadas chupones que sustituyen el tallo podado.

## **La raíz**

El sistema radical consta de un eje central o raíz pivotante que crece y se desarrolla en forma cónica. Esta puede alcanzar hasta un metro de profundidad si las condiciones del suelo lo permiten.

De la raíz pivotante salen dos tipos de raíces, unas fuertes y vigorosas que crecen en sentido lateral y que ayudan en el anclaje del arbusto y otras de carácter secundario y terciario, que salen de las laterales; éstas se conocen como raicillas o pelos absorbentes. El 80% de los pelos absorbentes se halla a unos 30 cm del tronco. El 94 % de las raíces se encuentran en los primeros 30 cm de profundidad en el suelo. Generalmente la longitud de las raíces laterales coincide con el largo de las ramas.

## **2.3 Principales variedades de café en El Salvador**

Las variedades predominantes en los cafetales de El Salvador, son las especies denominadas: Pacas, Bourbon y Arábica, su diferencia radica en el tamaño de los entrenudos y porte de la planta.

Las variedades que mejor se adaptan al sistema de producción orgánico son Pacas y Bourbon. También existen variedades como Pacamara y Catuai que son buenos productores, de buena taza, y pueden adaptarse a este sistema de producción, las características de cada variedad o cultivar, se resumen en el cuadro:

<b>VARIEDAD A CULTIVAR</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>CARÁCTERÍSTICAS</b>
<b>TEKISIC O BOURBON MEJORADO</b>	Obtenido de una selección continua de la variedad Bourbon.	Posee buen crecimiento vegetativo, entrenudos largos, hojas de color verde tenue, frutos grandes de color rojo, presenta maduración temprana. Bienalidad marcada; alta producción. Susceptible al viento poco tolerante a la sequía y a la alta luminosidad.
<b>PACAS</b>	Mutación de la variedad Bourbon.	De porte pequeño con bandolas largas, entrenudos cortos, resistente al viento, sus hojas de color verde oscuro intenso, frutos de menor tamaño que los de Bourbon, presenta brotes verdes, es precoz, con menor bienalidad, tolerancia a la sequía y alta luminosidad.
<b>CATUAI</b>	Cruzamiento de Caturra Amarillo y Mundo Novo.	De porte pequeño, copa compacta, bandolas largas y con alta capacidad de producir bandolas secundarias o crinolinas, hojas de color verde suave redondeadas y brillantes, frutos similares a los de la variedad Pacas. Alta capacidad productiva en algunos casos presenta brotes bronceados, madurez tardía.
<b>PACAMARA</b>	Cruce de Pacas por Maragogipe Rojo.	Porte intermedio, hojas medianas a grandes, corrugadas, color verde oscuro, brotes verdes y/o bronceados, frutos de tamaño mediano a grande, posee alto porcentaje de segregación a pacas y a maragogipe.
<b>CATISIC</b>	Catimor seleccionado del cruce de Caturra Rojo por Hibiro de Timor.	Porte pequeño, bandolas y entrenudos cortos, hojas de color verde oscuro, brotes verdes, frutos similares a Pacas, precoz, necesita luminosidad y demanda suelos fértiles.



**“Hablar de crisis es promoverla,  
y callar en la crisis  
es exaltar el conformismo.  
En vez de esto trabajemos duro.  
Acabemos de una vez  
con la única crisis amenazadora  
que es la tragedia de no querer  
luchar por superarla.  
Es en la crisis que nace la inventiva,  
los descubrimientos  
y las grandes estrategias.”**

**Albert Einstein**

# 3. Establecimiento del cafetal

El establecimiento del cafetal requiere que la semilla tenga buena calidad. Existen dos formas de obtener la semilla. Una es, adquirirla certificada de cafetales convencionales, La otra, recolectarla de cafetales manejados en forma orgánica. La semilla certificada es vendida por distintas instituciones, con un rendimiento estimado de 1 100 a 1 500 plantas por libra. La obtención de semilla de cafetales orgánicos pasa por un proceso siguiendo estos pasos:

1. **Selección de plantas sanas**, vigorosas, altamente productoras, con edad promedio de ocho años, y sobre todo que tenga las características fenotípicas de la variedad que se desea propagar
2. **Recolección de frutos** completamente maduros y sanos, de la parte central de la planta y del centro de las bandolas seleccionadas.
3. **Despulpado manual** y de preferencia el mismo día de recolección, se deja fermentar hasta que suelte completamente el mucílago (promedio de 12 horas).
4. **Lavado con agua limpia** y dejar granos sin ningún residuo de mucílago.
5. **Eliminación de los frutos** que floten o que muestren malformaciones y daños mecánicos o de plagas.
6. **Secado de las semillas** colocándolas bien distribuidas sobre sacos limpios o zarandas, bajo sombra, moverlas periódicamente, hasta alcanzar una humedad del 20 %, esto con el fin de garantizar buena viabilidad (ésta se ve afectada a menor humedad).
7. **Selección manual de la semilla**, eliminando granos deformes, gigantes, con forma de muela u otras malformaciones, daños mecánicos o de plagas.
8. **Almacenamiento en lugares frescos**, oscuros y con una adecuada circulación de aire.

Una vez obtenida la semilla, esta pasará por dos etapas previas a la plantación definitiva en campo, una es la de semillero y la otra la etapa de vivero.





## 3.1 Etapa de semilleros de café

La etapa de semillero, consiste en colocar las semillas seleccionadas, en un sustrato, para que germinen, emerjan y logren el desarrollo adecuado para su trasplante al vivero.

Se realizan en eras con arena de río, lavada y colada para favorecer el desarrollo radicular. El semillero se puede hacer con materiales disponibles en las fincas, como descostillo, varas de bambú, o troncos de huerta. Las dimensiones son 1 m de ancho y longitud que dependerá de la cantidad de semilla a sembrar y de la forma del terreno. Se estima una libra de semilla por metro cuadrado.

La arena se trata con el fin de evitar ataque de hongos, se recomienda la aplicación de agua hervida en relación de cuatro galones por metro cuadrado, dejar en reposo dos días, luego picar e iniciar la siembra.

Para la siembra de la semilla, primero, debe nivelarse la era, segundo hacer surcos cada 5 a 7 cm, con la ayuda de un “escantillón”, a una profundidad de 1 a 2 cm, tercero colocar la semilla a chorro seguido, procurando que no quede una sobre otra, cuarto tapar con arena; quinto cubrir la era con sacos lavados o Mulch para evitar daños al momento de regar el semillero. Cincuenta días después de la siembra de la semilla, elimine la cobertura. Construir una ramada de 70 cm de altura, para proteger al semillero.

Para control de plagas y enfermedades es recomendable la aplicación de Caldo Bordelés en dosis de 25 gramos de cal y 25 g de Sulfato de cobre por galón de agua.

Entre los 55 a 90 días la plántula ha alcanzado uno de los estados: Patacón, fosforito o soldadito (55 días), Concha o papalota (60 a 70 días) y Naranjito (90 días) y es cuando se arrancan del semillero para trasladar al vivero. El arranque debe realizarse cuidadosamente, para obtener plántulas con buen sistema radicular.





## 3.2 Etapa de vivero

La etapa de vivero consiste en traer las plántulas de café, del semillero a un sustrato con mayor cantidad de nutrientes para que desarrollen la capacidad de asimilar su trasplante al campo definitivo, recibiendo un cuidado individualizado. Existen dos formas, una es por siembra directa de las plántulas al suelo y la otra por siembra en bolsas de polietileno negro.

Consideraciones generales para un buen vivero de café:

- a. **Selección de un buen lugar**, acceso adecuado y disponibilidad de agua.
- b. **Uso de bolsas de polietileno** con dimensión de 8 x11, 8 x10, 9 x10 ó 9 x12 pulgadas.
- c. **Selección de un buen sustrato**, es garantía para la producción de plantas de alta calidad, se recomienda prepararlo con materiales en la siguiente proporción: 40 % de suelo (tierra negra), 30 % de materia orgánica, 20 % de Bocashi maduro, 10 % de cascajo u otro material que dé buena aireación.
- d. **Establecimiento de una buena ramada de café** para brindar la proporción de luz-sombra adecuada para el buen crecimiento del cafeto.
- e. **Mantenimiento del vivero** en lo que respecta a riegos, es recomendable un riego cada dos días.
- f. **Fertilización orgánica de café**; se efectúa con Bocashi, en dosis de una onza por bolsa, cada mes, durante los primeros seis meses de establecimiento del vivero, se



Cafetos en etapa de vivero al que le practican labores culturales.

puede agregar fuentes orgánicas ricas en fósforo para garantizar el buen desarrollo del sistema radicular de las plantas.

Fertilización foliar en forma permanente, permite lograr buen desarrollo de las plántulas, los productos más recomendables son: SUPERMAGRO, Se recomienda usarlo al 4% con intervalos de 10 hasta 20 días. AGROPLUS Casero, en dosis de un tanto de agroplus por seis tantos de agua. Caldo Visosa aplíquelo cada 30 días. Caldo Bordelés, este caldo se diluye en agua, tres partes de agua por una parte de caldo aplicar cada dos o tres semanas.

**g. Control de plagas y enfermedades**, se recomienda la aplicación de productos orgánicos, durante todo el desarrollo del vivero, y la frecuencia, se determina por la incidencia de plagas. Los productos más recomendables son:

- Extracto de epasina, Usar tres litros del preparado o extracto por bomba de cuatro galones;
- Extracto acuoso o etílico de neem, para ser aplicado en el tronco a chorro;
- Té de ajo 500 cc/bomba + té de chile picante 500 cc/bomba + solución de jabón de cuche 500cc/bomba;
- Aceite de neem 125 cc/ bomba+solución de jabón de cuche 500 cc/ bomba;
- Extracto de madrecacao 500 cc/bomba + solución de jabón de cuche 500 cc/bomba; Hidróxido de calcio 1 gr/lt de agua + jabón de cuche 500 cc/bomba;
- Extracto de flor de muerto (Tagetes spp) 2 lts/bomba;
- Caldo bordelés (50 cc de Sulfato de cobre e igual cantidad de cal / 4 galones de agua); Solución de cal + ceniza 100 cc/bomba;
- Extracto de hojas de papaya 1 lt/ bomba;
- Hidróxido de cobre 5 copas/bomba.

### 3.3 Etapa de plantación

El Salvador, tiene áreas cafetaleras localizadas en diversas zonas ecológicas. No todas son favorables para el cultivo del café, esto ha contribuido a obtener rendimientos bajos; no obstante, hay que considerar otros factores tales como el aspecto social, económico y las alternativas viables para cultivos en disminución, como es el caso de la caña de azúcar. Muchos de estos terrenos ubicados en áreas marginales y sub marginales se han sembrado de café.

Por otra parte, el salario de los trabajadores ha aumentado, la mano de obra es cada día más escasa y su eficiencia se ha reducido. Todo esto ha hecho que aumenten los costos de producción y que el ingreso del caficultor sea menor. Por tanto, Es imperativo seleccionar adecuadamente el sitio para establecer el cafetal; tener conciencia al adoptar prácticas ajustadas a los requerimientos del área y de la finca, a fin de evitar dañar el ambiente y disminuir los costos de producción.

Para establecer un cafetal nuevo es necesario observar los factores determinantes del éxito para la producción económica de café. Se requiere una planificación ordenada de los trabajos que se realizarán en la finca de modo que no resulten contratiempos, pérdida de dinero, esfuerzo, trabajo, o peor, deterioro severo del ambiente. La elaboración de un plan de trabajo para desarrollar la finca y una buena organización nos puede asegurar éxito en la empresa que nos proponemos desarrollar.

El cafeto, como cualquier otra especie vegetal, recibe influencia determinante del medioambiente lo que se evidencia en su comportamiento. La planta requiere de condiciones ambientales adecuadas para manifestar su potencial genético en términos de desarrollo, crecimiento y fructificación. Véanse los siguientes factores que determinan estas condiciones.

### **3.3.1 Factores Ecológicos**

Los principales factores ecológicos que influyen en el desarrollo del cafeto son:

#### **A. Temperatura**

La temperatura es el componente más relacionado con el crecimiento de la planta. Bajas temperaturas propician un desarrollo lento y una maduración de frutos tardía. Por otra parte, las temperaturas altas aceleran la senescencia de los frutos, disminuyen la fotosíntesis, reducen el crecimiento y producción. Además, pueden causar: anomalías en la flor; fructificación limitada; la ocurrencia de enfermedades y susceptibilidad a plagas; afectar la longevidad de la planta, su productividad y rendimiento. Para modificar los efectos de temperaturas altas en el ambiente dentro del cafetal puede establecerse sombra temporal y permanente. El cultivo de café necesita temperaturas mínima de 20 °C y máxima de 25 °C, para lograr su desarrollo y productividad. Los cafetos de la especie *Coffea arabica* crecen y se desarrollan mejor bajo temperaturas que fluctúan entre los 20 y 27 °C.

#### **B. Precipitación**

El rango de lluvia para el cultivo de café es de 1 200 a 1 800 mm, para lograr una buena floración se necesitan un promedio de 20 mm bien distribuidas durante el año. En El Salvador se tienen seis meses de lluvia y seis meses de época seca. La lluvia es requerida de seis a diez semanas después de la fecundación para el llenado del grano y de 29 a 33 para su maduración.

El período seco se requiere para estimular el crecimiento de las raíces, desarrollo de ramas laterales, hojas y la formación de capullos florales. Durante este período se detiene el crecimiento vegetativo y eso hace que las yemas se diferencien en florales en lugar de vegetativas. Aunque el cafeto muestra cierto grado de tolerancia a la sequía, un período seco prolongado disminuye la cosecha del año siguiente y puede ocasionar deficiencias

nutricionales por una menor difusión de elementos en el suelo. Si este periodo seco coincide con el lapso de crecimiento acelerado del grano, puede aumentar el porcentaje de granos vanos y negros afectando el rendimiento y la calidad del café.

La lluvia excesiva inhibe la diferenciación de las yemas florales; también puede ocasionar deficiencias de nitrógeno por dilución del elemento y reducción del crecimiento de la planta. Esta puede dar lugar a floraciones múltiples e irregularidades en la cosecha y la caída del fruto.

### **C. Altitud**

El cafeto se adapta desde los 500 a 1 500 msnm el mejor desarrollo y calidad del café se consigue a altitudes entre los 900 a 1 300 metros de altura sobre el nivel del mar.

La altitud es un factor determinante de la calidad del café. El grano producido en altura es de mayor tamaño y rendimiento, mejor calidad, más cuerpo, aroma y acidez que el de áreas bajas.

La altitud incide en forma directa sobre la temperatura, de manera indirecta en la lluvia, e inversa con la iluminación. Es un factor imposible de modificar. El tiempo necesario para un cafeto joven que se establece para comenzar a producir es de tres a cuatro años. A continuación el arbusto puede vivir numerosas décadas. La copa se rebaja para evitar un excesivo desarrollo en altura.

### **D. Luminosidad**

El origen del cultivo de café es bajo sombra, por lo tanto, es recomendable continuar con esta condición para la producción de café de alta calidad. Cuando la intensidad lumínica es alta se da el cierre de estomas en las hojas del cafeto, para protegerse de una transpiración excesiva, esto trae como consecuencia una disminución en el proceso de fabricación de alimentos de la planta y por ende una baja en producción.

Una intensidad de luz baja y prolongada favorece la incidencia de plagas, da problemas de maduración del grano y, por ende, de recolección.

El cafeto se considera una planta de día corto por lo que necesita de ocho a 13 horas de iluminación para florecer. La iluminación de un cafetal se puede modificar estableciendo y regulando distancias de siembra de la sombra permanente.

### **E. Vientos**

El viento es otro factor limitante en el cultivo de café, particularmente en El Salvador, donde la mayor área de cafetales está en zonas altas, el rango óptimo de velocidad del viento, para el café es de 5 a 15 Km/h; valores más altos provocan alta defoliación y caída de flores y frutos. Los vientos fuertes y frecuentes no son favorables para el desarrollo del

café ya que su acción desecadora hace que se intensifique la transpiración. Esto causa una deshidratación en las hojas de la planta y su caída.

Otro efecto causado por el viento en época de cosecha es, que el roce continuo entre las ramas laterales donde se produce el café causa el desprendimiento tanto de granos verdes como maduros ocasionando pérdida de frutos. De igual forma, los vientos fuertes parten las ramas del café especialmente cuando la producción es abundante.

Cuando prevalezcan condiciones de viento en determinada localidad, deben considerarse medidas para reducir sus efectos como establecer barreras rompe vientos, sombra permanente u orientar los surcos en sentido transversal a las corrientes normales del viento.

Las barreras rompe vientos deben formarse de plantas tolerantes a éstos, preferiblemente de crecimiento columnar y que no sean hospederas de plagas del café. Las plantas usadas deben crecer alcanzando diferentes alturas para proteger bien el cafetal. La distancia de siembra entre barreras rompe vientos dependerá de la inclinación del terreno y la altura de las plantas usadas.

## F. Humedad Relativa

Es el valor de agua en forma de vapor que existe en el aire atmosférico. El rango aceptable para el cultivo de café es de 65 a 85 %. Si la humedad relativa excede el 85 % se afecta la calidad del café y se favorece la incidencia de enfermedades. La humedad ayuda a fraccionar o disipar los rayos solares sirviendo como filtro y disminuyendo la intensidad lumínica. En localidades donde existen estas condiciones puede cultivarse el café a plena exposición solar.

## G. Suelos

La condición óptima de suelo para el cultivo de café orgánico es con textura franca; pero se adapta a suelos desde Franco Arcillosos hasta Franco Arenoso, con pendiente suave del cinco a 12 %. Considerando además sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

**PROPIEDADES FÍSICAS:** el suelo ideal para el cultivo de café es uno con 50 cm de profundidad, 50 % de porosidad, 45 % de sustancia mineral y 5 % de materia orgánica. Las características físicas estructurales de los suelos, son mejoradas por la incorporación de materia orgánica, y por la actividad biológica de los microorganismos y fauna menor.

**PROPIEDADES QUÍMICAS:** Para el buen crecimiento del café es necesaria la disponibilidad de nutrientes; Que haya sistemas de amortiguamiento que regulan la concentración de los nutrientes como materia orgánica viva o muerta. La descomposición de ciertos compuestos orgánicos, mantienen un nivel adecuado de aniones. La pérdida de materia orgánica, la acidificación, el aumento de la solución de hierro y aluminio, y la presencia de arcilla de baja actividad, en los suelos tropicales, reducen la fertilidad de los mismos.

**PROPIEDADES BIOLÓGICAS:** En el suelo viven un gran número de organismos grandes y pequeños, que participan activamente en los procesos de transformación de materia orgánica



y la transferencia de energía. Son muy importantes para el buen desarrollo de la planta. Entre los principales microorganismos están:

**La lombriz de tierra**, que descompone materia orgánica por su tracto intestinal y mejora la porosidad del suelo, **La microflora** que está compuesta por microorganismos que también contribuyen al proceso de transformación de la materia orgánica, así como la asimilación de nutrientes por las raíces de las plantas, **Las algas verde-azules**, verdes y diatomeas, viven en la superficie del suelo, son autótrofas y contribuyen al contenido orgánico del suelo. **Los hongos** tienen un papel importante en el suelo, en la transformación de la materia orgánica, especialmente celulosas y formas complejas, sobre todo en suelos ácidos, donde la actividad de las bacterias y hongos es reducida, y son muy importantes en la estabilización del suelo y formación de agregados.

**Las bacterias del suelo**, son los organismos más abundantes, y de muy rápida reproducción, cumplen papeles importantes en la nitrificación, oxidación del azufre y la fijación de nitrógeno.

## H. Acidez o pH

Es el potencial de Hidrógeno o acidez; el café tiene un rango óptimo de 5.5 a 6.5, valores debajo o arriba de ellos, afectan el desarrollo normal de raíces, crecimiento y producción. Así también existen plagas asociadas directamente a este valor de pH.

### 3.3.2 Factores Agronómicos o Tecnológicos

El tiempo necesario para comenzar a producir, de un cafeto joven, desde que se establece es de tres a cuatro años. A continuación el arbusto puede vivir numerosas décadas. Cuantas décadas viva un cafeto dependerá de los cuidados que se le brinden. Los cuidados que se describen son los indispensables para una plantación altamente productiva. Las actividades agrícolas que se realizan en el cafetal para obtener café cereza son:

#### A. Selección del Terreno

En el proceso de selección del terreno debe efectuarse un estudio de suelo con miras a determinar si es apropiado para el cultivo conforme a su fertilidad, capacidad de intercambio catiónico, retención de humedad, textura, desagüe externo, pendiente, etc.

Es muy importante que se considere todos los factores climatológicos para hacer una decisión más acertada. La pendiente del terreno, para el establecimiento del café, no debe

ser mayor del 60 % de manera que permita y facilite las labores agronómicas en el cafetal y así podrá reducirse los costos. La orientación del terreno debe tener en cuenta la dirección y fuerza de los vientos, con el objetivo de considerar el establecimiento de barreras rompevientos para proteger los cafetos.

## **B. Preparación del Terreno**

Una vez seleccionado el terreno, es necesario desarrollar un plan de trabajo, para la preparación de éste. Si es el caso de un terreno baldío, se debe hacer una limpia manual, eliminando arbustos que dificulten el trazo y estaquillado del terreno. Si es un área a renovar, el primer paso es la eliminación total de los cafetos viejos y enfermos, para dejar el hoyo expuesto al sol durante la época seca, es importante eliminar el cafetal y evitar la siembra bajo un cafetal viejo. El trazo y estaquillado dependerá de la variedad de café a establecer, del tipo de manejo agronómico a implementar, de la pendiente del terreno. Es importante de antemano considerar el estaquillado de la sombra temporal y permanente a establecer, la cual dependerá de la altura sobre el nivel del mar del terreno seleccionado.

La época para realizar esta práctica debe coincidir con un tiempo seco, que facilite las tareas y disminuya los riesgos de accidentes a los trabajadores.

Dentro de un cafetal orgánico no se debe quemar hojas, ramas ni otro material vegetativo. Estos deben dejarse sobre el terreno para que se descompongan y formen parte del suelo, lo protejan y conserven.

Cuando se realiza el desmonte parcial se dejan sólo los árboles más jóvenes, libres de plagas y de mejores características para sombra. Trate de dejar los árboles con distribución adecuada para que proyecten sombra uniforme sobre el nuevo cafetal.

Es importante encauzar las aguas del terreno para evitar la erosión por las corrientes de agua ocasionadas por las lluvias. Esto puede hacerse mediante la construcción de zanjas al contorno u otras prácticas de conservación de suelos. Parte de la preparación es la apertura de hoyos para siembra. Éstos deben tener 40 cm por lado y 40 cm de profundidad. Lo que permite que se remueva el suelo donde la planta será depositada. Así, se facilitará el crecimiento de las raíces. Al fondo del agujero debe colocarse el Bocashi y cubrirse con una capa de tierra para que las raíces no entren en contacto directo con él.

## **C. Prácticas de Conservación de Suelos**

El suelo no es solamente el medio de sostén de las plantas sino, el fundamento donde se han de desarrollar. Por tanto, es imprescindible el mantenimiento de su fertilidad, su cuidado, mejoramiento y conservación. Algunas prácticas de conservación de suelos que deben observarse para su implantación según sea necesario son: barreras vegetativas, barreras muertas, plantas de cobertura, zanjas, caminos y veredas al contorno, distancias de siembra, variedad del cafeto, uso de sombra temporal y permanente, incorporación de materia orgánica y uso adecuado de abonos orgánicos.

## **D. Época de Siembra**

La siembra de cafetos debe coincidir con una época húmeda pero no en exceso. Esto suele variar según las distintas zonas. Es importante que la plantación esté bien establecida antes de la llegada de la época seca para que los arbolitos no sufran un estrés severo.

## **E. Variedades**

Para decidir qué variedad de café se va sembrar en la finca, es necesario considerar los factores siguientes: clima de la zona y de la finca en particular, topografía y suelos, altitud, distancia y densidad de siembra y la disponibilidad de la mano de obra. Debe considerarse, además, la adaptación de la planta al área y la resistencia a plagas, así como su comportamiento al sistema y tipo de siembra que se usará.

Otros aspectos a los que hay que prestar atención son: el porte de la planta, producción, rendimientos, tiempo de vida útil, respuesta a la poda, hábitos de maduración tardía o temprana, precocidad de la cosecha, accesibilidad para la recolección, el propósito de la producción y el mercadeo.

Además, va a depender de las condiciones ambientales de las zonas de producción, las principales variedades son: Pacas, Bourbon, Catisic, Pacamara y Catuai. Para las zonas altas arriba de 1 000 msnm es recomendable el Bourbon y Pacamara y para las zonas bajas y medias: Pacas, Catisic y Catuai.

## **F. Distancia de Siembra**

La distancia de siembra del cafeto debe establecerse con anterioridad a la de la sombra temporal o permanente y así evitar dificultades que tendrán consecuencias adversas en el futuro. Al determinar la distancia de siembra del cafeto, considere los factores: topografía y fertilidad del suelo, porte, comportamiento de la variedad, sistema de siembra, uso de sombra temporal o permanente, clima, mecanización de prácticas, densidad versus rentabilidad.

Los distanciamientos de siembra se deciden en base a las variedades a sembrar, en términos amplios son: distancia entre surco y plantas 1 a 2 m, con poblaciones entre 2 500 a 3 333 plantas por mz.

Las distancias cortas tienen la ventaja de acomodar un mayor número de plantas por área lo que se traduce a corto plazo en altas producciones de café, se cubre más rápido el suelo ayudando a controlar los efectos de la erosión y el crecimiento de las malezas; pero poseen la desventaja de poner mayor presión a la fertilidad y disponibilidad de agua en el suelo, requieren manejo de tejido en una etapa más temprana, se auto sombreaman en exceso y bajan la producción y su tiempo de vida útil, por lo general, es más corto.

Los cafetales poblados de manera densa exigen mayor fertilización, altas dosificaciones y frecuencia de abonamiento, mayor proyección solar y manejo drástico de tejido. Para sostener altas producciones y buenos rendimientos, se requiere que el suelo supla abundantes cantidades de agua.

Las variedades de porte bajo se sugiere se siembren según sus propósitos, a distancias de 2 x 1 m, 2 x 1.5 m y 2 x 2 m mientras que las de porte alto pueden sembrarse a 2.5 x 1 m y 3 x 1.5 m.

## **G. Transporte de Plantas**

Los arbolitos deben tratarse bien durante el transporte del vivero a la finca y dentro de ésta. Evite que el "pilón" se rompa para evitar la rotura de raíces de la planta que puedan afectar su desarrollo futuro. No cargue los arbolitos por los tallos y sí, por la base de la bolsa. Evite la aglomeración de bolsas una sobre otras, esto tiende a compactar el medio en la bolsa disminuyendo la aireación y la penetración de agua. La distribución de los arbolitos en el campo debe hacerse colocándolos en un canasto para luego ponerlos al lado o dentro del hoyo hasta el momento de la siembra. Distribúyalos uniformemente por hileras y evite dañarlos durante la movilización.

## **H. Trasplante y Siembra**

El ahoyado para la siembra nueva, es recomendable realizarlo un año antes para tener un hoyo de siembra libre de plagas y con buena profundidad, aplique una libra de cal en las paredes, mezclada con la tierra que sacó del hoyo e incorpore de dos a cuatro libras de Bocashi u otro material orgánico al fondo de éste, también mezclado con la tierra del mismo.

Descarte toda planta enferma, deforme, sin vigor; las que no son fieles al tipo o variedad y las muy grandes ("pasadas"). La altura adecuada para el trasplante de arbolitos al campo es de 20 a 40 cm. Compare la profundidad del hoyo con la del "pilón" y haga la rectificación o ajustes necesarios para que la superficie de éste quede al nivel o al ras del terreno. Retire la bolsa plástica donde viene el arbolito del vivero, recójalas y disponga de ellas una vez haya finalizado la siembra para evitar la contaminación del ambiente. Evite quebrar el "pilón" y manéjelo con cuidado.

Coloque el arbolito derecho en el hoyo y agréguele tierra suelta mezclada con materia orgánica (cachaza, gallinaza bien madura y de igual forma la pulpa de café) si está disponible. Evite en la medida que sea posible que haya terrones, palos, piedras o cualquier otro material que pueda interferir con el libre crecimiento de las raíces.

## **I. Resiembra**

Un mes después del trasplante, realice la siembra de nuevos arbolitos en los hoyos donde se haya muerto el anterior. Esto se hace necesario para evitar el crecimiento de yerbajos en los "claros", mantener la uniformidad de la plantación y aumentar el uso de la tierra.

## **J. Sombra**

El uso de sombra en cafetales, se toma como base desde el principio del cultivo. Para un manejo orgánico, la sombra se vuelve indispensable, por estas razones:

- Reduce la erosión y protegen el sistema de raíces del cafeto
- Modifica la temperatura del suelo y el ambiente
- Conserva la humedad del suelo
- Disminuye el crecimiento de malezas y los costos de control
- Provee y mantienen el contenido de materia orgánica en el suelo
- Reduce los daños causados por el viento
- Disminuye la incidencia de algunas plagas y enfermedades
- Se obtiene frutos de mayor tamaño
- Retarda la maduración de los frutos, mejorando su calidad y tamaño.
- Incrementa la diversidad biológica
- Mejora la fertilidad del suelo
- Ayuda a la penetración del agua a los extractos inferiores del suelo
- Prolonga la vida útil del cafetal
- Regula la floración y la maduración del grano.

Consideraciones respecto a dónde y cómo usar la sombra:

- Orientación del predio con respecto al sol
- Altitud sobre el nivel del mar
- Nubosidad prevaleciente en el área (duración e intensidad)
- Precipitación
- Características de los árboles de sombra (altura, amplitud de la copa)
- Fertilidad del suelo

La sombra puede clasificarse en dos tipos de acuerdo con su duración en el campo: temporal o permanente.

### **Sombra temporal**

Es aquella que se establece a fin de resguardar los cafetos jóvenes durante el tiempo indispensable para que los árboles de sombra permanente adquieran el desarrollo necesario para cumplir con su finalidad. La práctica consiste en sembrar plantas de rápido crecimiento que cumplan la función de sombrear mientras la especie definitiva o permanente se desarrolla.



La sombra temporal tiene las ventajas siguientes:

- Controla malezas en la etapa inicial de desarrollo de los cafetos
- Controla la erosión
- Es fuente de materia orgánica
- Aporta beneficios económicos al caficultor (produce leña, semillas consumibles, fija nitrógeno al suelo)
- Fortalece la biodiversidad
- Al eliminarla sirve de cobertura al suelo

Las plantas más comúnmente usadas son:

Gandul *Cajanus cajan*, *Cajans cajan*

Crotalaria *Crotalaria alata*

Plátano *Musa balbisiana*

Guineo *Musa acuminata*

## **Sombra permanente**

Se refiere a aquella que subsistirá durante toda la vida del cafetal. Los árboles de sombra permanente deben reunir el mayor número de las características siguientes:

- De follaje alto, ralo y extendido
- Tolerante a vientos y a plagas
- Adaptable al clima y suelos de la región
- Fijadora de nitrógeno al suelo (Leguminosas)
- Se defolien en época de la floración
- De fácil propagación
- Sistema radical fuerte y profundo
- Buena respuesta a la poda
- Crecimiento rápido y de larga duración
- Troncos sin espinas
- Permita una entrada adecuada de luz al cafetal

Especies más comúnmente usadas:

Pepetos *Inga* sp

Arboles frutales

Arboles maderables.

## Manejo de la Sombra

Dependiendo de la zona se puede podar, eliminar o sembrar árboles de sombra durante el período de cultivo entre Abril a Mayo.

Los árboles deben podarse de manera que sus ramas no interfieran con el libre desarrollo del café. Esto se hace desde temprana edad para darle forma de sombrilla a éstos, levantando sus copas, raleando el follaje e induciéndolos a la formación de ramas secundarias y terciarias.

Se recomienda mantener una sombra variada en edad. Los árboles deben ser jóvenes, de mediana edad y adultos. Los árboles viejos, enfermos y sin vigor deben eliminarse cada año y sustituirse gradualmente.

Nunca elimine sombra de manera drástica pues los arbustos de café sufrirán escaldamiento, defoliación, agotamiento y hasta la muerte. Siempre que regule la sombra abone los cafetos pues la luz modifica sus procesos fisiológicos.

## K. Fertilización del cafetal

Los cafetos extraen del suelo los nutrimentos necesarios para su crecimiento, desarrollo y fructificación. Por tanto, se hace necesario reponer éstos mediante la aplicación de abonos. El propósito de aplicar fertilizantes orgánicos a los suelos es suplirle los elementos minerales esenciales en la dosis, época y frecuencia adecuadas para satisfacer los requisitos de nutrición de las plantas. La aplicación de abonos a los cafetos es de suma importancia para mantener buenas producciones y rendimientos así como el vigor de las plantas para tolerar el ataque de las plagas. La utilización de fertilizantes orgánicos se traduce en beneficios económicos al caficultor.

El cafeto para su desarrollo y producción necesita nutrientes en cantidades adecuadas y en forma balanceada, por lo que se debe realizar un análisis de suelo todos los años.

Los nutrimentos son adicionados por fertilizantes orgánicos o enmiendas. Y los requerimientos varían de acuerdo a las condiciones del suelo y de la planta. La fertilización en sí tiene como finalidad aumentar los rendimientos, mantener y mejorar las condiciones nutritivas de la planta, al aumentar las reservas de nutrientes ya existentes en el suelo. En este caso, el abono orgánico se adicionará al suelo, donde los microorganismos lo descompondrán para convertirlo en alimento disponible para las plantas.



**Abono orgánico recomendado para cafetal**

## Ventajas del abono orgánico

En el enfoque de la agricultura orgánica, la fertilización va dirigida a enriquecer el suelo, restituir los nutrientes extraídos por las cosechas, los nutrientes perdidos por arrastre de la escorrentía superficial y sub superficial y corregir carencias del suelo. Esto se logra aumentando la materia orgánica del suelo y favoreciendo la vida macro y microbiológica del mismo.

El abono orgánico aumenta la vida microbiana del suelo, principal motor de los procesos dinámicos de aquel y logra una nutrición vegetal constante y equilibrada. El suelo es considerado como un organismo vivo y en constante cambio, por lo que los detalles del tipo de abono y las cantidades dependerán del análisis de suelo que antes se ha sugerido se realice anualmente.

Los abonos orgánicos pueden provenir de plantas o de animales y tienen la ventaja de mantener y mejorar la fertilidad del suelo a largo plazo. Mejoran su aspecto químico y físico. Los abonos recomendables son: la pulpa de café, gallinaza, estiércol de animales, compostas y otros que hayan sido bien descompuestos. Se ha encontrado que las plantas responden muy bien en su crecimiento y producción a la aplicación de éstos. Por otra parte, es una práctica que requiere bastante esfuerzo de parte del agricultor pues demanda mucha mano de obra para la elaboración, acarreo y aplicación de estos materiales.

En el caso de aplicar abonos orgánicos al café deben considerarse las cantidades de los elementos (nitrógeno, fósforo, potasio) requeridas por las plantas para calcular la cantidad de abono orgánico que supla esos requerimientos. Estos materiales orgánicos pueden convertirse en contaminantes si no se usan adecuadamente. Su uso está limitado a que estén accesibles en o cerca de la finca.

Otras prácticas como la hojarasca que se deposita en el suelo por el uso de sombra temporal o permanente, el material vegetativo producto del desyerbo así como la siembra de plantas de cobertura de la familia de las leguminosas para que fijen nitrógeno al suelo son algunas alternativas para complementar el uso de abonos.

En la fertilización orgánica no existen recetas sobre la cantidad precisa de los abonos a utilizar, debido a que existe una buena cantidad de insumos y que sus características físicas y químicas son propias para cada abono, además, considerando un análisis de suelo y de los abonos, se determina de una forma mas precisa las cantidades requeridas; sin embargo, se recomienda:

**Al suelo:** dos a tres libras por planta de abono orgánico (Bocashi, Composta, Lombriabono), aplicar entre los meses de Mayo-Junio.

**Vía Foliar:** Uso de Biofertilizantes<sup>[1]</sup> en dosis de dos litros por galón de agua. Estos productos son enriquecidos con sales minerales de elementos menores y son prepesados. En base a las necesidades del cultivo, se recomienda la aplicación de al menos cuatro fertilizaciones

---

[1] Para obtener mejores recomendaciones para la fertilización al suelo y foliar de las fincas de café, referirse a capítulo de Producción de Insumos Orgánicos para café.

foliares, una Pre floración, (marzo-abril) otra Postfloración (junio), una de mantenimiento en los meses de Agosto-septiembre y una última al finalizar la época lluviosa (Octubre).

En los siguientes cuadros se presenta información referente a presencia de diferentes minerales en los subproductos de la industria del café, por lo que, al ser estos subproductos utilizados en la elaboración de abonos orgánicos, se estaría reincorporando estos minerales al suelo para que inicien un nuevo ciclo en el cafetal.

### **Composición de la fruta del café conocido como café uva base húmeda con una humedad del 65.98%.**

<b>COMPONENTE</b>	<b>% PESO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Pulpa	40.6 %	Fibra, contiene el 47.13 % de la humedad del fruto, usada como abono orgánico y combustible
Mucílago	21.5 %	Solución coloidal, contiene el 21.56 % de humedad del fruto, alto contenido de materia orgánica, usado como abono orgánico y generador de biogás
Cascarilla	17.9 %	Sólido, que contiene el 9.63 % de humedad del fruto, utilizado como combustible.
Grano	20 %	Sólido que contiene el 21.68 % de la humedad del grano, producto final.

Fuente: Ing. Ana Graciela Cortez de Urrutia

([http://www.eep-ca.org/forums/documents/foroxi/graciela\\_cortez.pdf](http://www.eep-ca.org/forums/documents/foroxi/graciela_cortez.pdf))

### **Contenido de cenizas y de algunos minerales en la pulpa del café**

<b>COMPONENTE</b>	<b>PULPA DE CAFÉ</b>
Ceniza, g %	8,3
Calcio, mg %	554
Fósforo mg %	116
Hierro, mg %	15
Sodio, mg %	100
Potasio, mg %	1.765
Mg	Trazas
Zn, ppm	4
Cu, ppm	5
Mn, ppm	6,25
B, ppm	26

Fuente: Bressani et al, 1972. Turrialba. Vol 22

## **Composición química proximal del cascabillo del café y de otros desechos agrícolas (expresada por 100g).**

<b>NUTRIMENTOS</b>	<b>CASCABILLO DE CAFÉ</b>	<b>OLOTE DE MAÍZ</b>	<b>CASCARILLA DE ALGODÓN</b>
Humedad, g	7,6	8,1	10,4
Materia seca, g	92,8	91,9	89,6
Extracto etéreo, g	0,6	0,9	1,1
Fibra cruda, g	70,0	38,9	45,7
Nitrógeno, g	0,39	0,39	0,58
Proteína (Nx6,25) g	2,4	2,4	3,6
Ceniza, g	0,5	1,6	2,5
Extracto libre de nitrógeno, g	18,9	48,1	36,7
Calcio, mg	150	765	160
Fósforo, mg	28	274	80
Potasio, mg	90	----	----
Sodio, mg	16	----	----
Hierro, mg	53	----	----
Zinc, ppm	21,5	----	----
Cobre, ppm	12,0	----	----
Manganeso, ppm	27,5	----	----
Boro, ppm	2,0	----	----

Fuente: Bressani et al, 1972. Turrialba. Vol 22



## Cantidad de nutrimentos requeridos por el cultivo de café de acuerdo a su rendimiento

RENDIMIENTO (t/ha) *	ABSORCIÓN SEGÚN EL RENDIMIENTO DE LA COSECHA (kg/ha)				
	N	P	K	Ca	Mg
1.0	4	0.2	5	1	0.4
2.5	15	1.0	18	---	---
2.8	17	2	26	---	---
5.0	30	3	28	6	1
5.6	33	2.7	37	4	2.5
6.3	34	3	43	---	---
6.9	30	2.2	40	---	---
7.0	37	3.3	43	4	4.2
7.1	43	3.7	40	8	2.8
8.4	45	3	57	---	---
10.0	61	5	56	11	2
11.2	62	5	54	---	---
11.6	63	4	67	9	4
11.8	57	5	83	---	---
12.6	67	6	75	---	---
14.1	6	5	98	---	---
28.5	(91)	15	175	---	---

\* Cereza fresca

Fuente: Bertsch, 2003.

## **Fuentes de minerales que pueden ser utilizadas en el cultivo de café y permitidas por la normativa orgánica**

<b>FUENTE</b>	<b>FÓRMULA QUÍMICA</b>	<b>ELEMENTOS QUE APORTA</b>
Carbonato de calcio	CaCO <sub>3</sub>	Calcio
Sulfato de magnesio	MgSO <sub>4</sub>	Magnesio, Azufre
Sulfato de manganeso	MnSO <sub>4</sub>	Manganeso, Azufre
Sulfato de Zinc	ZnSO <sub>4</sub>	Zinc, Azufre
Sulfato de Potasio 10 Kg.	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Potasio, Azufre
Roca fosfórica 10 Kg.	---	Fósforo
Orykta 12 Kg.	---	Complejo natural de 45 minerales (59% óxido de silicio)
Bórax 8 Kg.	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	Boro, Sodio
Cal dolomita 12 Kg.	CaO.MgO.	Calcio, Magnesio

## **Composición química de otros subproductos que también pueden ser empleados en la elaboración de abonos orgánicos para el cultivo del café**

### **Desechos vegetales**

<b>MATERIAL</b>	<b>NITRÓGENO</b>	<b>FÓSFORO</b>	<b>POTASIO</b>	<b>CALCIO</b>
Broza del café	2 - 3 %	0.3 %	1.9 %	0.3 %
Bagazo de caña	1.2 %	2.0 %	0.3 %	0.6 %
Cachaza	1.9 %	3.2 %	0.2 %	2.0 - 3.7 %
Pulpa de naranja	0.8 - 1.0%	0.1%	1.0%	0.5%
Banano de rechazo	0.8%	0.6%	6.4%	0.4%
Pichota de banano	0.9 - 1.5%	0.1%	8.2%	0.4%

### **Excreciones Animales**

Gallinaza	1.5 - 3%	3.1%	1.7%	4.0%
Estiércol de caballo	1.2%	0.6%	0.8%	0.2%
Estiércol de cabra	1.5%	1.5%	3.0%	2.0%
Estiércol de vaca	1.6%	1.2%	1.8%	2.2%

## Desechos animales

Sangre Seca	13.0%	2.0%	1.0%	0.5%
Desechos de camarón	7.0%	4.0%	1.0%	7.5%
Harina de pescado	9.5%	7.0%	---	8.5%

(Tomado de Bertsch, 1995, y Soto, 2003)

## L. Manejo del tejido o poda

Se han desarrollado y existen muchos sistemas de podar el arbusto de café en el mundo; sin embargo, ninguno ha logrado establecerse o adoptarse como el único o más eficaz. El comportamiento tan variado de la planta de café como ser biológico individual hace imposible que las plantaciones puedan ser manejadas recomendando un solo método de podar.

Las podas en café son necesarias para la renovación de los tejidos y mantener un alto potencial productivo.

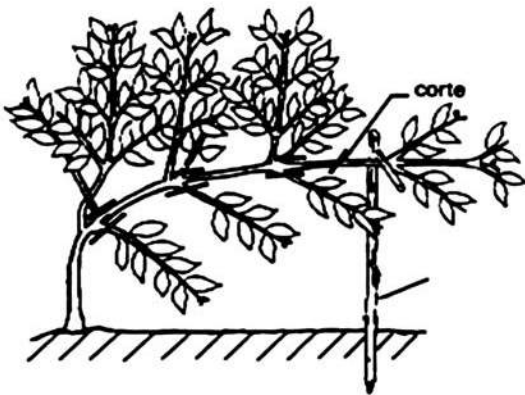
### Objetivos de la poda

- Renovar tejido productivo;
- Estimular la producción, por la mayor entrada de luz a las plantas con exceso de autosombreado;
- Mantener una adecuada relación cosecha/follaje;
- Disminuir las condiciones favorables para las plagas y las enfermedades;
- Hacer más accesible la cosecha;
- Facilitar las labores de manejo del cultivo;
- Disminuir la bianualidad de la producción;
- Eliminar el tejido dañado por enfermedades y otras causas;
- Evitar muerte descendente en ramas primarias y raíces.

El sistema de poda a implementar, será de acuerdo a la variedad y al distanciamiento de siembra utilizado en la finca, el más adecuado para la caficultura orgánica se puede elegir entre los siguientes:



**PODA EN PARRAS:** Se establece por agobio en plantías de dos años y reagobio (agobio de brotes), dos años después. Se mantiene en forma apreciativa, descolando los brotes agotados. Por el gran número de brotes, la planta es muy abierta y se reduce el número de cafetos por manzana.

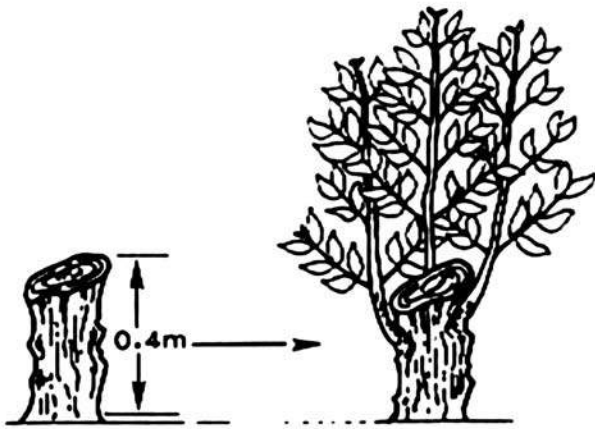


**AGOBIO:** El agobio consiste en inclinar o doblar la plantía de dos años, formando un ángulo con la superficie del suelo.



**MÚLTIPLES VERTICALES:** Se establece por agobio en plantías de dos años, se mantiene por recepas apreciativas de los brotes agotados. El número de brotes por cafeto es de cuatro a seis.





**RECEPAS:** consiste en cortar el cafeto a una altura de 25 a 30 cm del suelo; el número de brotes varía de acuerdo a la distancia de siembra y puede variar de uno a tres por planta. La modalidad de recepa mas acorde al café orgánico es la selectiva, que implica la poda de cafetos agotados y/o enfermos, esta poda puede ser fuerte dependiendo del estado del cafetal.

## Factores a considerar antes de podar

- Estado fitosanitario de la plantación
- Edad de los cafetos
- Distancia de siembra y variedad o especie de café
- Producción y rendimiento por manzana
- Actitud y disponibilidad del caficultor para realizar la práctica recomendada
- Condiciones nutricionales de la plantación y problemas por toxicidad de elementos
- Altitud sobre el nivel del mar
- Época del año.

## Época de poda

En cuanto a la época para realizar la poda del café, lo más recomendable, es inmediatamente después de la corta o cosecha, ya que la planta está en reposo vegetativo, para el caso de bajíos y media altura en los meses de enero a marzo. En los cafetales de altura es recomendable iniciarla en el mes de enero y finalizarla en la primera quincena del mes de abril.

## Manera y cuidados al efectuar los cortes

Al efectuar un corte, debe tenerse en cuenta que sean de superficie lisa, limpios y ligeramente inclinados. Esto ayudará a que no se acumule agua en exceso sobre los mismos disminuyendo así la incidencia del ataque de enfermedades. Debe evitarse hacer cortes muy sesgados y filosos que puedan causar accidentes graves en el cafetal.

Se recomienda que todo corte de tallos o ramas de una o más pulgadas de diámetro se proteja con una capa de cal mezclada con cobre. Se persigue con esto disminuir los riesgos por el ataque de plagas y enfermedades así como evitar la deshidratación de la planta.

Los chupones seleccionados deben quedar alrededor del tronco para darle forma al nuevo arbusto; pero no muy cerca al corte pues los trabajadores durante la cosecha, vientos fuertes o una alta producción ocasionan que se desgarran. Los cortes deben hacerse de 30 a 40 cm del nivel del suelo.

Al efectuar la poda se recomienda que todo material vegetativo como hojas, ramas y tallos finos quede bien distribuido sobre la superficie del terreno. Estos materiales protegen el terreno contra la erosión, restituyen algunos nutrientes, controlan la temperatura del suelo y reducen la alta incidencia de yerbajos. Los tallos gruesos deben colocarse como barreras muertas en dirección contraria a la pendiente del terreno para controlar la erosión causada por la escorrentía de las aguas. El tejido vegetativo producto del deschuponado debe dejarse sobre el terreno con los mismos propósitos.

## Selección de brotes y Deshije

La selección de brotes es una práctica en el manejo posterior a la poda. Se realiza para evitar que la planta pierda reservas en el desarrollo de brotes innecesarios. Se requiere que la planta concentre sus fuerzas en los tallos seleccionados para que crezcan fuertes y vigorosos. El exceso de chupones da lugar a una competencia en la que se pierde potencial en la producción y la vida útil de la poda se acorta ya que los vástagos se agotan en etapas tempranas. La densidad de follaje como consecuencia de la no selección de chupones crea un ambiente favorable al desarrollo de plagas y enfermedades.

Los brotes deben seleccionarse cuando hayan alcanzado una Altura de 40 cm. Si se hacen dos deshijes uno en Junio y un segundo en Agosto, se hace más fácil la selección de aquellos más fuertes y vigorosos, es recomendable dejar de uno a tres brotes por tronco dependiendo la distancia de siembra, la variedad de café y la altura sobre el nivel del mar.

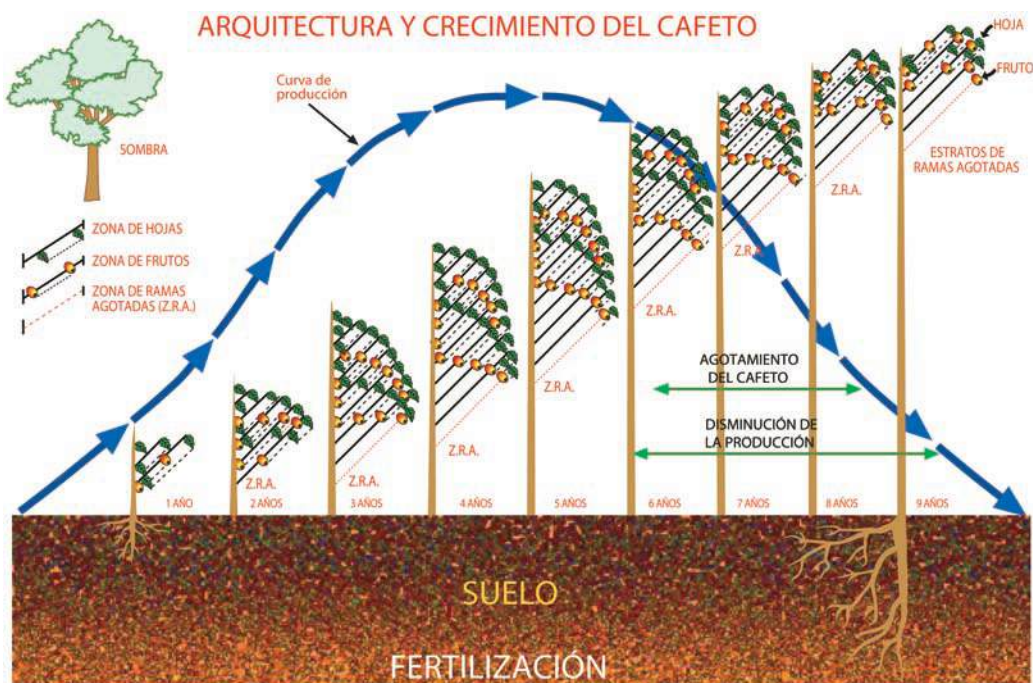
## Recursos de la poda



**DESHIJE:** Práctica por la cual se elimina el exceso de brotes obtenidos como resultado de la poda.

Es importante considerar los siguientes aspectos: el crecimiento de la planta se produce tanto vertical como horizontalmente. Las zonas productivas se van desplazando de esta misma forma, ya que los nudos producen frutos solo una vez. Después de unas cuatro o cinco cosechas, la producción se reduce ostensiblemente y se localiza solo en las puntas de las ramas, éste es el momento de podar la planta, para recuperar su capacidad productiva a partir de nuevas ramas y nudos

Cuando la producción baja y las plantas no responden satisfactoriamente a la poda, debe iniciarse un plan de renovación de la finca o siembra nueva, pueden establecerse planes de renovación por calles o lotes completos, con cambio de variedad y densidad de siembra, dependiendo de las preferencias del caficultor.



Cuando las ramas de los cafetos no tienen área vegetativa nueva, la producción disminuye drásticamente. Para evitar que esto pase, es indispensable podar los cafetos, podar sombra, y favorecer el nacimiento y crecimiento de las hojas, ramas y tallos. Obligatoriamente se debe aplicar abonos orgánicos para fortalecer los cafetos e inducir a producciones altas de café.

## M. Plagas del Cafeto y su control

La importancia económica del ataque de plagas varía de acuerdo con las condiciones climáticas de cada región productora y aún dentro de una misma finca. Cuando ocurren alteraciones que originan desequilibrios en el control biológico natural se favorece la incidencia de determinada plaga causando daño económico. El grado o magnitud del ataque sirve para definir zonas marginales para café. Los suelos de baja fertilidad, prácticas de manejo inadecuadas y condiciones climáticas favorables intensifican los ataques tanto de microorganismos (nemátodos, bacterias, hongos, virus) como de macro organismos (insectos y plantas). Estudiaremos a continuación los ataques de microorganismos:

### Enfermedades

Nemátodos, bacterias, Hongos o virus pueden causar enfermedades al cafeto. Las más comunes e importantes en El Salvador son las de origen fungoso. Estas pueden atacar el sistema radical, los tallos, las ramas, las hojas, las flores y los frutos del cafeto. Entre los hongos del suelo que atacan al cafeto en el campo, los más importantes son los que causan

las enfermedades marchitez vascular (*Fusarium oxisporum*) y la podredumbre negra de la raíz (*Rosellinea bunodes*).

Para disminuir las posibilidades de ataque de estos hongos, evite los excesos de humedad en el suelo, no atierre y no siembre profundo los arbolitos. Evite causar heridas o lesiones a los tallos y raíces. Elimine y destruya las plantas enfermas fuera del predio. Aplique cal al suelo en las áreas afectadas por la enfermedad.

Las enfermedades causadas por hongos que atacan las hojas, ramas y frutos del cafeto, son el Ojo de Gallo o Mancha cercosporica (*Cercospora coffeicola*), el Moho de Hielachas (*Pellicularia koleroga*), Mancha de Hierro (*Mycena citricolor*), el Mal Rosado (*Corticium salmonicolor*), y la Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix*). Esta última es la de mayor importancia económica, aunque todas



**Fumigación de cafetos con caldos orgánicos para combate de plagas**



ellas dependiendo de las condiciones climáticas particulares, pueden afectar económicamente al caficultor.

Para controlar tanto las enfermedades del suelo como las del follaje lo más importante es crearle un ambiente desfavorable al organismo que la causa antes de utilizar el control químico. El manejo adecuado del cafetal manteniendo un buen programa de fertilización, encalado de los suelos, el uso y manejo de la sombra y la poda pueden ayudar a mantener bajo control las enfermedades. Otras prácticas como el uso de variedades resistentes y distancias de siembra apropiadas contribuirán al control.

Manteniendo un buen programa de abonamiento, encalado de suelos, uso y manejo de sombra, control de otras plagas y el manejo del tejido del cafeto (poda) es posible disminuir los daños causados por las enfermedades. Deben incluirse, además, otras prácticas como distancias de siembra y el uso de variedades resistentes. Es muy importante realizar inspecciones periódicas del cafetal para detectar e identificar a tiempo las áreas afectadas por las enfermedades.

## **Insectos**

A pesar de que existen miles de especies de insectos reportados en las zonas cafetaleras del mundo solo unas pocas son de importancia económica. Estas pueden afectar el cafeto desde la etapa de semillero hasta la de almacenamiento. El mayor número de los ataques ocurre en las plantaciones en campo. Los insectos pueden atacar hojas, tallos, ramas, flores, frutos y sistema radical de los arbustos. Causan bajas en la producción, el rendimiento y la calidad del café. Además, causan el deterioro de los cafetos. Los daños pueden variar de acuerdo con la especie, el clima, la edad y condiciones de la planta.

En El Salvador, los ataques de insectos más importantes son los de estos: minador de la hoja del cafeto (*Leucoptera coffeella*), Escamas; Araña Roja, Gusanos del tallo, gusano de alambre (*Phyllophaga*, *Agroties*, *Melanotus*); Broca del tallo (*Plagiohamus* sp); Chacuatetes (*Idiarthrum* sp); Piojo blanco de la raíz (*Pseudococcus* sp); Pulgones o afidos; Broca del fruto (*Hypotenemus hampei*); Piojo blanco aéreo Gallina ciega, oruga taladradora del tallo (*Psychonotua personalis*) el taladrador del tallo (*Apate monacha*) y los barrenadores de las ramas (*Xilosandrus morigerus*, *Xilosandrus compactus*).

El control de insectos debe ser integrado. Esto es, realizando una serie de prácticas que en conjunto o por sí solas ayuden a crear un ambiente desfavorable al desarrollo de la plaga. Entre éstas podemos mencionar: mantener un programa de fertilización adecuado para que las plantas estén fuertes y vigorosas, y puedan tolerar el ataque de los insectos. El control oportuno de las malezas para evitar que le sirvan de hospederos.

Para el control de las plagas y enfermedades, mencionadas anteriormente, FUNDESYRAM (en capítulo anexo sobre elaboración de extractos naturales y caldos minerales), ha trabajado por más de dos años, con diversas fuentes orgánicas, específicamente en hortalizas y en algunas áreas cafetaleras. A continuación se presentan, diferentes alternativas de control orgánico, es necesario recalcar que no existe una receta de dosis de uso de estos productos.



## Control

Los controles y productos orgánicos más utilizados son los siguientes:

### **CALDO BORDELÉS AL 1%**

Este caldo se utiliza para el control de enfermedades en los cultivos.

**Dosis:** se puede aplicar a razón de dos litros por bomba de 18 litros, hasta el 50 % de la mezcla y el 50 % de agua, esto depende de la cantidad de producto que se tenga disponible.

### **CALDO BORDELÉS + CALDO SULFOCÁLCICO:**

Este producto es una mezcla que se utiliza para el control de enfermedades. Antracnosis, y para tizones en tomate, también se puede aplicar a cualquier cultivo es de absorción inmediata.

**Dosis:** se aplica 5 litros por bomba de 18 litros, se puede aplicar al 50 % de la mezcla y el 50 % de agua.

### **CALDO VISOSA + ZINC**

Este producto es utilizado para el control de diferentes enfermedades en varios cultivos (frutales, granos básicos, café y hortalizas).

**Dosis:** La mezcla se hace en frío, en café se aplica puro controla más de 40 enfermedades.

### **CALDO CENIZA**

Es un caldo preparado a base de ceniza y jabón es utilizado para el control de plagas y enfermedades en diferentes cultivos como hortalizas, frutales, café y granos básicos.

**Dosis:** se utiliza dos litros por bomba de 18 litros, según la experiencia de FUNDESYRAM, es excelente en el control de mosca blanca y pulgones.

### **M5:**

El M5 es un caldo elaborado a base de materias primas orgánicas y funciona como repelente de plagas, además controla hongos y bacterias.

**Aplicación:** Las dosis recomendadas van desde 250 hasta 350 centímetros cúbicos, aplicándolo al follaje de las plantas, y tronqueado.

## Enfermedades:

### ANTRACNOSIS

**Control:** eliminación de rastrojos, Aplicaciones preventivas con caldo bordelés. Aplicar solución de cal + ceniza, en dosis de 100 cc/bomba. Aplicar extracto de hojas de papaya, en dosis de 1 lt/bomba. Hidróxido de cobre, en dosis de cinco copas/bomba.

## Plagas:

### NEMÁTODOS (*Meloydogyne spp*)

**Control:** Siembre marigol en las parcelas donde hay problemas e incorpore las plantas como abono verde. Incorpore rastrojo de ajonjolí (raíces, tallos y hojas). Puede incorporar hojas de neem. Hay otros productos en prueba como el hongo *Paecilomyces lilacinus* que es un hongo nematófago.

### GALLINA CIEGA (*Phyllophaga spp.*)

**Control:** El uso de nemátodos como *Neoplectana capsocapsae*, ha dado buenos resultados para reducir poblaciones de larvas. Entre los preparados botánicos para el control de esta plaga está el extracto de epasina, en dosis de tres litros del preparado o extracto por bomba de cuatro galones, aplicado al tronco. En forma curativa, puede utilizar extracto acuoso o etílico de neem, aplicado al tronco.

### GUSANO ALAMBRE (*Aeolus spp.*)

**Control:** Utilice los controles descritos para la gallina ciega.

### GUSANO CORTADOR (*Agrotis spp.*)

**Control:** Hidróxido de calcio 1 gr/lt de agua + jabón de cuche 500 cc/bomba Vertimec (abamectina), 5 cc/bomba.

### GUSANOS: SOLDADO (*Spodoptera frugiperda*), BELLOTERO (*Heliothis spp*) Y QUILITERO

**Control:** Mantener rondas libres de güisquilite (*Amaranthus spp*) y verdolaga (*Portulaca sp*) El uso de *Bacillus thuringiensis*, en cualquiera de sus presentaciones comerciales (Dipel, Javelin, Bactospeine, Thuricide, etc.) La dosis varía según el producto usado, pero en general se usan 100 cc/bomba. De Spintor 25 cc/bomba.

## Hierbas indeseables para el cafetal

Las plantas herbáceas que nacen espontáneamente (llamadas “malezas”) son una plaga dentro de los cafetales. Tienen una gran capacidad de sobrevivir, resisten largos períodos de sequía, producen una gran cantidad de semillas, se diseminan fácilmente y se adaptan a diversos ambientes. De ahí la dificultad de tener un control adecuado de éstas.

En algunos casos de malezas como el rábano, bejuco de caro y otros será necesaria la remoción manual. Puede disponerse de éstos fuera del predio o colocarlos en bolsas plásticas fuertes cerradas para que se descompongan.

Para evitar los excesos de contaminación con herbicidas, utilice las dosis recomendadas y el equipo adecuado. Lea cuidadosamente las instrucciones y direcciones en la etiqueta del producto. Tenga en consideración la temperatura del ambiente, las lluvias, la humedad relativa, los vientos y la etapa de crecimiento de los yerbajos para mayor eficiencia del producto.

## **Control de plantas malezas**

Bajo el enfoque orgánico, pueden usarse machetes para limpiar las áreas de la “corona o plato” y las malezas entre las hileras de café. Es recomendable que queden los troncos de las malezas y el material cortado sobre el terreno para que ayuden a controlar la erosión especialmente en suelos inclinados y en épocas lluviosas. Generalmente se requieren tres desyerbos durante el año; al inicio de la temporada de lluvias antes y después de la cosecha. El uso de machetes es más adecuado durante los períodos de alta precipitación.

Se aconseja no eliminar las malezas al ras del terreno, excepto en el área de las “coronas”. Es preferible dejar franjas de malezas entre las hileras de cafetos para proteger suelo de la erosión sobretodo en los primeros años de establecimiento del cafetal.

## **Uso de coberturas muertas o mullas**

Consiste en el uso de material vegetal muerto para cubrir el suelo y reducir el crecimiento de malezas. De acuerdo con la literatura, aunque existen unos factores desfavorables en términos prácticos para el uso de coberturas, los resultados de la investigación la favorecen como método de control de malezas. Puede utilizar cualquier material razonablemente bueno. Se ajusta más para plantaciones pequeñas.

En algunos casos de malezas como el rábano, bejuco de caro y otros será necesaria la remoción manual. Puede disponerse de éstos fuera del predio o colocarlos en bolsas plásticas fuertes cerradas para que se descompongan.

## **¡No temas equivocarte, teme dejar pasar tu vida!**

**"El error más grande lo cometes cuando, por temor a equivocarte, te equivocas dejando de arriesgar en el viaje hacia tus objetivos.**

**No se equivoca el río cuando, al encontrar una montaña en su camino, retrocede para seguir avanzando hacia el mar; se equivoca el agua que por temor a equivocarse, se estanca y se pudre en la laguna.**

**No se equivoca la semilla cuando muere en el surco para hacerse planta; se equivoca la que por no morir bajo la tierra, renuncia a la vida.No se equivoca el hombre que ensaya distintos caminos para alcanzar sus metas, se equivoca aquel que por temor a equivocarse no actúa.**

**Se equivocan aquellos que no aceptan que ser hombre es buscarse a sí mismo cada día, sin encontrarse nunca plenamente".**

## 4. Cadena de transformación

La cadena de transformación del café consiste en cambiar la forma que tiene el café, es decir, convertir el café cereza a pergamino, el café pergamino a café oro y de café oro a tostado y molido. Las etapas de la cadena de transformación del café son: la producción, el beneficio húmedo, el beneficio seco y la industrialización.

Las ventajas de participar en la cadena de transformación son, tener más control de la calidad del café y darle valor agregado, es decir, ganar más dinero por transformar el café.

Cuanto menos intermediario haya entre productores y consumidores, mayor será el control sobre la calidad del café. Además, si los productores están organizados para procesar el café le darán valor agregado y obtendrán mejores precios.

Al proceso industrial para la transformación de café cereza a oro o verde, se le conoce con el nombre de beneficiado. El beneficio del café se realiza en dos etapas, una para transformarlo de cereza madura a pergamino seco que se le llama beneficio húmedo y otra, para transformarlo de pergamino a oro, se le llama beneficio seco. Al café que se obtiene mediante estos dos procesos completos se le conoce como Café lavado ó suave.

### 4.1 Beneficio húmedo del café

La importancia del beneficio húmedo radica en conservar la calidad del café que se trae del campo. El cuidado que se tenga en cada una de las etapas repercute en las propiedades del café.

En el beneficio húmedo convertimos el café cereza en café pergamino. Hay dos métodos para beneficiar el café, la vía seca y la vía húmeda:

**En la vía seca no se utiliza agua.** Consiste en secar los frutos maduros, o cerezas, al sol para obtener el café bola o capulín.

**En la vía húmeda,** el café cereza es despulpado, fermentado, oreado y secado, hasta obtener café pergamino con 12 % de humedad, que se puede almacenar.

En el beneficio húmedo se establece la calidad definitiva del café, conservando las cualidades obtenidas en el campo, sin embargo, existe el riesgo de deteriorar esa calidad en las etapas de beneficio.

El beneficio húmedo requiere grandes cantidades de agua en las etapas de despulpado y lavado del café, lo que ha provocado la contaminación de los ríos en las zonas cafetaleras.





**Beneficiado húmedo de café.**

Por lo que actualmente, existe una infraestructura con maquinaria que utiliza menos agua y disminuye la contaminación, es conocida como módulos ecológicos. El beneficio ecológico del café, reduce el consumo de agua y facilita el manejo de sus subproductos, disminuyendo la contaminación ambiental.

## **4.2 Beneficio seco del café**

La segunda parte del proceso de transformación del café es el beneficiado seco, este proceso consiste en transformar el café pergamino a oro o verde o morteadado, clasificarlo por tamaño y peso específico.

La finalidad del beneficio seco es la preparación de mezclas que reúnan las características que exigen los clientes de los diversos mercados, nacionales e internacionales.

Mejorar la calidad del café y participar en la cadena de transformación son acciones que ayudan a los productores a obtener mejores precios por su café.



**Secado de café en patios de ladrillo de barro.**

La calidad del café se debe conservar en todo el proceso de transformación del café de cereza a pergamino, oro, tostado y molido.

## **4.3 Industrialización del café**

La industrialización consiste en tostar, moler y envasar el café.

Sólo es posible obtener café de calidad si cada una de las etapas del cultivo y transformación se realiza adecuadamente. Es decir, si no cuidamos el café desde el inicio, no podremos obtener café de calidad, aun cuando se trabaje bien en las demás etapas.

Tampoco sirve tener buena calidad en la producción, si el beneficiador lo procesa mal o lo mezcla con cafés de baja calidad o de alturas diferentes.

Ahora más que antes el mercado internacional está siendo exigente en cuanto a las características de calidad del Café pretendiendo pagar más por aquellos cafés que, en el control de calidad demuestran tener características excepcionales. Para ello es importante trabajar sobre la base de un desarrollo sostenible apuntando a la tendencia del mercado que busca productos ecológicos con un mayor valor agregado.

El café es uno de los negocios que mueve más recursos en el mundo pero no necesariamente bien distribuidos entre los actores. El consumo de café ronda los 130 millones de quintales. Una taza de café puede costar \$3.00 y más en algunos países. De un quintal de café se pueden obtener 3 800 a 4 000 tazas de café con valor entre \$11,400.00 y \$12,000.00; por su parte, el productor, que es quien realiza el esfuerzo primario y tiene mayores riesgos recibe \$100 por quintal, en promedio. Ciertamente, en todas las etapas desde la producción hasta el consumo, hay costos; sin embargo los productores reciben muy poco por su esfuerzo y es importante identificar pautas que le permitan mejorar esas condiciones.

El café en este tránsito de la producción al consumo pasa por una serie de pasos que conforman la cadena específica del café:

- Producción en finca.
- Producción en finca;
- Beneficiado húmedo (café al 11-12 % de humedad);
- Peneficiado Seco (preparación para café oro para exportación o tostado);
- Tostado, empaque y distribución si es para mercado nacional;
- Exportación si va hacia el mercado internacional,
- Importación (café oro en empresa de país comprador)
- Tostado en el país comprador (sólo o con mezclas de otros cafés);
- Distribución del café (medianas y grandes empresas);
- Distribución del café por detallistas;
- Consumidor final.

Por lo general las familias de pequeños y medianos productores de café convencional en este esquema son solamente entregadores de café cereza o pergamino húmedo o seco a las empresas y en el mejor de los casos a Cooperativas de las cuales son parte, reciben el pago en uno o varios momentos y allí terminó su conocimiento y vinculación con el café. Este modelo es muy desventajoso para los productores pues está muy dominado por empresas grandes que participan en el negocio del café a nivel mundial.

Este modelo se podría repetir en el caso del café orgánico, pues igualmente las grandes empresas están incursionando en esta modalidad (incluyendo el pago de la certificación y siendo finalmente dueños de la misma) de manera que los pequeños y medianos productores que están con estas iniciativas deben buscar cómo romper este modelo, de manera que los esfuerzos que se realizan en la finca y en el procesamiento puedan ser mejor compensados.

Avanzar en la cadena del café, acortar estas cadenas en beneficio de los productores, es una orientación fundamental para quienes buscan romper con el modelo de café convencional y avanzan a cafés diferenciados, entre ellos el café orgánico.

Esto pasa por decisiones clave:

PRIMERO, estar organizados (cooperativas u otras formas de organización que posibiliten hacer negocios)

SEGUNDO, con capacidades propias o por medio de alianzas ir apropiando fases en la cadena y acortándola en su favor.

El Comercio Justo es una posibilidad para avanzar en esta dirección, al igual que otras alternativas de Cafés Diferenciados.

Por lo anterior, los pequeños y medianos productores como estrategia a mediano plazo deben salirse del mercado convencional del café pues allí estarán muy expuestos a los vaivenes del mercado, en su lugar deben apostar a cafés diferenciados, certificados, partiendo primero de un excelente manejo de la calidad, el café orgánico es una posibilidad; pero hay otras de cafés sostenibles. Además esta apuesta debe ir de la mano con una política agresiva de alianzas que le permitan posesionarse mejor en los mercados.

# 5. Producción de café orgánico

Las fincas de café orgánico certificado, en su mayoría están pasando de una agricultura orgánica pasiva a una agricultura orgánica activa. Las fincas son certificadas por su diversificación productiva, por mantener cafetales con sombras, por la presencia de microorganismos en el suelo y elementos esenciales como materia orgánica, minerales primarios y nitrógeno atmosférico. Una estrategia para mejorar la calidad del café es clave, por tres razones:

PRIMERA, las condiciones agroecológicas favorables de las zonas productoras de café, SEGUNDA, cafés de calidad consistentes tienen precios más altos.

TERCERA, aumentos en la calidad también pueden impulsar el incremento del consumo.

El mejoramiento de la calidad ofrece otros beneficios, puede ayudar a los vendedores nacionales de café a:

- Desarrollar y reforzar sus relaciones de largo plazo con exportadores, importadores y detallistas;
- Aumentar su habilidad de negociar precios, inclusive primas por buena calidad, otorgando poder de decisión a dichos vendedores;
- Ayudarles a desarrollar vínculos y tener acceso directo a mercados internacionales.

Las condiciones agroecológicas en los campos de café determinan directamente la calidad del café cosechado. La altitud de donde procede la cosecha es el criterio de calidad más reconocido por los compradores de café, y el más fácil de identificar y medir. La altitud está directamente relacionada con la acidez del café. En términos generales, los campos por arriba de los 800 metros sobre el nivel del mar tienen un potencial más alto para producir café de alta calidad (incluyendo café Gourmet y de especialidades). Lograr y mantener una buena calidad para el café de altura depende de procesar el café sin defectos, para diferenciarlo efectivamente de cafés semejantes producidos en otros países.

Los defectos del café son las imperfecciones que afectan las características naturales del grano. Se discernen visualmente o por la catación profesional.

Los defectos pueden surgir a causa de:

- Las condiciones de plantación, presencia de daños ocasionados por hongos, virus e insectos
- La cosecha (usar cerezas inmaduras o sobre maduras, o por moho o materiales foráneos a la cosecha);
- Sobre fermentación debida a demoras de almacenamiento o de transporte,
- Procesamiento (sobre fermentación, contaminación, almacenamiento inadecuado, secado inadecuado; insuficiente circulación de aire; o mal funcionamiento de los equipos).

## 5.1 Mejorando la calidad de los cafés orgánicos

Una estrategia de mejoramiento de la calidad del café implica un manejo integral de todo el proceso de producción, desde la preparación de los cultivos y la cosecha hasta el almacenamiento y envío de café uva. Comenzando por las condiciones necesarias para la producción primaria (cosechar bajo condiciones agroecológicas ideales, particularmente la altitud). Los productores deben manejar una diversidad de aspectos para evitar los defectos en el café y mantener la calidad durante la producción y el procesamiento.

## 5.2 Elementos clave en la producción primaria

**Preparar adecuadamente la cosecha.** La preparación comienza con el cuidado adecuado del cafetal, la renovación y conservación diligente de los árboles, y el control eficiente de plagas y enfermedades.

Las contribuciones de instituciones de investigación y de extensión son esenciales para identificar variedades

para una producción de calidad (Typica y Bourbon), densidades de cultivo adecuadas, prácticas agronómicas y culturales deseables, y en la aplicación de métodos de control de la cosecha, de plagas y enfermedades.



**Selección de granos para una cosecha de calidad**

- **Contar con la infraestructura productiva necesaria.** Tanto de acopio y almacenamiento, como de beneficiado húmedo y seco, que permitan la comercialización de cafés especiales, puesto que arrojan la obtención de una mayor competitividad de nuestros cafés en el mercado internacional.
- **Apoyar el café diferenciado** (como el Orgánico, de Comercio Justo, y el Ecológico). Estos segmentos del café son relativamente más pequeños en tamaño y de acceso limitado. Mantener la calidad es un componente esencial para su éxito. Apoyar la capacitación y la certificación necesaria de estos cafés puede aumentar los ingresos de los productores (porque estos segmentos tienen asociados primas de precios y están experimentando fuerte demanda en el mercado). También pueden generar efectos externos significativos, como mejorar la gestión del medio ambiente (por ejemplo, resistencia a la sequía y a la erosión) y promover el apoyo organizacional al nivel de la comunidad. Cultivar café orgánico y ecológico puede proporcionar muchos de los elementos de capacitación necesarios para establecer y mantener estándares interna-



cionales, como el seguimiento del producto desde el campo hasta el consumidor, control de insumos de la finca, y cosechas libres de residuos.

Diferenciar y aumentar la calidad de los cafés tiene el potencial de mejorar la posición competitiva de los países de la región en los mercados internacionales a través de una superior reputación, cultura de calidad, e ingreso. Sin embargo, para entrar y desarrollar los segmentos del mercado de mayores ingresos, y al mismo tiempo diferenciar los cafés Salvadoreños de otros orígenes, es necesario desarrollar estrategias de mercadotecnia y valor agregado. Antes de diseñar tales estrategias para el café, es importante entender las características, preferencias, y tendencias de los mercados consumidores.



**Selección de granos para una cosecha de calidad.**

## **5.3 Diferenciación del mercado**

La diferenciación del mercado puede ser una herramienta valiosa con la cual se puede ganar ingresos más altos y lograr una reputación superior del mercado. Los mercados diferenciados pueden coincidir, y a menudo lo hacen. Se componen de varios tipos de cafés:

- Indicaciones geográficas del origen (denominaciones de origen);
- Gourmet y de especialidades;
- Orgánico;
- De comercio justo;
- Ecológico (incluyendo el cultivado bajo sombra).

Los mercados diferenciados son importantes debido a sus altas tasas de crecimiento, así como por su habilidad de acceder a primas de precio. Por otra parte, pueden tener acceso a nichos de mercado competitivamente diferentes, y que a menudo requieren desarrollar relaciones directas con compradores. Además, atienden preocupaciones sociales y ambientales globales, y tienen la ventaja de generar externalidades positivas, como la conservación de la biodiversidad.

## 5.4 Cómo procesar su café en finca

Existen a nivel de finca diferentes formas de procesar el café y pasarlo de café uva a pergamino seco:

Es importante seguir las siguientes recomendaciones en el proceso:

- Recolecte sólo cerezas maduras. Los granos verdes los muerde la despulpadora.
- Despulpe el café el mismo día de la recolección, así evita pérdidas de peso, fermento en la bebida del café y manchado del pergamino.
- Utilice durante el despulpado, una zaranda ubicada después de la despulpadora, para remover granos verdes, pasillas y pulpa.
- la fermentación del café debe durar solo el tiempo requerido para evitar pérdida de peso y bebida con sabor a vinagre (entre 12 a 14 horas)
- Evite mezclar tandas de café en uva fresca, de diferentes días de despulpado.
- Si usa desmieladora para retirar el mucílago y controlar la contaminación, deje el café en un tanque durante una noche.
- Lave bien el café con agua limpia. Esto facilita el secado.
- Clasifique el café en el agua y separe espumas, pulpa, pasillas y café brocado.
- Inicie el secado del café inmediatamente después de lavado.
- Si utiliza silos, la temperatura del aire no debe pasar de 50 °C.
- Evite interrumpir el proceso de secado del grano. El café húmedo es atacado por hongos que causan bebida de café con sabor a fenol o químico.
- Evite almacenar café en la finca. Amenaza su calidad y su precio, en tierras frías se rehumedece y en las cálidas se reseca.

### Beneficio por Vía Húmeda

Este método consiste en el despulpado inmediato del café, la fermentación, el lavado y el secado en zarandas artesanales o en patios de ladrillo de barro.

#### 5.4.1 El despulpado

El café cereza cosechado es despulpado inmediatamente. Para facilitar el beneficiado y reducir los riesgos de contaminación por hongos y micotoxinas, los frutos secos, sobre maduros y vanos, así como de las hojas y materias extrañas, están separados de las cerezas maduras.

## 5.4.2 La fermentación y el lavado

Después del despulpado, el café está colocado en tanques de fermentación para permitir la remoción del mucílago. Este período varía entre 10 y 14 horas y los productores tienen que estar pendientes del progreso para evitar sobre fermentación del café. Una vez fermentado en su punto óptimo, el café será lavado con abundante agua limpia para sacar todo el mucílago.

## 5.4.3 El secado

El secado de café pergamino o en grano, es una de las etapas más importantes para preservar la calidad organoléptica del producto. Esta actividad puede realizarse en diferentes formas:

1. **En patios construidos con ladrillo de barro**, que es el que proporciona la mejor calidad, no mancha el grano de café.
2. **En patios construidos con cemento**, esto solo cuando es un presecado por corto tiempo (tres horas) y luego pasa a máquinas secadoras.
3. **En zarandas de madera o estructuras para hacer un secado solar (cuando la cosecha es poca o son pequeños productores)**. En el secado del café, los productores nunca mezclan granos con diferentes niveles de humedad y hacen todo lo necesario para evitar el rehumedecimiento del café.

## 5.4.4 El trillado de café

Una vez secado a aproximadamente 12 %, se llevan el café a una trilladora para sacar el pergamino seco. Después del trillado, se quedan solo los granos de café verde, listos para tostar.

## 5.4.5 La clasificación

Antes de tostar el café, los productores revisan los granos para identificar defectos físicos que deterioren la calidad, y miden la humedad de los granos.

## 5.4.6 El Tostado

El tueste del café es una fase vital dentro de su cadena de elaboración. Hay quien sostiene, y no le falta razón, que un buen tueste influye más en la calidad de una taza de café, que la bondad de la mezcla escogida. El proceso de tostar los granos del café verde consiste en someterlos durante un tiempo limitado a una alta temperatura, intervalo durante el cual:

- Pierde alrededor del 15/20 % de peso, debido en gran parte a la evaporación de su humedad y en menor parte a la pirolisis de algunos componentes.

- El grano aumenta entre 100 y 130 % de volumen, en el caso del café natural en función del tiempo de tueste y entre el 70 y el 80% para el torrefacto.
- Su color amarillo verdoso se transforma en un marrón, más o menos oscuro en función del grado de tueste escogido.
- La composición química del grano sufre una importante transformación, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo. Azúcares, grasas, proteínas, sustancias nitrogenadas no proteicas, ácidos, todo sufre una transformación debido a las altas temperaturas a que es sometido el grano.

El proceso de cultivo y tratamiento del grano de café es esencial; el tostado del café, sin embargo, es el momento más importante. En el tostado, se perfilan los aromas, el gusto y el color.

El consumidor final suele comprar café ya tostado. Es importante analizar las transformaciones del grano de café durante este proceso.

## **5.4.7 Transformaciones del café durante el tostado**

### **TRANSFORMACIONES FÍSICAS:**

- Pérdida de humedad y cambio de color del verde al amarillo pálido y luego dorado. El tueste se inicia a 100 °C.
- Descomposición de la capa, se desprende un aceite de fuerte aroma. Los granos empiezan a hincharse y romperse adquiriendo un color carmelita. Aumentando la temperatura hasta los 180 °C.
- El café se vuelve más agrio pero menos amargo. A partir de ahí podemos elevar la temperatura a 218 °C hasta un máximo de 225 °C.
- Se fijan los aromas y se condensan las sustancias aceitosas gracias al enfriamiento de los granos rápidamente.
- Lo importante es alcanzar la temperatura idónea en el menor tiempo posible, a fin de tener el máximo de aromas del grano.

### **TRANSFORMACIONES QUÍMICAS:**

- Disminución del agua;
- Aumento de las sustancias grasas;
- Disminución de los azúcares;
- Aparición de nuevas sustancias: anhídrido carbónico, caramelo.

La torrefacción consiste en tostar el café por medio del calor, las técnicas usadas tratan de que en este proceso se realice el mínimo deterioro, tanto del aroma como en el sabor, así como en el cuerpo del café.

El café al tostarse pierde peso y se debe en parte a la pérdida de humedad y a la descomposición y volatilidad de varios componentes químicos de los cuales está constituido el grano.

Las variables básicas en el proceso de tueste del café son la temperatura y el tiempo en que ésta actúa. La temperatura no es constante, sino que varía a lo largo del proceso y los tiempos son inversamente proporcionales a ella.

La Asociación de Caficultores Orgánicos Las Lajas (A.C.O.L.L.) cuenta con una persona en el oficio de tostador quien ha trabajado mucho en capacitarse para alcanzar el tueste ideal. En este tueste, los ácidos, las aromas, y otros componentes son creados, balanceados o alterados de modo que se aumenta el sabor, la acidez, el sabor residual y el cuerpo del café. Cuando la temperatura de la tostadora llega a 200 °C, se mete el café. Durante el tueste, revisa constantemente el color de los granos utilizando la cuchareta. Alcanzado el punto deseado del tueste, se saca el café del tostador y se enfría los granos rápidamente con aire.





**“Solo hay dos funciones básicas  
en los negocios:  
el marketing y la innovación”.**

**Peter Drucker**

# 6. Comercialización del café

## 6.1 Claves del éxito en la comercialización del café

El análisis de la experiencia de organizaciones estudiadas, permite identificar algunos factores comunes que tuvieron un rol determinante en su capacidad de enfrentar con éxito la caída de los precios internacionales del café. Estos factores clave fueron los siguientes:

- a) Identificación de productos de alto valor y demanda creciente. En lugar de producir café convencional, cuyo mercado se caracterizó durante los noventa por un crecimiento lento de la demanda y un crecimiento de la producción que superó la demanda;
- b) Asistencia técnica adecuada a las necesidades de los nuevos productos. Los productores enfrentan problemas técnicos de la producción de café orgánico, y demandan una asistencia técnica especializada, particularmente, para mejorar su productividad que es muy baja, por lo que emplearon nuevas tecnologías para aumentarla, y controlar las enfermedades y plagas con métodos manuales;
- c) Implementación de un sistema de control interno;
- d) Costos de certificación de la producción orgánica.

## 6.2 El mercado del café orgánico

### Antecedentes

A decir de la Asociación Démeter (la actual certificadora de la legendaria Finca Irlanda, pionera de la producción orgánica y biodinámica), el origen del café orgánico se remonta al año de 1924, cuando un par de grupos de campesinos alemanes se acercaron al Dr. Rudolf Steiner; su preocupación básica era la rápida disminución de la vitalidad en las cosechas y los animales. Después de mucha persuasión, Steiner presentó una serie de lecturas sobre Agricultura, allí se establecen los lineamientos generales de las distintas ofertas de nuestros días. Jaime Alberto Coello Manuell,

El cultivo conocido como orgánico y el biodinámico aparecen, al mismo tiempo que la llamada "revolución verde" y su inclinación por los fertilizantes y pesticidas sintéticos; podríamos interpretarlo como una reacción a la tendencia capitalista imperante en el campo. Pero sólo hasta varias décadas después gente como Albert Howard, Eve Balfour o Rachel Carson articularon esta forma de agricultura. La diferencia entre el cultivo biodinámico y el orgánico radica en que, el primero tiene un acercamiento global a la finca, se la trata como un todo interconectado y se procura utilizar únicamente elementos del área de la finca para resolver los problemas y propiciar la productividad del cafetal; la finca se convierte así en un sistema autosuficiente al cual no penetran agentes del exterior con el consabido

desajuste del ecosistema y de éste sólo saldrá café. En el segundo, el orgánico, cede a las presiones del mercado y la demanda y, aunque se sigue procurando la preservación del ecosistema, hay un fuerte intercambio de elementos entre el exterior y el interior, no sólo de café sino de material para el semillero; comida para los animales; quizá abono, donde tal vez se certifique, en la mayoría de los casos, el abono pero no el alimento de los animales del cual procede.

Existen también algunas otras etiquetas: el café bajo sombra, comprende desde una simple plantación de sol a la cual se le han agregado algunos árboles de mayor altura y diferente especie para formar un dosel y evitar el golpe directo de los rayos solares en las matas, lo cual es ya un avance importante puesto que un cafetal así poco a poco recobrará su biodiversidad, hasta una finca de cultivo completamente orgánico. En otras palabras, tanto el cultivo orgánico como el biodinámico son cultivos bajo sombra.

## **6.2.1 Mercado internacional**

"El crecimiento en los países en desarrollo muestra que la agricultura orgánica puede contribuir a un mayor desarrollo socioeconómico y ecológicamente sostenible, especialmente en los países más pobres", señala Diane Bowen, Directora Ejecutiva Interina de Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica IFOAM", 2008.

En 1967, fue el inicio de la Certificación Orgánico en el mundo, y desde entonces el café orgánico es uno de los productos más populares, y de acuerdo al documento Estadísticas Mundiales de la Agricultura Orgánica 2010 publicado por la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) y el Instituto de Investigación de Agricultura Orgánica (FIBL), existen 460 000 hectáreas de café orgánico a nivel mundial, lo cual representa el 4.4 % del total de café cultivado en 10.4 millones de hectáreas, en donde Suramérica contribuye con el 46 %, Centroamérica y México con el 31 %, Asia con el 14 % y África con el 9 %.

El café orgánico es vendido en miles de tiendas en diferentes países y Europa que fue la pionera en compra y venta en los años 70, pero en la última década muchos otros países han experimentado el crecimiento, como los principales mercados asiáticos (Japón y Corea). Norteamérica ha crecido a una tasa anual del 29 % durante los nueve años pasados llegando a un volumen de casi 40 000 TM en 2008.

En el 2008, la exportación certificada orgánica crece a casi 100 000 toneladas esto representa sólo el 2 % de las exportaciones globales de cafés verdes, todavía un lugar muy modesto del mercado total; sin embargo, el valor de este comercio es aproximadamente 310 millones de dólares estadounidenses (F.O.B, Free On Board, precio del café puesto en el barco en el puerto de carga convenido) y cerca de tres mil millones de dólares estadounidenses en la venta al por menor. Específicamente, El Salvador, durante el 2009, exportó cerca de 46 200 qq de café orgánico

La certificación del café orgánico permite a los productores lograr mejores precios al exportar su producto pero esta certificación es rentable solamente cuando se produce arriba de 100

qq/oro aunque se debe tomar en cuenta la asociatividad para la conformación de volúmenes exportables así como la gestión con comparadores directos. a nivel nacional es bueno ir posicionando las certificaciones alternativas como la “participativa” para garantizar a los consumidores que realmente el café es orgánico y de esta manera que le pague al productor/a ese manejo especial y la protección al ambiente que se hace en dichas plantaciones.

## **6.2.2 Múltiples certificaciones en nombre de sostenibilidad y el mercadeo**

Existen muchas agencias gubernamentales, internacionales y empresariales (algunas claramente transnacionales) dedicadas a certificar que las prácticas y procesos de producción se ajusten a los estándares particulares propios de cada una de ellas. Las instituciones tienen naturalezas distintas pero cada una de ellas cobra honorarios y viáticos por cada visita de los inspectores, para revisar y analizar si los pasos seguidos son los adecuados para el tipo de certificación ofrecida, así como por el uso en el empaque de algún sello proporcionado por la certificadora para garantizarle al consumidor la calidad del grano especificada en el sello. El estado de las cosas en materia de certificación ha generado ciertos malos entendidos porque existen muchos sellos de calidad: origen; comercio justo; sustentabilidad; orgánico; amigable con las aves; biodinámico; de relación; por la reconstrucción de Ruanda. Irónicamente, el negocio de certificar se va pareciendo cada vez más al del comercio mundial del café tostado y soluble. Las grandes certificadoras siguen creciendo y fusionándose unas con otras, conquistando porciones cada vez más grandes del discreto tres por ciento que ocupa el café orgánico en el mercado global y dejando márgenes más estrechos a los pequeños e independientes sellos locales. Para nadie debiera ser secreto que entre Sara Lee, Kraft, Nestlé y Procter & Gamble se reparten más del ochenta y cinco por ciento del comercio de café tostado, molido, soluble y descafeinado; es por eso que está surgiendo otro movimiento especialmente en Brasil, México y Costa Rica, el de las Certificaciones participativas, en la cual son los mismos productores los garantes de que el producto es orgánico, este sello poco a poco va ganando espacio en el mercado del café a nivel nacional.

A esta cuarteta de gigantes, la ONG Oxfam International les hizo un llamado al principio de la crisis para sumarse a un esfuerzo multilateral para revertir la catástrofe humanitaria en que devendría; Nestlé dijo que lo consideraría. Kraft, por su parte, lanzó en otoño de 2005 una marca relacionada con el desarrollo sustentable llamada Kenco, cuyos granos procedentes de América Latina son de fincas certificadas por Rain Forest Alliance, una ONG con buena credibilidad, cuyas acciones han salvado muchas hectáreas de bosque y selva en todo el continente. Por último, Sara Lee anunció su alianza con Fundación Utz Kapeh; ésta, cuyos cuarteles generales están en Holanda, fue establecida en conjunto por tostadores, productores, y ONG con el propósito de proveer mecanismos transparentes y creíbles para facilitarle a las compañías de café convencional una vía para contribuir a la sustentabilidad en la producción. La fundación emite año con año un código de conducta, revisado y eventualmente modificado, donde establece un conjunto de estándares concernientes a

prácticas sociales, económicas y ecológicas, las cuales se compromete a seguir fielmente aquel productor deseoso de contar con el sello Utz Kapeh; a cambio de auxilio en la comercialización y favorecer las condiciones para un precio más justo.

Las cafeterías, Starbuck's, han implementado una metodología para la compra del grano enfocada hacia la sustentabilidad: C.A.F.E. Practices; desarrollada en conjunto con Conservation International e implementada por primera vez en la zona de Jaltenango, Chiapas (específicamente los municipios de Ángel Albino Corzo y La Concordia). El proyecto surge de Conservation International como un intento para detener la intrusión de comunidades en la reserva de la Biosfera El Triunfo, en lo más alto de la Sierra Madre Chiapaneca; la idea es crear y consolidar una zona de amortiguamiento a los lados de la reserva para cerrarle el paso a otra posible intrusión humana. El proyecto forma parte de uno más ambicioso que consiste en crear un corredor de reserva natural desde Alaska, en Estados Unidos, hasta Chile, en la punta sur del continente. Esto facilitaría la migración de aves, insectos, crearía condiciones para la recuperación de especies con grandes necesidades de espacio como el jaguar y los perezosos, o con poca tolerancia a la vecindad del ser humano como el quetzal.

En concreto se puede mencionar que existen varias certificaciones que agregan valor al café, como por ejemplo la Certificación Orgánica, de Comercio Justo, Rainforest Alliance, Amigable con los Pájaros, de Origen, entre otros.

La certificación orgánica se orienta a proteger la salud humana y promover los sistemas sostenibles de producción y comúnmente se acompaña de otras certificaciones como gourmet, comercio justo y bajo sombra.

Es importante analizar los pro y los contra de contar con más de una certificación para el producto, ya que para los productores significan mayores costos económicos y además implican más exigencias en cuanto al cumplimiento de normas específicas, ya sean públicas o privadas.

A continuación se presentan los logos de algunas de las certificaciones mencionadas:



FIGURA 16. CERTIFICACIONES DE ACUERDO A NORMAS PÚBLICAS



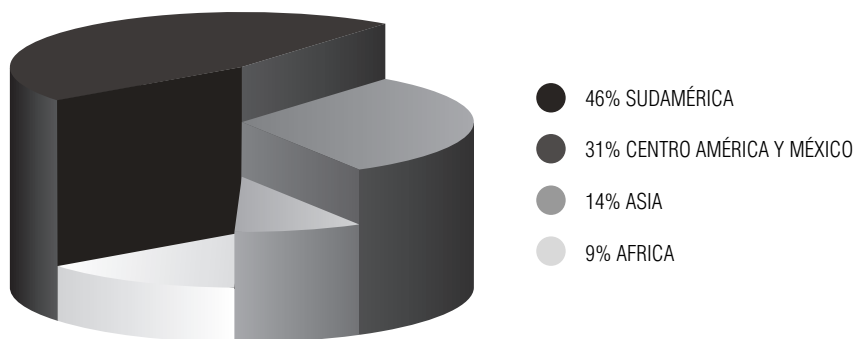
FIGURA 17. CERTIFICACIONES DE ACUERDO A NORMAS PRIVADAS



### 6.2.3. Suministro del café orgánico

América Latina provee de tres cuartas partes del total y ocho países de exportación representan el 85 % de suministro total. Los registros de exportaciones del Perú en 2008 lo solidifican como el proveedor principal, ya que aporta aproximadamente un tercio de las exportaciones de café líderes mundiales del total de las exportaciones de café verde orgánico en 2008. Indonesia, Honduras, Etiopía y Nicaragua han crecido considerablemente y están entre los productores principales. Los otros incluyen a México, Colombia, Brasil, Guatemala y El Salvador. Vea figura Figura 18.

**Figura 18. Comportamiento de la exportación de café en el mundo**



El suministro actual de café orgánico es el más alto y sigue creciendo, pero con los ajustes inevitables de oferta y demanda, aunque la producción orgánica es cada vez menos viable para algunos productores, en particular los cultivadores más intensivos para quienes los modestos premios no emparejan las producciones más altas del café convencional.

### 6.2.4 Tendencias futuras

Las proyecciones de la industria son más cautelosas en los últimos años, pero todavía indican el crecimiento continuo, incluso en la recesión, ya que el mercado para café orgánico siguió ampliándose en muchos, aunque no todos los países.

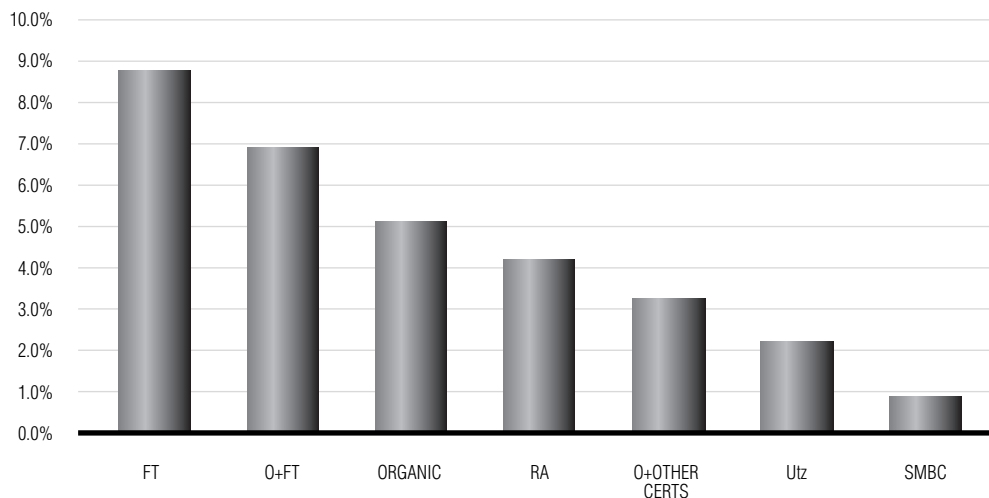
Una de las ventajas que el mercado de productos orgánicos puede tener sobre otras certificaciones, es su estabilidad relativa en términos de la diversidad de compradores (grandes y pequeños) y canales de distribución, lo cual los hace menos vulnerable a las oscilaciones de mercado que otros productos certificados que dependen de compradores menos importantes.

Las valoraciones para el año 2000 indicaron que sólo una fracción insignificante (debajo de 1 %) del comercio global de café verde fue certificada y vendida como orgánico. En

2008, la figura era bastante más alta en casi 100 000 toneladas o el 2 % de las exportaciones globales de café verde, lo cual representa un índice de crecimiento aproximado medio anual del 34 %.

Cooperativas importantes y exportadores en sitios como Perú, Etiopía, Nicaragua, México e Indonesia indican que su compromiso es firme y que ellos seguirán creciendo mientras la demanda siga aumentando. En la siguiente figura se observa el comportamiento de la demanda de café orgánico y otras certificaciones.

**Figura 19. Tendencias en la demanda de café certificado.**



Proyecto Vidas Productivas con Café está fortaleciendo las capacidades de pequeños productores y sus organizaciones a nivel regional (sur de México, Guatemala, El Salvador, Nicaragua) a fin de contribuir a que sean estos los que jueguen un papel protagónico en las relaciones de mercadeo del café, lo que pasa por mejorar la calidad del producto, fortalecer las estructuras gerenciales de las cooperativas, participar lo mas posible en la cadena de producción y procesamiento del café y poner en contacto con compradores alternativos como: Cooperative Coffe, Sustentable Harvest, con los cuales se comienzan a ver desde la perspectiva de los productores mesoamericanos mejores oportunidades de mercado en forma justa.

### **6.2.5 El mercado del café orgánico en El Salvador**

Los registros de área cultivada de café orgánico de la cosecha 2008/09 son de 5 174,84 hectáreas, aproximadamente y las exportaciones de enero a noviembre del 2009 fueron de \$ 8 630 446 siendo su principal destino los Estados Unidos, Suecia, Japón, y Alemania.

Sobre el mercado de café orgánico en El Salvador, es importante destacar el estudio de cómo aumentar el consumo de café en general. En el “Diagnóstico sobre el consumo de café en El Salvador, del Consejo Salvadoreño del Café – Diciembre 2007”, elaborado por TechnoServe, MAG y Consejo Salvadoreño del Café, se plantean las siguientes Conclusiones y Recomendaciones.

Conclusiones, las conclusiones se presentan agrupadas en base a tres temas para permitir una mejor comprensión de ellas.

### **Respecto a la cadena de valor del café**

- Las tiendas y pupuserías son lugares de venta importantes donde se debe promover el café de buena calidad y bien preparado; buena calidad y mal preparación igual a mal café. Esto se puede lograr con campañas publicitarias que promuevan las bondades y los atributos del café salvadoreño.
- El promedio de ventas de bebidas preparadas con café en las tiendas especializadas en los municipios del gran San Salvador es bajo en relación a la población existente en este núcleo (1 566 629 que equivale al 27.27 % de la población total del país), lo que representa una oportunidad para incrementar los volúmenes de ventas de bebidas de café preparadas para los diferentes segmentos del mercado.
- Una forma de informar adecuadamente a los consumidores es mejorando el nivel de información en las viñetas de los productos de café, y de ser posible normar el tipo de contenido que se utiliza, especialmente cuando se utilizan términos como gourmet u otros que indican un valor agregado y que deben estar respaldados por normas de calidad y de acuerdo a normas nacionales e internacionales.
- La industria del café en El Salvador tiene mucho espacio para mejorar, y este diagnóstico, cuyo objetivo es caracterizar al consumidor de café a nivel nacional, es el primer paso como para poder determinar una estrategia nacional para aumentar el consumo de café.

### **Respecto a los consumidores**

- Con el diagnóstico se describen los patrones básicos de consumo de café en el país, lo que nos permite contar con una base para definir la estrategia orientada a incrementar la demanda interna de café. El 80 % de los salvadoreños consume café, lo que hace difícil caracterizar al consumidor, ya que incluyen individuos de distintos estratos sociales, de diferentes edades, de diversos ingresos y de diferentes niveles educativos.
- La población consume café de preferencia en el desayuno, y lo acompañan con azúcar y leche o similares. El pan dulce y similares son un complemento perfecto para el café.
- Las amas de casa, y en general la mujer, son las compradoras por excelencia del café que se va a consumir en el hogar.
- Los interesados en conocer el comportamiento de los consumidores descritos en este

diagnóstico, pueden descubrir aspectos como los siguientes: los productos populares para los consumidores, las mejoras por hacer a productos existentes en el mercado, diseñar y mejorar campañas publicitarias y obtener mayores volúmenes de venta y, posiblemente, mayores márgenes de ganancias.

- Asimismo, se destaca que existen nuevas oportunidades de mercado para el desarrollo de café en formatos fríos, nuevas formas de presentación y de acercar la taza de café a los consumidores.
- Por la ley de la oferta y la demanda sabemos que una disminución en el precio va a aumentar el consumo de café a nivel individual y también a nivel nacional. Se presume que el café es inelástico con respecto al precio y es un bien necesario para las personas que tienen el hábito de consumo establecido.
- Siguiendo con los factores que desplazan la curva de la demanda, tenemos el aumento poblacional. Según el diagnóstico la población de El Salvador es joven en su mayoría, lo que causará que en los próximos años muchos niños/jóvenes se conviertan en adultos, y por ende en potenciales consumidores de café. Si se dirigen esfuerzos para promover el consumo en este segmento de la población, aumentaría el consumo futuro.
- Los gustos y las preferencias están determinados; la mayoría prefiere café soluble y le sigue el café tostado y molido. Los cambios en patrones de consumo y en gustos de cómo se consume el café, pueden ser alterados por campañas de publicidad.
- El café soluble se toma debido a dos razones: a) la percepción de poder “hacerlo” en cualquier lugar y en cualquier momento; y b) poder comprarlo en una sola fracción. El café tostado-molido es una opción si las personas conocieran los métodos de preparar un café fácil como el soluble y de manera individual como son las tazas de percolación estilo francés o las cafetera francesas.
- La oferta del café fuera de casa es importante y las horas de consumo en las que este se puede incrementar es luego del desayuno y en las tardes, que son horas en las que los bebedores de café no encuentran necesariamente una oferta fácilmente disponible.
- Si la mayor demanda de bebidas de café es de jueves a sábado (bebidas calientes por la mañana y heladas por la tarde), entonces se tiene la posibilidad de cambiar paulatinamente este comportamiento de la población y ampliar la demanda de cafés en un mayor número de horas y de días a la semana, lo que conllevaría a incrementar el consumo interno de café.
- El observar una heterogeneidad en las formas de preparar las bebidas de café en las pupuserías, cafeterías especializadas y pequeñas cafeterías, constituye un indicativo de que los propietarios y el personal que labora en estos establecimientos no han sido capacitados en la preparación de bebidas de café y en la importancia en que esta actividad tiene para aumentar el consumo del café en esos establecimientos.
- En los focus group se expresó el interés por la presentación de café frío, siempre que esté disponible en una presentación por debajo del \$1,00 por unidad.

- El nivel de ingreso de la población puede cambiar los patrones de consumo de café, a pesar que el aumento del ingreso es un factor exógeno, lo que provocaría mayor demanda por cafés de mejor calidad, es decir, cafés mejor preparado y con la dosis adecuada, lo que induciría una mayor demanda.
- El café es asociado frecuentemente con problemas de la salud, para los cuales no existe una clara evidencia científica. Es por ello que se debe de promover entre el gremio de médicos y los diversos profesionales de esta rama, los hallazgos más relevantes de las bondades que el café tiene en la salud.

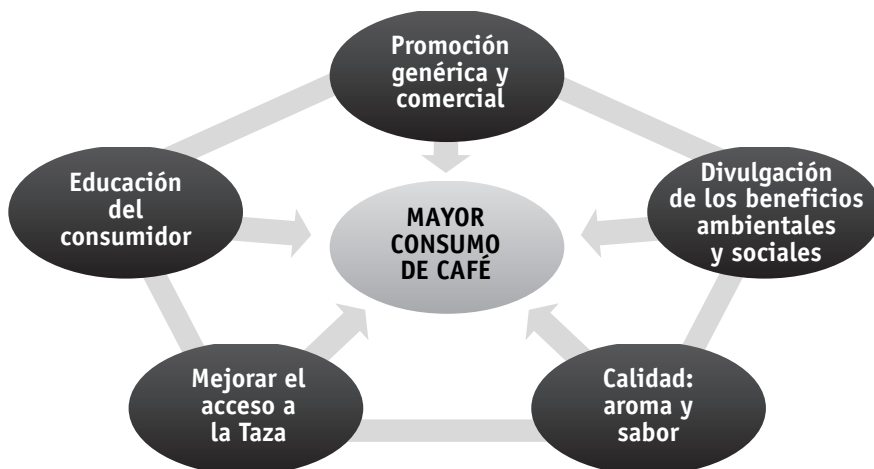
## Recomendaciones

El conocer los hábitos de consumo de café y de otras bebidas de los diferentes grupos poblacionales en El Salvador, permitirá formular estrategias de comunicación institucional y de mercadeo de diferentes productos, para aumentar el consumo interno de café en El Salvador. Los ejes básicos para incrementar el consumo de café, se muestran en la siguiente figura.

Para lo anterior será necesario desarrollar un plan nacional para aumentar el consumo del café con objetivos y metas claras, donde el CSC tenga el rol protagónico de esta iniciativa, para que oriente a otras instituciones y empresas privadas en el desarrollo del mismo.

El objetivo final de este diagnóstico es estimular el consumo de más café a nivel nacional y generar mayor valor agregado para el sector. En ese sentido se plantean una serie de recomendaciones que buscan lograr ese objetivo. Los ejes básicos para incrementar el consumo de café se muestran en la siguiente figura:

**Figura 20: Ejes básicos para incrementar el consumo de café en El Salvador**





Los ejes descritos en la figura anterior permiten resumir las grandes líneas de acción que el sector deberá desarrollar para lograr el objetivo de incrementar el consumo de café en el país. Con lo anterior podemos hacer las siguientes recomendaciones:

- Diseñar campañas institucionales de promoción genérica del consumo de café, es decir, campañas de promoción del café sin relación a una marca específica, por los medios de comunicación masivo que resulten efectivos y dirigida a los sectores de la población con mayor impacto. Esta promoción corresponde a gremiales e instituciones de la industria.
- Una campaña genérica del café salvadoreño, deberá elevar el prestigio del café como bebida, creando visibilidad y conciencia como una infusión atractiva y placentera, aprovechando diferentes instancias para ello, como las competencias de baristas y la Taza de la Excelencia.
- Diseñar campañas comerciales de productos de café. Estas se refieren a la promoción de marcas de café específicas, de acuerdo al segmento de mercado de interés y normalmente son realizadas por las empresas propietarias de marcas interesadas en incrementar sus ventas.
- Mejorar las campañas de educación genérica dirigidas al consumidor de café, dando énfasis a los puntos de interés detectados en el estudio.
- Promover adecuadamente los beneficios ambientales y sociales que genera el sistema café.
- Para mejorar el acceso del consumidor a la taza de café, será necesario desarrollar estrategias empresariales y comerciales que permitan incentivar el acercamiento de los negocios de bebidas de café a los consumidores.
- Divulgar resultados de estudios sobre los beneficios del consumo de café en la salud, a través de los diferentes medios de comunicación.
- Las campañas de consumo en el país tienen que fomentarse, especialmente a las que educan al consumidor respecto a los beneficios del café y modifican su patrón de consumo hacia el alza, hacia el café de mejor calidad y mejor preparado.
- Fomentar la mejor preparación de café en todos los segmentos del mercado.
- Se recomienda segmentar el mercado para fomentar el consumo de café de calidad. En la población urbana, fomentar el consumo de café de calidad, dado que en esta existe mayor poder adquisitivo.
- Ya que el mercado salvadoreño consume más café soluble, esto nos indica que existe espacio para desarrollar campañas que aumenten la demanda de los diversos tipos de café tostado y molido, y así inducir a la población a consumir el café nacional en sus diversas presentaciones.
- Promover el consumo de café de calidad bien preparado en el mercado doméstico por medio de campañas de educación, destacando las características que conllevan un buen café.

- Promover la capacitación del personal técnico, baristas, para el creciente número de cafeterías especializadas en cuanto a la diversidad de bebidas que se pueden preparar con café caliente combinado y en la preparación de bebidas frías derivadas de café.
- La Escuela de Café del CSC y otros esfuerzos de capacitación como los apoyados por INSAFORP, pueden aportar al desarrollo de las capacidades técnicas necesarias para el diseño de nuevas bebidas de café.
- Desarrollar alianzas público-privadas entre instituciones como el CSC y el sector privado de la industria nacional de café, para el diseño de productos, coordinación de campañas publicitarias y capacitación de personal.
- Contar con esquemas de capacitación en los que se promueva el conocimiento del café nacional, en colaboración con el Ministerio de Educación y las universidades, para desarrollar ciclos de conferencias y material educativo sobre el café.
- Por medio de programas televisivos se puede incrementar el conocimiento de las técnicas del cultivo del café, sus bondades, sus formas de preparación y elaboración de tazas de alta calidad. El sitio en internet de youtube.com y sitios similares, pueden ser un buen vehículo de comunicación con la juventud.
- Iniciar el desarrollo de bebidas frías o energizantes a base de café, para diversificar y ampliar la oferta de bebidas de café.
- La cifra de consumo de café que este estudio ha identificado es de 0,7 tazas por día por habitante. Este consumo interno se puede elevar a una cifra cercana a una taza por día por habitante en los próximos dos años.
- Continuar con el esfuerzo nacional de incrementar el consumo de café salvadoreño tal como lo ha recomendado la OIC.
- Con esto en mente se deben promover los factores benignos de tomar café como bebida, para cambiar las percepciones, gustos y preferencias de los ya consumidores, y también la percepción de los no bebedores del país.
- Se recomienda orientar las campañas publicitarias hacia el segmento joven de la población, con productos que ya consumen y gradualmente cambiar los gustos y las preferencias de los jóvenes hacia nuevos tipos de café.
- Se debe crear dentro del CSC una oficina encargada de divulgar y promover el consumo interno de café con la ayuda de este diagnóstico.
- Es necesario promover el consumo de café dentro de los diferentes ministerios e instituciones públicas.

Finalmente, resulta importante incrementar el consumo interno del café como una tarea de todos, en la que se requeriría de mucha creatividad y esfuerzos como los demostrados en otros países productores de café para alcanzar dicho objetivo.

Desde la perspectiva del Proyecto Vidas Productivas de Café que a nivel nacional se están proliferando los negocios de cafeterías que sirven diferentes especialidades de café, pero

lamentablemente no incluyen dentro de sus menús, los cafés orgánicos ni con diferenciación de otras certificaciones o sellos que respalden la responsabilidad social y ambiental. Independientemente de que un café esté certificado o no, la calidad es muy importante para diferenciarlo en el mercado, de tal manera que si se tiene café de alta calidad, definitivamente se le abren las puertas a mejores compradores, mejores precios y permanencia de corto, mediano y largo plazo en el mercado.

Las dos principales ventajas de producir un café de calidad son las ventas a mejores precios y posicionamiento en mercado nuevos o mantener los actuales, para lo cual las empresas no deben trabajar y hacer un esfuerzo continuo en la adopción y uso de prácticas adecuadas para la producción, procesamiento y la elaboración del grano de manera que obtengan la excelencia en la calidad que se pretende mercadear.

Para los productores y productoras que manejan pequeñas áreas de café es de mucha importancia el asociarse para las certificaciones, ya que además de salir más barato sus costos, pasan por un proceso de aprendizaje entre ellos mismos, que generan externalidades positivas como por ejemplo el poder de negociación de ofertas consolidadas.

Actualmente en El Salvador existe poco conocimiento de la calidad y certificaciones de café, tanto así que la mayoría de la población no reconoce las bondades de la producción orgánica y por ende no hay preferencia por el consumo de dichos productos.

Lo anterior puede verse como una ventaja en términos de que hay un mercado potencial, si se prepara una estrategia de penetración y una buena campaña publicitaria y de comunicaciones.

## **6.2.6 Perspectivas**

De acuerdo a estudio reciente, existe potencial para comercializar a nivel nacional el café orgánico en bares de café, hoteles, restaurantes, supermercados e instituciones, para lo cual algunas ONG como FUNDESYRAM y CRS están haciendo esfuerzos para apoyar a grupos de pequeños productores para que puedan acceder a dichos mercados, con café de calidad a precios competitivos.

Así mismo dichas organizaciones están proyectando el apoyo para el surgimiento y promoción de cafeterías orgánicas, considerando que pueden tener mucho éxito si se ubican en los centros comerciales de zonas estratégicas y lugares turísticos, entre otros.

# Bibliografía

1. ACOLL, [cafelajense.com/htm/cafespanish.htm](http://cafelajense.com/htm/cafespanish.htm)
2. ALEGRÍA B. <[beatrizalegria@integra.com.sv](mailto:beatrizalegria@integra.com.sv)>
3. BERTSCH. 2003. S.m.i.
4. BOWEN, D. 2008.  
Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica IFOAM
5. BRESSANI et al, 1972. Turrialba. Vol 22
6. COELLO MANUELL J. A. [http://vinculando.org/mercado/cafes\\_organico.html](http://vinculando.org/mercado/cafes_organico.html)
7. CORTEZ DE URRUTIA A. G.  
([http://www.eepca.org/forums/documents/foroxi/graciela\\_cortez.pdf](http://www.eepca.org/forums/documents/foroxi/graciela_cortez.pdf))
8. GÓMEZ, O. A. <[abrahangomez@hotmail.com](mailto:abrahangomez@hotmail.com)>
9. MONROIG INGLES, M. F. sf. Manual para una caficultura sostenible en Puerto Rico
10. RAMOS GÁMEZ, C. A. <[alfonsogamez892@hotmail.com](mailto:alfonsogamez892@hotmail.com)>
11. SOLANO, C. 2010. Productos orgánicos para el manejo de la nutrición y salud del café. Centro para el Desarrollo Educativo Costarricense, CEDECO.
12. TECHNOSERVE, MAG, Consejo Salvadoreño del Café. 2007. Diagnóstico sobre el consumo de Café en El Salvador. Consejo Salvadoreño del Café.

## **Productora da fe**

**“Cambié unas prácticas en mi cafetal,  
le puse cuidado, lo aboné solo con bocashi  
desde hace dos años y este año ya voy a  
cosechar. La producción está bien bonita  
a pesar de las lluvias”**

**Dolores Mendoza**

C/El Sincuyo, Tacuba





*FUNDESYRAM*

**ANEXO**

# Guía para la elaboración de insumos orgánicos



## **¡La situación actual de la tierra nos demanda hacer algo!**

**“Y la tierra se contaminó bajo sus  
moradores; porque traspasaron las leyes,  
falsearon el derecho, quebrantaron el pacto  
sempiterno. Por esta causa la maldición  
consumió la tierra...”**

*Isaías 24:5-6*

**“...a causa de la maldición la tierra está  
desierta; los pastizales del desierto se  
secaron; la carrera de ellos fue mala, y su  
valentía no es recta.”**

*Jeremías 23:10-11*

La Biblia RV 1960

## INDICE

<b>1. Microorganismos de Montaña (MM)</b>	<b>79</b>
1.2 Microorganismos líquidos o activados	81
<b>2. Biofermento a base de estiércol fresco de vaca</b>	<b>83</b>
2.1 Biofermentos a base de estiércol de vaca (variante para café)	84
<b>3. Biofermentos a base de estiércol de vaca enriquecidos con sales minerales</b>	<b>85</b>
<b>4. Biofertilizante a base de estiércol de vaca y sales minerales preparado en un solo barril</b>	<b>89</b>
<b>5. Biofertilizante a base de estiércol de vaca sin sales minerales</b>	<b>95</b>
<b>6. Supermagro</b>	<b>97</b>
<b>7. Agroplus casero</b>	<b>99</b>
<b>8. Caldos minerales</b>	<b>101</b>
8.1. Caldo sulfocálcico	101
8.2. Caldo Bordelés al 1%	102
8.3. Caldo Bordelés + caldo sulfocálcico	103
8.4. Caldo Ceniza	104
8.5. Caldo con bicarbonato de sodio o bicarbonato de potasio	105
8.6. Caldo visosa + Zinc	105
<b>9. Extractos botánicos</b>	<b>107</b>
9.1 Bioestimulante a base de chichicaste	107
9.2 Bioestimulante a base de varias plantas	108
9.3 Extracto de albahaca montés	109
9.4 Extracto de ajos con epasina	109
9.5 Extracto de flor de muerto	110
9.6 Elaboración de EM5	111
9.7 Extracto a base paraíso blanco o moringa (moringa oleífera)	112
9.8 Higüerillo	113
<b>10. Elaboración de abono orgánico tipo bocashi</b>	<b>115</b>
<b>11. Prácticas para preparar sustrato</b>	<b>119</b>
11.1 Fórmula de sustrato tipo bocashi	119
11.2 Sustrato a base de lombricompost	120
11.3 Sustrato a base de cascajo, bocashi y afrecho de zompopo	121
<b>Bibliografía consultada</b>	<b>122</b>



## **¡Esto es suficiente razón para ir a su rescate!**

**“Los cielos cuentan la gloria de Dios,  
Y el firmamento anuncia la obra de sus manos.  
Un día emite palabra a otro día,  
Y una noche a otra noche declara sabiduría.  
No hay lenguaje, ni palabras,  
Ni es oída su voz.  
Por toda la tierra salió su voz,  
Y hasta el extremo del mundo sus palabras.  
En ellos puso tabernáculo para el sol.”**

*La Biblia, RV 1960, libro de Los Salmos*

# Presentación

El año 2007 fue desfavorable para los agricultores y agricultoras salvadoreños, la canasta básica, se incrementó en un 6,7 % respecto al 3,5 % registrado hasta el mismo mes del 2006, según datos de la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (FUSADES), que atribuye el aumento en el costo de la canasta básica al incremento en el precio de los productos derivados del petróleo, el encarecimiento de la materia prima en el mercado internacional y el alza en el quintal de maíz por el uso del grano para la fabricación del combustible bioenergético Etanol. La Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC), detalló que el costo de la canasta básica en la zona rural de El Salvador pasó en términos monetarios de \$97,61 a \$114,55, en septiembre pasado, o sea, un incremento de \$17,00 y los ingresos no alcanzan a cubrirlo, pues el salario mínimo (que muy pocos logran) en el campo es de \$88,00 al mes, mientras que en las ciudades fluctúa entre los \$157,00 y \$176,00 al mes, según "La Matriz de Insumo", del Banco Central de Reserva (BCR). Si a lo anterior agregamos que para el 2008, comparado con el 2007, se ha disparado el precio de los insumos agrícolas en un mínimo del 43 %, el precio del frijol (principal fuente de proteína vegetal) ha incrementado su precio en un 57 % y se ha proyectado una inflación de 4,9 %, la situación es alarmante. Se considera que la familias del occidente de El Salvador ya se encuentran en niveles de pobreza extrema, los niños y niñas tienen un retardo de talla y peso entre el 19,9 % y 48,06 %; serán fuertemente golpeadas por esta crisis alimentaria, razón por la que se considera debemos desarrollar un proceso educativo para que las familias puedan producir sus insumos orgánicos y alimentos orgánicos sanos y de alta calidad, utilizando los recursos locales y semillas criollas; de tal manera que comiencen a superar la crisis, logren la seguridad alimentaria y compartan en forma solidaria sus conocimientos y experiencias con vecinos y vecinas para salir adelante y seguir con fe hacia el futuro de sus hijos e hijas. FUNDESYRAM busca contribuir a lograr la seguridad alimentaria, la reconversión a una agricultura orgánica y poner en la ruta del desarrollo sostenible a las familias y sus territorios, con el aporte de las organizaciones de apoyo. Para ello presenta esta guía a los agricultores y agricultoras que puedan elaborar sus propios insumos, de esta manera disminuyan la dependencia de los recursos externos y logren una agricultura sostenible que además es parte del objetivo de FUNDESYRAM "fomentar y promover una agricultura orgánica sostenible en los sistemas de producción de las familias rurales y urbanas". Cualquier duda o comentario háganla llegar directamente a FUNDESYRAM o a cualquier institución que conforman el Movimiento Orgánico de El Salvador, MAOES.



## **¿Crisis real?**

Érase una vez un hombre que vivía muy cerca de un importante cruce de caminos. Todos los días, a primera hora de la mañana, llegaba hasta allí, donde instalaba un puesto rodante en el cual vendía bocadillos que él mismo horneaba.

No escuchaba la radio ni leía los diarios.

Meses después alquiló un terreno, levantó un gran letrero de colores y personalmente pregonaba su mercancía gritando a todo pulmón: "Compre deliciosos bocadillos calientes", y la gente compraba cada día más.

Aumentó la compra de insumos, alquiló un terreno más grande y mejor ubicado y sus ventas se incrementaron día a día. Su fama aumentaba y su trabajo era tanto que decidió buscar a su hijo, un hombre de negocios de una gran ciudad, para que lo ayudara. A la carta del padre, su hijo respondió: ¡Pero papá! ¿No escuchas la radio ni lees los periódicos, ni ves televisión? ¡Este país está atravesando una gran crisis, la situación es muy mala... No podría ser peor!

El padre pensó: "Mi hijo trabaja en una gran ciudad, lee los periódicos y escucha la radio, tiene contactos importantes... Debe saber de qué habla..."

Así que revisó sus costos, compró menos pan, disminuyó la compra de cada uno de los ingredientes y dejó de promocionar su producto. Su fama y sus ventas disminuyeron día a día.

Tiempo después desmontó el letrero y devolvió el terreno.

Aquella mañana escribió a su hijo y le dijo: "Tenías mucha razón: verdaderamente estamos atravesando una gran crisis".

# 1. Microorganismos de montaña (MM)

En los ecosistemas naturales existen una serie muy amplia de microorganismos naturales benéficos, que son activadores del suelo y los ecosistemas, entre los cuales encontramos: Levaduras, Actinomicetos, (hongos) Bacterias productoras de ácido láctico y Bacterias fotosintéticas, estas se encargan de descomponer la materia orgánica del suelo y demás residuos que se depositen en él. Algunos fijan nitrógeno de la atmósfera, controlan a otros microorganismos dañinos, incrementan la disponibilidad de nutrientes para la planta a través del reciclaje, degradan algunas sustancias tóxicas incluyendo pesticidas y producen antibióticos y otros componentes bioactivos, mejorando la agregación del suelo.

## 1.1 Microorganismos sólidos

### MATERIALES

- 1 Saco de semolina o pulimento de arroz
- 1 Saco de microorganismos de montaña  
Hojarasca con cepas de microorganismos y humus
- 1 Galón de melaza o miel de dulce de panela
- 2 Litros de agua
- 1 Saco de basura descompuesta de bambú
- 1 Saco de afrecho de zompopo
- 2 Yards de plástico negro
- 1 Barril plástico de 200 litros con tapadera
- 1 Yarda de manguera transparente
- 1 Adaptador de PVC macho
- 1 Adaptador de PVC hembra
- 1 Botella plástica de 2 litros con agua
- 1 Compactador

- El pulimento de arroz se compra en los beneficios de arroz.
- La hojarasca descompuesta se trae del bosque, debe ser un bosque en el que no haya intervención por actividad agrícola al menos en 25 años. Se recolecta en lo más profundo del bosque, se llevan sacos y se selecciona buscando que sean hojas descompuestas y minada por hongos blanquecinos, para esto es necesario limpiar el área de toda hoja que está en la superficie y luego recoger la de abajo siempre minada por hongos.

- La melaza se compra en los ingenios o, se prepara con dulce de panela. La basura de bambú se recolecta del centro de las parras o macollas más viejas.
- El afrecho de zompopo se busca en las madrigueras, debe ser color rojo o amarillento.

### **PROCEDIMIENTO:**

1. En un plástico negro de dos yardas, se depositan los materiales en el siguiente orden, la hojarasca del bosque, luego la basura de bambú, el afrecho de zompopo y de último el pulimento de arroz.
2. Se realiza la mezcla en forma manual de manera que todos los materiales queden bien revueltos.
3. Deshacer la melaza o la miel de dulce en 2 litros de agua, buscando que la mezcla quede espesa.
4. Agregar la melaza o miel a la mezcla y seguir mezclando. Para controlar la humedad se hace la prueba del puño es decir se toma en la mano un poco de la mezcla, se aprieta y no debe salir liquido, al soltar se debe mantener adherida por un instante.
5. Echar la mezcla en un barril y compactarlo con un trozo de madera, haciendo capas de 20 cm para facilitar la compactación. El barril no se debe llenar, se deja unos 20 cm de espacio entre el contenido y la tapadera.
6. Preparar la tapadera. Se hace un agujero al centro de la tapadera del barril para hacer la conexión del adaptador hembra y macho, se tapa el barril dejándolo bien sellado.
7. Conectar la manguera de los adaptadores y poner en el otro extremo la botella llena de agua y meter el extremo de la manguera en la botella para completar el sellado.

El barril se debe dejar sellado por 22 días, a partir de entonces ya se puede utilizar los microorganismos, de este barril se estará tomando para activarlos y ser usados para hacer diferentes productos, el producto terminado en 22 días se llama microorganismos sólidos.

### **Proceso en fotos microorganismos sólidos**



*Microorganismos en el bosque*



*Recolección*



*Mezclas*



*Mezclas*



*Llenado de barril*



*Preparar la tapadera*



*Adapte de manguera*



*Llenado de barril*



*Sellado por 22 días*

## 1.2 Microorganismos líquidos o activados

### MATERIALES:

- 20 Libras de microorganismos sólidos.
- 2 Litros de melaza o miel de dulce de panela.
- 1 Costal de mescal.
- 1 Paleta de madera para mezclar.
- 1 Barril plástico de 200 litros.
- 200 Litros de agua.
- 1 Pedazo de manguera transparente de una yarda.
- 1 Adaptador de PVC macho.
- 1 Adaptador de PVD hembra.
- 1 Botella plástica de 2 litros.

### PROCEDIMIENTO:

1. Preparar el barril lavándolo para que esté lo más limpio posible y echar 100 litros de agua limpia.
2. Echar los dos litros de melaza y disolverlo con la paleta de madera hasta que la mezcla quede bien homogénea.
3. Sacar 20 libras de microorganismos sólidos y amarrarlo en el pedazo de saco de mescal, introducirlo en el barril.
4. Llenar con los 100 litros restantes de agua y dejar un espacio de 20 cm entre el contenido y la tapadera.
5. Preparar la tapadera, haciendo un agujero al centro de la tapadera del barril para hacer la conexión del adaptador hembra y macho, tapar el barril dejándolo bien sellado.
6. Conectar la manguera en los adaptadores y poner el otro extremo en la botella llena de agua para completar el sellado.

Este proceso dura 6 días, entonces ya está listo para el uso, después de sacar lo que se utiliza se vuelve a dejar bien tapado para que no entre oxígeno.

### USOS

Según la experiencia obtenida, los microorganismos activados se están utilizando para:

1. **Preparar abonos foliares:** Se utilizan de dos a más litros dependiendo de la disponibilidad.

2. **Para hacer abono bocashi:** 200 litros para 50 qq.
3. **Para control de enfermedades en hortalizas:** Se aplican en bomba de mochila, utilizado en forma pura sin mezclar con agua. Controlan hongos y bacterias.
4. **Para control de enfermedades respiratorias en aves:** 250 cm por litro de agua para bebida durante 5 días.



*Preparar la solución*



*Preparar la cantidad*



*Amarrado*



*Introducir al barril*



*Preparar la tapadera*



*Adapte de manguera*



*Sellado por 6 días*

7

## 2. Biofermento a base de estiércol fresco de vaca

**Biofermento:** es un abono líquido y fermentado en condiciones anaeróbicas. Es decir, sin la presencia de oxígeno, razón por la cual se debe dejar tapado durante 22 a 30 días.

Para preparar un abono fermentado es necesario disponer de los siguientes materiales:

### **Materiales:**

- 5 Litros de suero lactico o un litro de leche.
- 10 Libras de estiércol fresco de vaca, si es posible acabando de salir de la vaca.
- 1 Litro de melaza (miel de purga) o miel de atado de dulce.
- 4 Litros de microorganismos de montaña activados.
- 1 Cubeta plástica de 20 litros.
- 1 Depósito para disolver la melaza.
- 1 Paleta de madera para mezclar los materiales.
- 1 Pedazo de plástico negro para tapar la cubeta.
- 1 Pedazo de neumático de llanta para amarrar el plástico y no dejar entrar oxígeno.
- 20 Litros de agua.

### **PROCEDIMIENTO:**

1. Se echan las 10 libras de estiércol en la cubeta.
2. Agregar los 5 litros de suero o el litro de leche.
3. Disolver en otro depósito la melaza en 3 litros de agua y agregar a la cubeta.
4. Agregar los 4 litros de microorganismos activados.
5. Mezclar con la paleta de madera hasta que quede bien distribuidos todos los materiales.
6. Agregar los 20 litros de agua dejando un espacio de 10 cm de la orilla de la cubeta.
7. Tapar con el plástico y amarrar con el hule de neumático de llanta para evitar la entrada de oxígeno.

**Este producto está listo en 22 días, y puede ser aplicado a cualquier cultivo como abono foliar, se utiliza a partir de dos litros por bomba de mochila. En nuestra experiencia se han tenido buenos resultados en hortalizas, café y frutales, se puede hacer la cantidades que sean necesarias según el área que se está trabajando.**



## Proceso en fotos



*Mezclando*



*Sellando*



*Producto listo en 22 días*

## 2.1 Biofermentos a base de estiércol de vaca (variante para café)

Debido a las restricciones sobre el uso de estiércol que algunas certificaciones orgánicas aplican para la producción de café, se presenta como alternativa en la elaboración de biofertilizantes el afrecho de zompopo o la preparación de un sustituto de estiércol el cual se prepara de la siguiente manera:

### Sustituto de Estiércol

#### MATERIALES

2	Sacos de pulimento de arroz
1	Saco de pasto fresco y tierno
7,56	Litros de melaza
3,78	Litros de microorganismos activados

#### PROCEDIMIENTO:

1. Distribuir el primer saco de pulimento sobre un plástico o suelo firme
2. Aplicar el zacate picado lo más fino posible
3. Distribuir el segundo saco de pulimento
4. Aplicar la melaza
5. Hacer la mezcla lo más homogénea posible
6. Aplicar los microorganismos de montaña
7. Llevarlo a la humedad de capacidad de campo con la prueba del puño
8. Con la mezcla terminada llenar el barril, haciéndolo por capa y compactarla cada 20 cm
9. Poner el filtro al barril
10. El producto está listo en 30 días

# 3. Biofermentos a base de estiércol de vaca enriquecidos con sales minerales

Con estos se hace el mismo proceso del biofermento con estiércol de vaca, la diferencia es que son enriquecidos con sales minerales y son utilizados para hortalizas principalmente.

Para preparar un abono fermentado con sales minerales es necesario disponer de lo siguiente:

## **MATERIALES:**

- 35 Litros de Suero lactico o siete litros de leche
- 70 Libras Estiércol de vaca fresco, si es posible acabado de salir de la vaca
- 7 Litros de melaza (miel de purga) o miel de atado de dulce
- 28 Litros e microorganismos de montaña
- 7 Cubeta plásticas de 20 litros
- 1 Depósito para disolver la melaza
- 1 Paleta de madera para mezclar los materiales
- 3 Yards de plástico negro para tapar la cubeta
- 1 Pedazo de neumático para amarrar el plástico y no dejar entrar oxígeno
- 1/2 Libra de sulfato de potasio
- 1/2 Libra de sulfato de Zinc
- 1/2 Libra de acido bórico
- 2 Libras de sulfato de magnesio
- 1/2 Libra de sulfato de manganeso
- 1/2 Libra de cal dolomita
- 1/2 Libra de fosfato monoamónico
- 140 Litros de agua

## **PROCEDIMIENTO:**

1. Se echa las 10 libras de estiércol en cada cubeta.
2. Se agrega cinco litros de suero o un litro de leche a cada cubeta.
3. Se disuelve en otro depósito, un litro de melaza en un poco de agua y agregar a la cubeta, este proceso se repite para cada una de las siete cubetas.
4. Se agrega los cuatro litros de microorganismos activados a cada cubeta.

5. Se mezcla con la paleta de madera hasta que quede bien distribuidos todos los materiales en cada una de las cubetas.
6. Se agrega agua dejando libres, 10 cm a la orilla de cada cubeta.
7. Se tapa con el plástico y amarra con el hule de neumático.
8. Se agrega las sales cuatro días después, una por cada cubeta mezclar con la paleta tapar y luego rotular.

**Pueden quedar distribuidas así:**

- CUBETA 1: Sulfato de potasio.  
CUBETA 3: Ácido bórico.  
CUBETA 2: Sulfato de Zinc.  
CUBETA 4: Sulfato de magnesio.  
CUBETA 5: Sulfato de manganeso.  
CUBETA 6: Fosfato monoamónico.  
CUBETA 7: Cal dolomita.

## **PREPARANDO BIOFERMENTO**

El producto está listo en 22 días a partir del día que se le aplicó las sales, el proceso de preparación abarca 30 días.

A los 30 días se destapan las cubetas para colar el producto, para el colado se puede utilizar tela delgada, media de seda (las que usa la mujer), coladores o malla fina.

Después de que se han colado todas las cubetas se preparan las siguientes mezclas:



## FÓRMULA MULTIMINERAL

En una cubeta o una pichinga de 22 litros se colocan las cantidades de los productos colados, como cada cubeta está rotulada, es fácil para hacer las mezclas de las formulas para aplicar a los cultivos.

- 4 Litros de producto de la cubeta que contiene fosfato monoamónico (# 6)
- 4 Litros de producto de la cubeta que contiene sulfato de magnesio (# 4)
- 4 Litros de producto de la cubeta que contiene sulfato de Zinc (# 2)
- 2 Litros de producto de la cubeta que contiene sulfato de potasio (# 1)
- 2 Litros de producto de la cubeta que contiene ácido bórico (# 3)
- 2 Litros de producto de la cubeta que contiene cal dolomita (# 7)
- 4 Litros de producto de la cubeta que contiene sulfato manganeso (# 5)

**DOSIS:** Se disuelve un litro de biofertilizante, en la bomba de 20 litros y se aplica en cualquier hortaliza, frutal, granos básicos y en café, se aplica a los 15 días de sembrado y puede repetir dosis cada 15 o 20 días según el desarrollo del cultivo.

## FÓRMULA PARA ENGROSAMIENTO

En una cubeta o una pichinga de 20 litros se colocan las siguientes cantidades de los productos colados:

- 5 Litros de producto de la cubeta que contiene fosfato monoamónico
- 5 Litros de producto de la cubeta que contiene sulfato de potasio
- 4 Litros de producto de la cubeta que contiene ácido bórico
- 3 Litros de producto de la cubeta que contiene sulfato de magnesio
- 3 Litros de producto de la cubeta que contiene cal dolomita

**DOSIS:** Se disuelve un litro de biofertilizante por bomba de 20 litros y se aplica en todas las hortalizas cuando están en la etapa de floración y formación de frutos.

## FÓRMULA TROPICAL

En una pichinga de 20 litros se colocan las siguientes cantidades de los biofermentos elaborados:

- 5 Litros de sulfato de magnesio.
- 5 Litros de sulfato de manganeso.
- 4 Litros de ácido bórico.
- 6 Litros de cal dolomita.

**DOSIS:** Esta es una fórmula que, aplicada al suelo, mejora el crecimiento y control de hongos, se aplica cada 15 a 22 días en concentración del 50 % (o sea mitad agua y mitad de esta mezcla mineral).

También se puede aplicar un solo producto, sin mezclar. Esto de acuerdo a los requerimientos de la planta, por ejemplo:

1. Para crecimiento se puede aplicar zinc, magnesio, calcio o manganeso.
2. Para floración se puede aplicar potasio, boro, calcio o zinc, la dosis es de 1 a 2 litros por bomba de 20 litros.

# 4. Biofertilizante a base de estiércol de vaca y sales minerales preparado en un solo barril

Existen abonos orgánicos de varios tipos, cada agricultor puede hacer su propia fórmula de acuerdo con las condiciones existentes en la zona. Este abono foliar es un suplemento nutricional.

## MATERIALES:

- 50 Libras de estiércol fresco de bovino.
- 3,78 Litros de melaza o miel de dulce de panela (5 unidades).
- 3,78 Litros de leche entera o 10 botellas de suero entero.
- 5 Libras de cal dolomita o cal agrícola.
- 6 Onzas de Sulfato de Manganeseo.
- 6 Onzas de Sulfato de Magnesio.
- 3 Onzas de Sulfato ferroso o hierro.
- 30 Onzas de sulfato de Zinc.
- 8 Onzas de Sulfato de Potasio.
- 7 Onzas de Inkabor o ácido bórico.
- 5 Libras de ceniza. Agua (Lo necesario).
- 1 Barril plástico con capacidad de 200 litros.
- 1 Paleta de madera.
- 1 Yarda de plástico negro para tapar el barril.
- 4 Yards de pita o hule de llanta.

## PROCEDIMIENTO:

1. Diluir cada uno de los sulfatos (Manganeseo, Magnesio, ferroso o hierro, Zinc, Potasio, Inkabor o Boro) en agua caliente a 60 °C, colocarlos en el barril, luego agregar agua (10 gal), hasta enfriar los insumos vertidos en el barril, comprobar que el agua del barril este fría completamente
2. Agregar el estiércol fresco (50 lb) en el barril y diluirlo
3. Diluir la melaza en agua (5 gal aproximadamente), agregar en el barril
4. Diluir la ceniza en agua (5 gal aproximadamente), agregarlo en el barril



5. Diluir la cal dolomita en agua (5 gal aproximadamente), agregarlo en el barril plástico
6. Agregar la leche en el barril
7. Completar con agua la capacidad del barril
8. Tapar el barril con plástico negro
9. Amarrar el plástico con pita de nylon o hule de neumático

### **MANTENIMIENTO:**

Introducir la paleta en el barril con la mezcla y agitar durante 5 min, dos veces al día (mañana y tarde), por 25 a 30 días, periodo en el cual el biofertilizante estará listo.

**DOSES:** Hortalizas, granos básicos: un litro de biofertilizante por bomba de aspersión de cuatro galones. Aplicarlo cada 8 días, durante el ciclo del cultivo.

Frutales, café, caña: tres litros de biofertilizante por bomba de aspersión de 4 gal, aplicarlo cuatro veces al año, pre-floración, post- floración, durante formación de fruto, antes de la cosecha (4 meses).

**ALMACENAMIENTO:** Se almacena en lugares frescos.

## **Biofermentos para usar en diferentes etapas del cultivo de café**

**Con base en recomendaciones de Jairo Restrepo**

### **MATERIALES:**

Los mismos utilizados para la primera fase en los casos anteriores. Los minerales se pueden aplicar todos juntos a los cuatro días o idealmente distribuidos en el tiempo (uno o dos minerales cada cuatro días)

### **Para mantenimiento y desarrollo vegetativo**

5 y 1/2 Onzas (160 g) de Sulfato de magnesio

1/2 Libra (225 g) de Sulfato de potasio

10nza (30 g) de Sulfato de hierro

10 1/2 Onzas (315 g) de Sulfato de zinc

## **Estado de botón floral y floración (previo floración)**

3 libras (1.5 kg) de Roca fosfórica o

4 libras de humus de lombriz o

10 libras de estiércol de gallina

1 1/2 libra (675 g) Sulfato de potasio

1/4 de libra (125 g) de Bórax

**APLICACIÓN:** agregue la mitad de la roca fosfórica y el potasio a los cuatro días y la otra mitad de la roca y el bórax cuatro días después.

## **Floración y frutos recién formados**

2 libras (900 g) de Roca fosfórica o

2 libras de húmus de lombriz o

8 libras de estiércol de gallina

1 libra (400 g) de Sulfato de potasio

6 onzas (180 g) de Bórax

**APLICACIÓN:** se divide la roca en dos aplicaciones con cuatro días de diferencia, una con el sulfato de potasio y otra con el bórax

## **Llenado o hinchamiento de granos**

1/4 de libra (115 g) de Sulfato de manganeso

1 libra y 2 onzas (520 g) de Sulfato de potasio

1 onza de Sulfato de hierro

1/2 libra (225 g) de Sulfato de zinc

1/4 de libra (135 g) de Sulfato de magnesio

Aplicar un mineral cada cuatro días o dos por vez

**NOTA:** En todos los casos la dosis sugerida es de un litro por bomba de 20 litros, lo que equivale a cinco litros en un barril de 100 litros y a 10 litros en uno de 200 litros.

**“Donde hay una empresa de éxito,  
alguien tomó alguna vez  
una decisión valiente”.**

**Peter Drucker**

# 5. Biofertilizante a base de estiércol de vaca sin sales minerales

Los biofertilizantes, son súper abonos líquidos con mucha energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base de estiércol muy fresco de vaca, disuelto en agua y enriquecido con leche, melaza y ceniza, que se ha fermentado por varios días en barriles plásticos, bajo un sistema anaeróbico (sin la presencia de oxígeno).

Sirven para nutrir, recuperar y reactivar la vida del suelo, fortalecer la fertilidad de las plantas y la salud de los animales, estimular la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades. Por otra parte, sirven para sustituir los fertilizantes químicos altamente solubles de la industria, los cuales son muy caros y vuelven dependientes a los productores, haciéndolos cada vez más pobres.

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



## MATERIALES:

- 50 Libras de estiércol muy fresco de vaca
- 10 Litros de suero lactico ó 5 litros de leche
- 5 Litros de melaza o 10 litros de jugo de caña
- 10 Libras de Ceniza de leña
- 180 Litros de agua sin tratar.

Estos son los materiales y los ingredientes básicos necesarios para preparar los biofertilizantes foliares más sencillos, para ser aplicados en cualquier cultivo y que pueden ser preparados por todo productor en cualquier lugar.

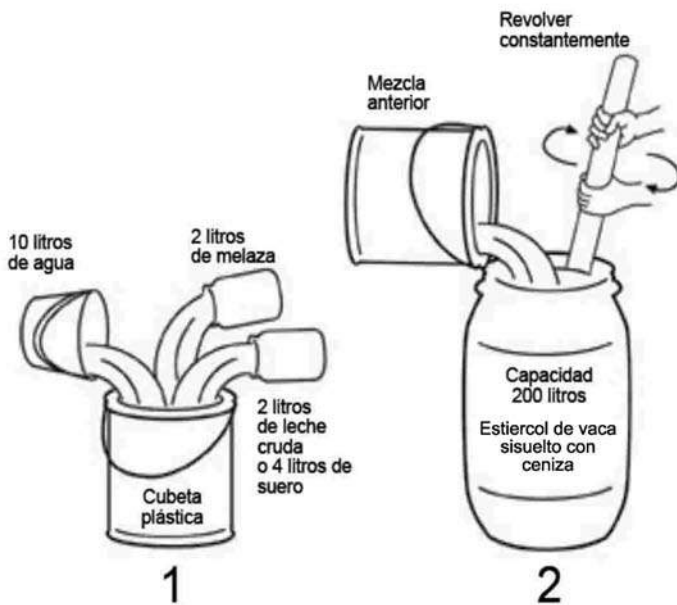
### PROCEDIMIENTO:

1. En el recipiente de 200 litros de capacidad, disolver en 100 litros de agua no contaminada los 50 kilos de estiércol fresco de vaca, los cuatro kilos de ceniza, y revolverlos hasta lograr una mezcla homogénea.

**OBSERVACIÓN:** De ser posible, conviene recolectar el estiércol bien fresco durante la madrugada en los establos donde se encuentra el ganado, pues entre menos luz solar haya recibido el estiércol de vaca, mejores son los resultados que se obtienen con los biofertilizantes.



2. Disolver en la cubeta, 10 litros de agua no contaminada, los dos litros de leche cruda o cuatro litros de suero con los dos litros de melaza y agregarlos en el recipiente donde se encuentra el estiércol de vaca disuelto con la ceniza. Revolverlos constantemente.



3. Completar el volumen total del recipiente que contiene todos los ingredientes, con agua limpia, hasta 180 litros de su capacidad y revolverlo.
4. Tapar herméticamente el recipiente para que inicie la fermentación anaeróbica del biofertilizante. Conectarle el sistema de la evacuación de gases con la manguera y la botella (sello de agua).



Recién preparado con los ingredientes



Recipiente con el biopreparado fermentando (observar burbujas de gas en la botella)

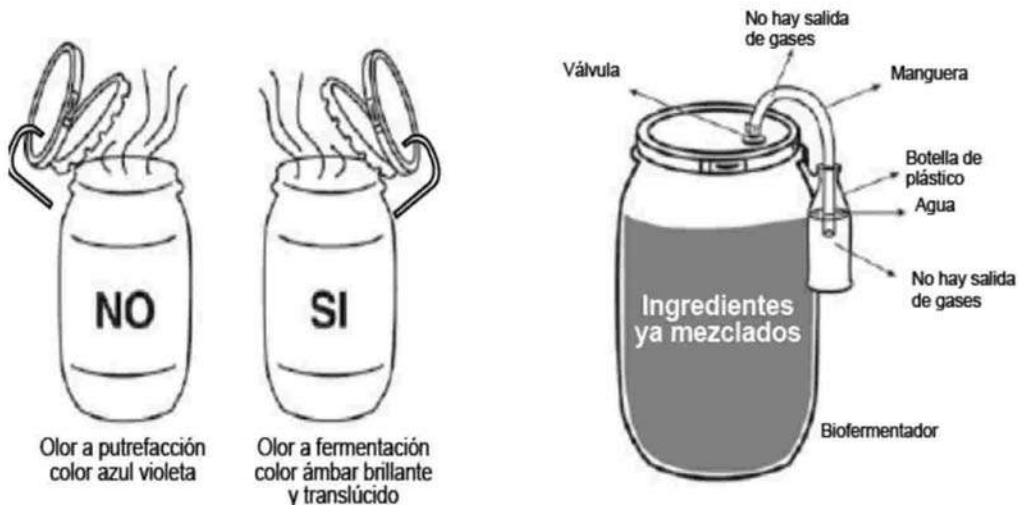
5. Colocar el recipiente que contiene la mezcla en la sombra a temperatura ambiente, protegido del sol y las lluvias. La temperatura ideal sería la del rumen de los animales poligástricos como las vacas, más o menos 38 °C a 40 °C.



Temperatura Ideal  
38°C a 40°C



6. Esperar de 20 a 30 días, para abrirlo y verificar la calidad por el olor y el color. antes de usarlo. No debe presentar olor putrefacto, ni presentar color azul violeta. El olor característico debe ser el de fermentación, de lo contrario haría que descartarlo. En lugares muy fríos el tiempo de la fermentación puede tardar de 60 hasta 90 días. sta 90 días.

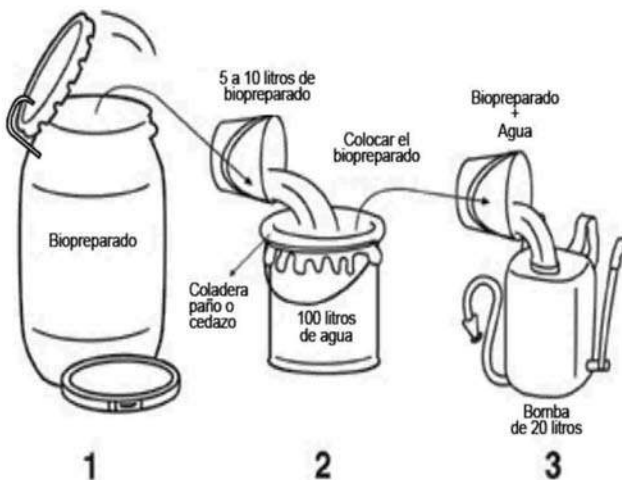


Recipiente con el biopreparado listo para usar después de 20 a 30 días de haber fermentado (observar salida de gases paralizada)

## Mezcla para aplicar

Este biofertilizante es recomendado en lugares donde hay dificultad en conseguir los materiales para preparar los biofertilizantes enriquecidos con sales minerales. La concentración de su aplicación en tratamientos foliares es del 5 % al 10 %, o sea, se aplican de 5 a 10 litros del biopreparado para cada 100 litros de agua que se apliquen sobre los cultivos. No olvidar colar el biofertilizante antes de aplicarlo.

Otra medida para la aplicación es la de utilizar de 1 a 50 % de Biofertilizante y 50 % de agua por cada bomba de 20 litros de capacidad.



Concentración en tratamientos foliares

# 6. Supermagro

Este abono foliar es de origen Brasileño, trabaja con fermentación anaeróbica (sin aire). Se requiere un recipiente plástico de 200 litros que cierre herméticamente para no permitir la entrada de aire. Se coloca un niple con manguera que va a terminar en un balde con agua, esto con el fin de que los gases que se expandan durante el proceso salgan y no entre aire en el recipiente.

## INGREDIENTES:

### Básicos

- 90 Libras de estiércol fresco de vaca.
- 9 Litros de leche.
- 9 Litros de melaza o 10 lb de panela.

### Sales minerales

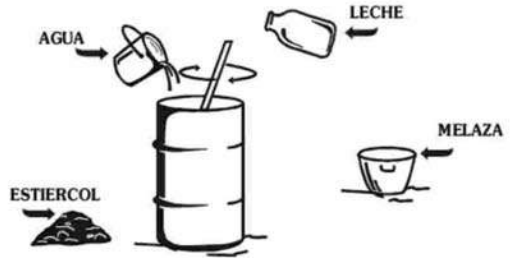
- 7 Libras de sulfato de zinc
  - 2 Libras de sulfato de magnesio
  - 11 Onzas de sulfato de manganeso
  - 11 Onzas de sulfato de cobre
  - 4 Libras de cloruro de calcio o cal agrícola
  - 2 Libras de ácido bórico o bórax
  - 2 Onzas de trióxido de molibdeno
  - 2 Onzas de sulfato de cobalto
  - 2 Onzas de sulfato de hierro
- Estos son básicos.

### Ingredientes complementarios

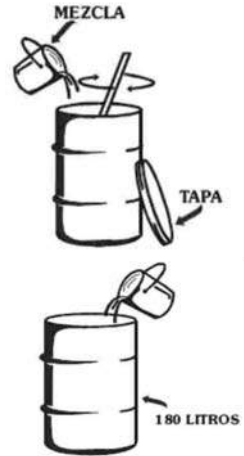
- 1/2 Libra de harina de hueso.
- 1 Libra de restos de pescado o camarón seco.
- 4 Onzas de sangre bovino.
- 1/2 Libra de hígado crudo fresco y molido.

## PROCEDIMIENTO

1. En un recipiente de 200 litros (plástico y con tapa), se coloca las 90 lb de estiércol fresco 100 litros de agua, un litro de leche y un litro de melaza o una libra de panela disueltos en agua tibia. Revolver bien y dejar fermentar por tres días.



2. Posteriormente cada 3 días se disuelve cada uno de los minerales en agua tibia y se agrega un litro de leche y un litro de melaza o 1 libra de panela. Esta mezcla se agrega al fermentado anterior, revolviendo bien.
3. Los ingredientes complementarios se pueden ir agregando en cualquier momento que se agregan los minerales.
4. Después de haber agregado todas las sales, se completa el recipiente con agua hasta 180 litros. [Se recomienda no completar el volumen total del recipiente, para facilitar la salida de gases de la fermentación] se tapa y se deja fermentar por 30 días en climas cálidos y 45 días en climas fríos.



## DOSIS Y MODO DE USARLO:

Para frutales se recomienda usar medio litro por bomba de cuatro galones. Para hortalizas un litro por bomba de cuatro galones, con intervalos de 10 hasta 20 días.

Para tomate y otras hortalizas de frutos aéreos, se recomienda usar un litro por bomba de cuatro galones en intervalos semanales.

## RECOMENDACIONES:

1. Se debe proteger el recipiente bajo techo o bajo sombra de árboles.
2. El recipiente debe quedar herméticamente cerrado.
3. El color final del supermagro es verde pardo, si durante el proceso toma una coloración violeta o morada y olor putrefacto, está mal y deberá desecharse.
4. Se puede envasar en recipientes oscuros y guardar en lugares frescos.
5. En caso de no contar con todas las sales, hágalo con harinas de roca disponibles como por ejemplo:

**Polvo de mármol (marmolina)**

**Polvo de serpentinita**

**Polvo de micaxisto**

**Polvo de cuarzo.**

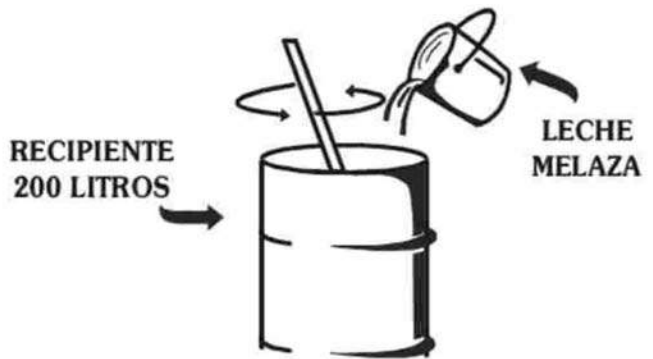
# 7. Agropilus casero

## INGREDIENTES:

- 200 Litros de agua.
- 100 Libras de estiércol fresco (caballo o vaca).
- 100 Cc. de agua oxigenada.
- 4 Litros de miel de panela o melaza.
- 2 Litros de leche.
- 1 Recipiente plástico.
- 1 Paño o manta.

## PROCEDIMIENTO:

1. En el recipiente se coloca el estiércol fresco, el agua, la leche y la melaza disuelta en agua tibia.



2. Se agrega el agua oxigenada lentamente, de preferencia con un equipo para aplicación de suero, dejar goteando por espacio de 3 ó 4 horas. Se mezcla por espacio de 5 a 10 minutos siempre hacia la derecha con una paleta.

Se tapa con la manta.  
Se mezcla diariamente.



En 10 días está listo.

## **MODO DE USARLO:**

1. Aplicación foliar: una medida de agroplus por dos medidas de agua con intervalo de 10 días.
2. Aplicación a suelos: una medida de agroplus por tres medidas de agua con intervalo de 10 días.
3. Para pastos, frutales y hortalizas: una medida de agroplus por una medida de agua.
4. Para cafetos: una medida de agroplus por seis medidas de agua.

## **RECOMENDACIONES:**

Se debe proteger el recipiente bajo techo o bajo sombra de los árboles.

# 8. Caldos minerales

## 8. 1. Caldo sulfocálcico

Es un caldo preparado a base de azufre y cal es utilizado para el control de plagas y enfermedades en diferentes cultivos como, hortalizas, frutales, café y granos básicos.

### **MATERIALES:**

- 8 Libras de azufre.
- 5 Libras de cal hidratada (o sea cal de cocer maíz)
- 20 Litros de agua,
- 1 Perol metálico o la mitad de un barril metálico.
- 1 Tercio de leña fina.
- 1 Trebe o piedras para sostener el perol.
- 1 Paleta de madera.

### **PROCEDIMIENTO:**

1. Encender el fuego Poner el perol con los 20 litros de agua a hervir.
2. Cuando el agua esté hirviendo echar la cal y después el azufre.
3. Mover hasta que se comienza a disolver el azufre y a partir de este momento, comenzar a contar 30 minutos que es el tiempo necesario para que el producto esté listo.
4. Durante todo el tiempo de cocimiento se debe estar agitando con la paleta de madera. Cuando está de un color rojo ladrillo se debe bajar del fuego, esto se logra en 30 minutos.
5. Dejar enfriar para colarlo y almacenarlo en envases oscuros, después de colado se le agrega unas gotas de aceite de comer, puede durar preparado hasta tres meses.

**DOSIS:** Se utiliza 200 a 250 cc por bomba de 20 litros, en algunos cultivos como frijol y pepino no se recomienda usar en floración; sin embargo, lo hemos probado y se han tenido buenos resultados.





*Preparando*



*Agregar cal y el azufre*



*Producto listo*

## **8.2. Caldo Bordelés al 1%**

Este caldo se utiliza para corregir deficiencias nutricionales y para el control de enfermedades en los cultivos.

### **MATERIALES:**

- 20 Litros de agua
- 8 Onzas de sulfato de cobre
- 8 Onzas de cal hidratada o cal de cocer maíz
- 2 Cubetas plásticas; depósitos plásticos
- 1 Machete o clavos nuevos
- 1 Palo para agitar y mezclar

### **PROCEDIMIENTO:**

1. Echar 10 litros de agua en cada uno de los depósitos.
2. Pesar la cal y el sulfato de cobre por separado.
3. En una cubeta echar el sulfato de cobre y en la otra echar la cal, agitar hasta que la mezcla sea homogénea.
4. Echar el sulfato de cobre disuelto sobre la cal disuelta y continuar mezclando con la paleta.
5. La mezcla debe ser siempre el sulfato sobre la cal nunca lo contrario.
6. Probar la acidez metiendo el machete o un clavo nuevo por 2 min en la solución, si el machete o el clavo se pone negro agregar más cal hasta que no cambie de color.
7. La mezcla debe quedar color celeste intenso.

**DOSIS:** Se puede aplicar desde dos hasta diez litros de la mezcla por bomba de 20 litros, esto depende de la cantidad de producto que se tenga disponible y del estado de los cultivos a los cuales se le aplique.

**OBSERVACIÓN:** En tomate hemos tenido excelente experiencia, en el control de tizón temprano en dosis de 50 % solución de caldo bordelés y 50 % agua.



*Preparando materiales*



*Producto preparado*

## 8.3. Caldo Bordelés + caldo sulfocálcico

Este producto es una mezcla de caldo bórdeles con caldo sulfocálcico y se utiliza para el control de enfermedades en el cultivo de tomate.

### **MATERIALES:**

- 20 Litros de caldo Bordelés.
- 1 Litro de caldo sulfocálcico.
- 1 Cubeta de 20 litros.
- 1 Paleta para agitar.

### **PROCEDIMIENTO:**

1. En la cubeta que contiene el caldo bordelés, aplicar el litro de caldo sulfocálcico.
2. Agitar para homogenizar.
3. El caldo bordelés se preparara en el momento de hacer la mezcla, el caldo sulfocálcico debe estar ya preparado.

**DOSIS:** Se aplica cinco litros por bomba de 18 litros, se puede aplicar al 50% de la mezcla y el 50% de agua.

Es utilizado para el control de antracnosis, y para tizones en tomate, también se puede aplicar a cualquier cultivo es de aplicación inmediata.

## 8.4. Caldo ceniza

Es un caldo preparado a base de ceniza y jabón es utilizado para el control de plagas y enfermedades en diferentes cultivos como hortalizas, frutales, café y granos básicos.

### MATERIALES:

- 11 Libras de cal
- 4 Onzas de jabón de barra cualquier marca.
- 20 Litros de agua.
- 1 Perol metálico o la mitad de un barril metálico.
- 1 Tercio de leña fina.
- 1 Trebe o piedras para sostener el perol.
- 1 Paleta de madera.

### PROCEDIMIENTO:

1. Encender el fuego.
2. Poner el perol con los 20 litros de agua a hervir.
3. Cuando el agua está hirviendo echar la ceniza y después el jabón.
4. Comenzar a mover hasta que se comienza a homogeneizar la mezcla y partir de este momento comenzar a contar 30 minutos que es el tiempo necesario para que el producto esté listo.
5. Durante todo el tiempo de cocimiento se debe agitar con la paleta de madera.
6. Dejar enfriar para colarlo y almacenarlo en cualquier envase.

**DOSIS:** Se utiliza 2 litros por bomba de 18 litros, según nuestra experiencia es excelente en el control de mosca blanca y pulgones.



*Preparación de caldo ceniza*

## 8.5. Caldo con bicarbonato de sodio o bicarbonato de potasio

Este producto es utilizado para el control de cenicilla o de oidium en cucurbitáceas principalmente en pepino.

### MATERIALES:

- 20 Litros de agua
- 1/2 Libras de bicarbonato de sodio
- 1 Cubeta de 20 litros
- 1 Paleta de madera para agitar

### PROCEDIMIENTO:

1. Echar en la cubeta 20 litros de agua
2. Agregar la media libra de bicarbonato de sodio
3. Mezcla hasta homogenizar y el producto está listo

**DOSIS:** Se mezcla al uno por uno y dependiendo de las condiciones de la plaga se puede aplicar puro. En pepino se ha tenido buenos resultados aplicado puro.

## 8.6. Caldo visosa + Zinc

Este producto es utilizado para el control de diferentes enfermedades en varios cultivos (frutales, granos básicos, café y hortalizas).

### MATERIALES:

- 20 Litros de agua
- 4 Onzas de cal hidratada
- 4 Onzas de sulfato de cobre
- 4 Onzas de sulfato de zinc
- 4 Onzas de sulfato de magnesio
- 4 Onzas de bórax o ácido bórico
- 1 Botella de orín de vaca fermentado por 3 días
- 2 Cubetas
- 1 Paleta de madera para mezclar

## PROCEDIMIENTO:

1. En una cubeta echar 10 litros de agua y disolver el sulfato de cobre, sulfato de zinc, sulfato de magnesio y el bórax o ácido bórico.
2. En otra cubeta echar 10 litros de agua y disolver la cal.
3. Hacer la mezcla, echando las sales sobre la cal, nunca lo contrario.
4. Mezclar bien y agregar el orín de vaca fermentado por 3 días.

**DOSIS:** La mezcla se hace en frío. En café se aplica puro y en los otros cultivos al uno por uno. Controla más de 40 enfermedades. En cultivo de tomate en invernadero se ha tenido excelente control de tizón temprano.



*Preparación de caldo visoso*

# 9. Extractos botánicos

## 9. 1. Bioestimulante a base de chichicaste

Este es utilizado como estimulante foliar. Es a la vez un repelente para insectos chupadores.

### **MATERIALES:**

- 1/2 Cubeta de hojas de chichicaste bien picadas debe ser del que pica
- 1 Litro de melaza
- 2 Libras de sulfato de magnesio
- 4 Litros de microorganismos activados
- 2 Litros de suero
- 20 Litros de agua
- 1 Pedazo de plástico para tapar
- 1 Pedazo de hule de neumático para sellar
- 1 Cubeta plástica

### **PROCEDIMIENTO:**

1. Picar bien las hojas de chichicaste y echar a la cubeta hasta la mitad.
2. Disolver la melaza en 3 litros de agua y agregar a la cubeta.
3. Disolver el sulfato de magnesia en 2 litros de agua y echar a la cubeta.
4. Agregar los dos litros de suero.
5. Agregar los cuatro litros de microorganismos.
6. Completar con agua dejando unos 10 cm del borde de la cubeta.
7. Tapar con el plástico y amarrar con el hule para que no entre oxígeno.
8. El producto está listo en ocho días.

**DOSIS:** Se utiliza medio litro por bomba de 20 litros, para cualquier cultivo; en tomate y frijol hemos tenido excelentes resultados.



## 9.2. Bioestimulante a base de varias plantas

Este es utilizado como estimulante foliar, es a la vez un repelente para todos los insectos.

### **MATERIALES:**

- 1/2 Cubeta de plantas de la parcela que no son atacadas por los insectos (para esta experiencia se ha utilizado media cubeta de hojas de las siguientes plantas: Nim, Epasina, San Andrés, Ruda, Jengibre y Vara Bofa, un poco de cada una de las plantas hasta hacer media cubetada).
- 1 Litro de melaza.
- 2 Libras de sulfato de magnesia.
- 4 Litros de microorganismos activados.
- 2 Litros de suero.
- 20 Litros de agua.
- 1 Cubeta plástica.
- 1 Plástico para tapar.
- 1 Hule de neumático para sellar.

### **PROCEDIMIENTO:**

1. Picar bien las hojas de las diferentes plantas hasta hacer media cubetada.
2. Disolver la melaza en tres litros de agua y agregar a la cubeta.
3. Disolver el sulfato de magnesio en dos litros de agua y echar a la cubeta.
4. Agregar los dos litros de suero.
5. Agregar los cuatro litros de microorganismos.
6. Completar con agua dejando unos 10 centímetros del borde de la cubeta.
7. Tapar con el plástico y amarrar con el hule para que no entre oxígeno.
8. El producto está listo en ocho días.

**DOSIS:** Se utiliza 250 cc hasta medio litro por bomba de 20 litros, no se debe pasar la dosis porque puede haber intoxicaciones, es recomendable para cualquier cultivo; en tomate y frijol hemos tenido excelentes resultados.

## 9.3. Extracto de albahaca montés

Es una pequeña planta que se encuentra de manera silvestre, es común en patios, lugares secos y cultivados. Documentos del Zamorano hacen mención, que tiene efecto insecticida, fungicida y nematocida.

### MATERIALES:

- 20 Libras de hoja de albahaca del monte
- 4 Galones de agua
- 1 Cubeta plástica de 20 litros para hacer la mezcla
- 1 Litro de microorganismos activados

### PROCEDIMIENTO:

1. Picar bien las hojas de albahaca.
2. Echarlas en el depósito que se ha preparado
3. Agregar los cuatro galones de agua.
4. Agregar el litro de microorganismos.
5. Dejar en reposo por 24 horas, para que esté lista.

**DOSIS:** Uno a dos litros por bomba de cuatro galones o 18 litros. En tomate se ha tenido buenos resultados.

## 9.4. Extracto de ajos con epasina

Este producto, tiene efectos contra hongos, virus, insectos y bacterias.

### MATERIALES:

- 4 a 5 cabezas de ajo
- 3 a 5 libras de hoja y raíz de epasina
- 1 galón de agua
- 2 litros de microorganismos activados

## **PROCEDIMIENTO:**

1. Machacar bien los ajos y la epasina.
2. Agregar los materiales machacados al depósito con el galón de agua.
3. Agregar los dos litros de microorganismos activados.
4. Dejar en reposo por 24 horas, para que esté lista.

**DOSIS:** Medio litro a un litro por bomba de cuatro galones. Se ha utilizado en el tratamiento de semilla de granos básicos para el control de plagas del suelo con buenos resultados.

## **9.5. Extracto de flor de muerto**

Es un producto de buena calidad para el control de tizones en tomate, también para el control de enfermedades en los cultivos de frijol y pepino.

### **MATERIALES:**

- 1 Bidón o pichinga plástica con capacidad de cinco galones
- 10 Libras de hojas de flor de muerto
- 2 Litros de microorganismos activados
- 1 Libra de sulfato de magnesio

### **PROCEDIMIENTO:**

1. Llenar la pichinga o cubeta con los cinco galones de agua.
2. Picar bien las hojas de flor de muerto y echarlas al depósito.
3. Agregar los dos litros de microorganismos activados.
4. Disolver el sulfato de magnesio en un litro de agua y agregarlo.
5. Dejar en reposo por ocho días. Colarlo y mezclarlo con 10 galones de agua, para hacer 15 galones.

**DOSIS:** Aplicarlo puro o al uno por uno. En frijol ha dado buenos resultados para el control de la mustia hilachosa.

## 9.6. Elaboración de EM5

El EM5 es un caldo elaborado a base de materias primas orgánicas y funciona como repelente, fungicida y bactericida.

### **MATERIALES:**

- 1 Barril de 200 litros que se pueda sellar y hacerle respiradero
- 100 Litros de agua
- 2,2 Libras de ajo
- 4,4 Libras de chile picante
- 2 Gal de microorganismos de montaña líquidos
- 2,2 Libras de cebolla morada
- 4,4 Libras de jengibre
- 1 Gal de vinagre casero
- 1 Gal de miel de purga o melaza
- 2 Libras de zacate limón
- 2 Libras de flor de muerto
- 2 Libras de chichicastón
- 2 Libras de epasina
- 2 Libras de floripundia
- 2 Libras de hierba buena
- 2 Libras de cordoncillo
- 2 Libras de hierba del cadejo

**NOTA:** con relación a las plantas que se le agregan se pueden usar todas las plantas que se encuentran en el campo que tienen buen color y se ven sanas, sin problemas de plagas o enfermedades.

### **PROCEDIMIENTO:**

1. Se coloca 100 litros de agua en el barril.
2. Se agrega el galón de miel y se disuelve bien con el agua.
3. Se pica bien fino los ajos, la cebolla, el jengibre y se colocan dentro del barril.
4. Se pone el galón de vinagre.
5. Se pican bien fino todas las plantas restantes y con ellas se termina de llenar el barril.

6. Agregar el galón de microorganismos.
7. El mantenimiento consiste en removerlo 2 veces diarias durante 15 a 20 días que es cuando está terminado y disponible para usarlo.

### **APLICACIÓN:**

Este preparado conocido como M5 funciona como repelente de plagas. Además controla hongos y bacterias. Las dosis recomendadas van desde 250 hasta 350 cc, aplicándolo al follaje de las plantas, y tronqueado.



***PROCESO DE PREPARACIÓN DE EXTRACTOS Y REPELENTES BOTÁNICOS***



***PRODUCTOS TERMINADOS***

## **9.7 Extracto a base paraíso blanco o moringa (moringa oleífera)**

Para el control de hongos y bacterias en semilleros de diferentes hortalizas.

### **MATERIALES:**

- 4 Libras de hojas.
- 1 Gal de Microorganismos activados
- 1 Libra de sulfato de magnesio
- 1 Depósito de un galón

## **PROCEDIMIENTO:**

1. Macerar bien las hojas de moringa
2. Disolver el sulfato de magnesio en el galón de microorganismos
3. Agregar las hojas maceradas
4. Dejar en reposo por tres días

**DOSIS:** Un litro por bomba de cuatro galones. Se aplica Una semana antes de establecer el semillero y durante el crecimiento de las plántulas.

## **9.8 Higuierillo**

Para el control botánico del picudo.

### **MATERIALES:**

- 1 Libra de hojas
- 1 Libra de semillas
- 10 Litros agua
- 4 Onzas sal común
- 1 Cubeta plástica

### **PROCEDIMIENTO:**

1. Machacar las hojas y semillas.
2. Diluir la sal dejar en los 10 litros de agua.
3. Dejar en reposo por 24 horas.

**DOSIS:** Tres litros por bomba de cuatro galones.



***PREPARANDO EXTRACTOS BOTANICOS***



***PREPARANDO BIOFERMENTOS***



# 10. Elaboración de abono orgánico tipo bocashi

## ¿Que es el bocashi?

Es un abono que se prepara a partir de la fermentación de los materiales orgánicos utilizados, los cuales son descompuestos por microorganismos especializados.

La palabra bocashi es del idioma japonés y para el caso de la elaboración de los abonos orgánicos fermentados, significa cocer al vapor los materiales del abono, aprovechando el calor que se genera con la fermentación en contacto con el aire de los mismos.

## ¿Cómo hacerlo?

Para la elaboración del bocashi es necesario programarse por lo menos un mes antes de iniciar la siembra del cultivo.

Los materiales que se usan son de preferencia los que se tienen a la mano cerca de la finca. En esta oportunidad se presentarán las cantidades de materiales básicos y los sustitutos para la preparación de 20 qq de bocashi.

- 6 Sacos de tierra, de preferencia barrialosa.
- 6 Sacos de estiércol, de preferencia de gallinas ponedoras, pero al no tener disponibilidad, puede usar cualquiera de los siguientes: De ganado vacuno, de conejo o de cabras.
- 6 Sacos de granza de arroz. También puede usar cualquiera de los siguientes materiales: Pergamino de café, pulpa de café, tuza de maíz bien molida, olote molido, bagazo de caña bien molido, panojas de maicillo bien molido.
- 0,5 Saco de carbón bien molido, como sustituto usar carbón de oletes de maíz.
- 1 Gal de melaza o miel de purga, como sustituto puede usar un galón de jugo de caña de azúcar, o también cuatro atados de dulce de panela.
- 1 Libra de levadura, los sustitutos pueden ser un saco de tierra de montaña o un saco de bocashi.
- 25 Libras de cal viva, sustituto la ceniza.
- 1 Saco de semolina de arroz. Como sustituto podemos usar el maíz molido con tuza y olote.

# Agua, a prueba del puño

Para la elaboración seguimos los pasos siguientes:

1. Recolectamos todos los materiales que necesitaremos según el listado anterior.
2. La levadura la colocamos en un depósito, juntamente con un galón de melaza y uno de agua, los disolvemos para luego aplicarlos a la mezcla de materiales.
3. Colocamos los materiales en capas delgadas bien extendidas uno sobre otro, para que luego se facilite el mezclado, iniciamos poniendo dos sacos de tierra, luego dos de gallinaza, dos de granza de arroz; remojaamos uniformemente con la mezcla de levadura - melaza y continuamos con la capa de carbón molido, una capa de cal y por último la de semolina de arroz. Al finalizar la primera etapa se le coloca agua para humedecer la mezcla, después continuamos en el mismo orden con la segunda etapa, luego la tercera, hasta terminar con los materiales.
4. Iniciamos el mezclado, haciendo uso de una pala, se pasa el material de un lado a otro, se hace varias veces hasta lograr que los materiales queden bien mezclados.
5. Se realiza la prueba del puño, la cual consiste en tomar en la mano un poco de material se aprieta y si no gotea agua y queda bien formado quiere decir que la humedad está bien.

Si la cantidad de agua resulta que está bien, el siguiente paso es extender el material a una altura de 50 centímetros.

6. Los volteos se hacen dos veces diarias, hasta que la formación de calor en el bocashi se haya bajado. Generalmente el tiempo que tarda es de 22 días para que el bocashi esté en condiciones de recogerse, envasarse y luego almacenarse.
7. Tomando en cuenta que el objetivo principal de los volteos es proveer de oxígeno a los microorganismos benéficos y garantizar una reproducción adecuada, tómesese en cuenta que no existe una receta en cuanto al número de volteos y que esta práctica está relacionada al tamaño del montón así como a la cantidad de material a obtener. En ese sentido se puede acortar el periodo hasta los 15 días y realizar un volteo diario o incluso menos según la disponibilidad de mano de obra y las temperaturas alcanzadas en el material. Cuando se realicen algunos volteos y tomando en cuenta la humedad del material se adicionan microorganismos activados.

**NOTA: la melaza, se puede sustituir por miel de café, por lo que habrá que prever la inversión en estructuras de almacenamiento de la miel durante la época de beneficiado de la cosecha.**

## **PROCESO DE PREPARACIÓN DE ABONO ORGANICO TIPO BOCASHI**



## **Bocashi optimizando subproductos del café**

### **MATERIALES**

- 10 Sacos de pulpa de café semi descompuesta
- 10 Sacos de estiércol de ganado seco, gallinaza o un poco de cada uno
- 10 Sacos de cascarilla de café (pergamino)
- 2 Sacos de carbón o de ceniza de leña
- 2 Sacos de alguna harina de la zona: maíz, maicillo, yuca, semolina (que no haya que comprarla, de lo contrario se omite su uso)
- 3 Gal de melaza o de miel de café
- 10 Kg de MM sólidos y 50 litros de MM líquidos
- Harina de rocas si disponen o minerales
- Agua sin clorar

### **PROCEDIMIENTO:**

El lugar donde se prepara el abono requiere condiciones importantes que no implican mucha inversión: que sea plano, protegido del sol, de la lluvia y los animales, ideal que sea de tierra pero si tiene base de cemento no es problema, el tamaño dependerá de la cantidad de abono a preparar, que tenga fuente de agua cercana y ubicado cerca de los materiales más importantes.

Los materiales se van colocando en capas donde se extienden así:

En la primera capa se utiliza tres sacos de pulpa, tres de estiércol, tres de cascarilla de café, medio saco de carbón o de ceniza, medio saco de harina, si la hay, tres kilos de MM

sólidos, una porción de la harina de rocas o de minerales que se consideren necesarios, luego se aplica agua con melaza y MM líquidos.

Para la segunda y tercera capa se procede igual y se mezclan los materiales con pala, de un lado para el otro dos o tres veces para que queden bien integrados. En este proceso se incorpora agua con melaza y MM líquido de tal forma que al tomar un puño del material y apretarlo, se mantiene estable pero no derrama agua. Los materiales mezclados se colocan en forma de montón o rectángulo; pero a una altura de al menos 50 cm, luego se cubre con sacos.

Al día siguiente se revisa la mezcla (debe tener una temperatura cercana a los 60-65 °C), se voltea y dependiendo del lugar se mantiene a la misma altura o se baja un poco para garantizar un proceso adecuado de reproducción de microorganismos. No hay que aplicar agua, una buena práctica puede ser aplicar al final del volteo MM líquido sin que se altere el nivel de humedad.

Los volteos se continúan realizando todos los días los primeros 6-7 días y luego se realizan cada dos días, bajando cada vez más la altura del montón. A los quince días por lo general el material está frío y se puede guardar en sacos o aplicar si es necesario. Si el producto se almacena adecuadamente mejora su calidad con el tiempo.

## **Cantidad de abono a aplicar**

Las cantidades a aplicar dependerán de la calidad de los suelos, en general es importante iniciar con aplicaciones altas por planta (4-5 lb y hasta más por planta) y con el tiempo disminuirla. Esta es una inversión de las más importantes que podemos hacer en la finca y, en buena medida, de ella depende los rendimientos que se obtengan. Es mejor abonar bien pocas plantas que aplicar pequeñas cantidades en áreas grandes.

Es importante que se haga una sola aplicación de abono por ciclo; pero muy bien realizada (en el área más activa de raíces, en dirección del final de las ramas laterales y enterrada superficialmente)

## **Usos y forma de aplicación:**

El bocashi es efectivo para todos los cultivos, en hortalizas como tomate, chile dulce, chile picante, pepino, hacer mínimo tres aplicaciones de bocashi incorporándolo al suelo. Para frijol hacer solamente una aplicación al momento de la siembra, la cantidad de bocashi por aplicación puede ser de dos a tres quintales por tarea (437,5 m<sup>2</sup>).

Para el caso de la primera aplicación en hortalizas, se pone al fondo del hoyo de siembra, luego se le coloca una pequeña capa de tierra para que el abono no quede en contacto directo con las raíces de la planta y luego se siembra la planta. La otra forma es que se hace el hoyo y el abono se mezcla con la tierra que se ha sacado del hoyo y luego este se rellena con la mezcla y se siembra la planta.

Para la segunda y tercera aplicación se hace incorporándolo al suelo alrededor de la planta, en media luna.

# 11. Prácticas para preparar sustrato

## 11.1 Fórmula de sustrato tipo bocashi

<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>
Tierra colada y de las capas de abajo	5 sacos
Bocashi	2 sacos
Pulimento de arroz	33 libras
Granza	4 sacos
Carbón	2 sacos
Microorganismos Activados	44 Litros

Estos materiales se dividen en tres partes para lograr una mezcla homogénea

### **PRIMERA CAPA**

Tierra colada y de las capas de abajo	1,50 sacos
Bocashi	0,66 sacos
Pulimento de arroz	11 libras
Granza	1,33 sacos
Carbón	0,66 sacos
Microorganismos Activados	15 litros

### **SEGUNDA CAPA**

Tierra colada y de las capas de abajo	1,5 sacos
Bocashi	0,66 sacos
Pulimento de arroz	11 libras
Granza	1,33 sacos
Carbón	0,66 sacos
Sacos Microorganismos Activados	15 litros

### **TERCERA CAPA**

Tierra colada y de las capas de abajo	1,5 sacos
Bocashi	0,66 sacos
Pulimento de arroz	11 libras
Granza	1,33 sacos
Carbón	0,66 sacos
Microorganismos Activados	15 litros

**Después de realizar el capeado se procede a mezclar en forma homogénea.**

Se debe controlar la temperatura a un máximo de 50 °C, esto se logra disminuyendo o aumentando la altura del montón y haciendo volteos dos veces al día.

Se debe hacer donde esté protegido del sol y de la lluvia para darle calidad al producto, este producto está listo en 22 días o cuando la temperatura es de cero grados.

Se utiliza inmediatamente después de preparado.

Productores de la comunidad El Sincuyo han realizado pruebas y han tenido resultados mejores que el sustrato comercial.

### ***PREPARANDO SUSTRATO***



## **11.2 Sustrato a base de lombricompost**

### **MATERIALES:**

- 50 Libras de lombricompost
- 50 Libras de bocashi colado
- 1 Yarda de plástico para hacer la mezcla

## **PROCEDIMIENTO:**

1. Colar las 50 libras de bocashi en una zaranda de colar maíz.
2. Echarlo sobre el plástico.
3. Adicionar las 50 libras de lombricompost.
4. Mezclar en forma manual.

El producto está listo para llenar las bandejas y sembrar las semillas.

## **11.3 Sustrato a base de cascajo, bocashi y afrecho de zompopo**

### **MATERIALES:**

- 40 Libras de afrecho de zompopo.
- 40 Libras de bocashi colado.
- 20 Libras de cascajo colado.
- 1 Yarda de plástico para hacer la mezcla.

### **PREPARACIÓN:**

1. Colar las 40 libras de bocashi en una zaranda de colar maíz.
2. Echar el bocashi sobre el plástico.
3. Adicionar las 40 libras de afrecho de zompopo.
4. Adicionar las 20 libras de cascajo colado.
5. Mezclar en forma manual.

El producto está listo para llenar las bandejas y sembrar las semillas.



### ***PRÁCTICA DE PREPARACIÓN DE SUSTRATOS***



# Bibliografía consultada

AÑASCO, A y PICADO, J, 2005. Preparación de abonos orgánicos sólidos y líquidos. CEDECO. San José, Costa Rica. 65 P.

AÑASCO, A y PICADO, J, 2005. Control y prevención de insectos y enfermedades. CEDECO. San José, Costa Rica. 59 P.

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES ORGÁNICOS DE ALFARO RUIZ (APODAR).2007. Microorganismos de montaña. Capacitación práctica.

BEJARANO MENDOZA, C, A y RESTREPO, J. 2002. Abonos fermentados tipo bocashi, caldos minerales y biofertilizantes. Santiago de Cali, . Colombia 63 p.

JIMENES, J Y AÑASCO, A.H. 2005, Cultivos de cobertura y abonos verdes.

CEDECO. San José. Costa Rica, .33 p.

PACHECO, F. 2003. Producción, utilización y algunos aspectos técnicos de los biofermentos, abonos orgánicos Principios, aplicaciones e impacto en la agricultura. CIAT, UCR, CATIE, ACCS.

PANIAGUA J. J, en taller sobre agricultura orgánica, Cantón las pilas, Chalatenango, El Salvador, del 14 al 17 de Abril del 2008.

PIÑEIRO, S, RESTREPO, J, Gras, E. 2008. [www.lamierdadevaca.com](http://www.lamierdadevaca.com)  
Productores de la comunidades, Síncuyo, Jícaro Centro y El Rosario, Tacuba, Ahuachapán, El Salvador, resultados de investigación campesina en hortalizas, granos básicos y café.

RESTREPO, J. 1998. El suelo, la vida y los abonos orgánicos. Colección Agricultura Orgánica para Principiantes. SIMAS. Managua, Nicaragua. 86 p.

RESTREPO, J. 2002. Biofertilizante preparadas y fermentados a base de estiércol de vaca. Fundación Juquira Candiruú. Cali Colombia. 105 p.

RESTREPO J., 2008 Diplomado de agricultura orgánica, finca el Petán, Nicaragua, del 28 de Julio al 10 de Agosto.

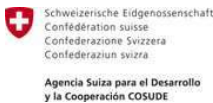
# Entidades cooperantes o vinculadas con FUNDESYRAM



Cooperación Austríaca  
para el Desarrollo



Manos Unidas



GOBIERNO DEL GRAN DUCADO DE LUXEMBURGO  
Cooperación luxemburguesa



## Presencia territorial de FUNDESYRAM

### SAN SALVADOR OFICINA CENTRAL

Residencial Los Eliseos, Calle Los Viveros, Pje. 4 Casa G-9.  
Tel. (503) 2273-2524.  
Telefax. (503) 2273-3406.  
fundesyramdireccion@gmail.com  
fundesyram@gmail.com

### MICRO REGIÓN TACUBA

3º Av. Sur, 4º Calle Poniente, No. 44  
Barrio Chilapa, Tacuba, Ahuachapán  
Telefax. (503) 2417-4588.  
fundesyramtacuba@hotmail.com

### MICRO REGIÓN PUXTLA Y CENTRO SUR

Av. Fray Guido Vellardita, Barrio San Pablo,  
San Pedro Puxtla, Ahuachapán  
Telefax. (503) 2420-1161.  
fundesyrampuxtla@hotmail.com

### OFICINA AHUACHAPÁN

1º Av. Sur, 2-14, Ahuachapán.  
Telefono: 2413-1339.  
fundesyram.ahuachapan@gmail.com

### COMASAGUA

Calle Ppal. No. 33, Bo. Guadalupe, Comasagua,  
a 300 mts. de la iglesia católica.  
fundesyram.comasagua@gmail.com

Página web: [www.fundesyr.am.info](http://www.fundesyr.am.info)

FUNDESYRAM HONDURAS  
fundesyram.honduras@gmail.com



**FUNDESYRAM**

