



## Guía práctica para una producción más sostenible de café.



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

**Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite a la fuente de referencia.**

**Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit  
(GIZ) GmbH Proyecto Vida y Campo**

**Elaboración:**

Primera versión: Josefa Higuera Pérez,  
Noris Calderón (AGRICULTURA), Carla Amongero (GIZ)  
y Daniel Iván García Pérez (GIZ)

**Última versión:**

Daniel Iván García Pérez (GIZ)

**Revisión:**

Carla Amongero (GIZ)

**Diseño por:**

TEKIO

© Deutsche Gesellschaft für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 32 + 36  
53113 Bonn, Alemania  
T +49 228 44 60-0  
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5  
65760 Eschborn, Alemania  
T +49 61 96 79-0  
F +49 61 96 79-11 15

Agencia de la GIZ en México  
Av. Insurgentes Sur No. 826, PH  
Col. Del Valle Del. Benito Juárez  
03100, México, D.F.  
T +52 55 55 36 23 44  
F +52 55 55 36 23 44  
E giz-mexiko@giz.de  
I www.giz.de/mexico

**AGRADECIMIENTOS:**

Nuestro más profundo reconocimiento a todas las personas que día a día trabajan en sus cafetales, aplicando prácticas que cuidan la tierra, protegen la biodiversidad y fortalecen la resiliencia de sus comunidades. Su esfuerzo y dedicación son la base de esta guía y de un futuro más sostenible para la producción de café en nuestro país.

# Tabla de contenido

<b>Glosario</b>	<b>12</b>	<b>Capítulo 3. Conservación y restauración del paisaje</b>	<b>74</b>
<b>Introducción</b>	<b>14</b>	<b>Cuidar los bosques y selvas cercanas</b>	<b>76</b>
<b>Cómo utilizar este Manual</b>	<b>16</b>	› Cuida los árboles que ya tienes	77
<b>Capítulo 1. Manejar los agroquímicos de forma responsable, priorizando alternativas sostenibles.</b>	<b>24</b>	› Restaura el paisaje natural dentro de la parcela sin comprometer la productividad del sistema.	77
<b>Establecer una sombra que permita el desarrollo adecuado del cafetal.</b>	<b>27</b>	› Recupera tu terreno con plantas que ayuden al café y a los polinizadores	79
› Mantener un porcentaje de sombra adecuado para la variedad y ubicación del cafetal.	28		
› Los árboles de sombra y sus usos diversos e intervalos de edad.	30		
<b>Incorporación de especies nativas como árboles de sombra.</b>	<b>32</b>		
› Utiliza especies nativas para la sombra del cafetal.	33	<b>Capítulo 4. Uso sostenible de suelos y agua</b>	<b>82</b>
<b>Diversificación de los estratos de vegetación</b>	<b>34</b>	<b>Aplicación de técnicas que eviten la erosión del suelo</b>	<b>84</b>
› Presencia de epífitas	36	› Aplicación de métodos que contribuyan a la conservación y prevención de la erosión del suelo.	85
› Procedencia local de los árboles de sombra	42		
› Identificación y registro de los árboles longevos	45	<b>Mantenimiento de cobertura vegetal y optimización de la fertilidad del suelo</b>	<b>89</b>
<b>Capítulo 2. Conservación de fauna silvestre</b>	<b>48</b>	› Conservación del estrato orgánico del suelo, evitando su erosión.	89
<b>Cómo atraer abejas y otros polinizadores al cafetal.</b>	<b>52</b>	› Empleo de especies vegetales conocidas como "abono verde", cultivos de cobertura o cualquier sistema de manejo de la vegetación que contribuya a la fertilidad del suelo.	93
› Tener plantas que den comida a las abejas.	56	› Se favorece la presencia de árboles con raíces profundas.	95
› Conoce quiénes te ayudan a polinizar.	58	› Uso de microorganismos que favorecen la nutrición vegetal.	96
› Que siempre haya flores en tu finca.	60		
<b>Tu cafetal es hogar para muchas criaturas</b>	<b>62</b>	<b>Aplicación de prácticas que fomentan la conservación del agua y suelo.</b>	<b>97</b>
› Crea refugios naturales para que los animales se queden	65	› Realiza análisis de suelo a escala local, especificando el tipo de análisis, con la finalidad de hacer mapas de fertilidad regionales.	98
› Conservación de la hojarasca y humus en el suelo y mantenimiento de la madera de algunos árboles caídos.	67	› Implementa prácticas de captación de agua de lluvia.	99
<b>Fomentar la convivencia entre el café y la naturaleza</b>	<b>68</b>	› Limpieza y mantenimiento de los canales de riego para mejorar la distribución y aprovechamiento del agua.	103
› Tener plantas que ayuden sin competir con el café	68	› Establecimiento de drenes en zonas estratégicas dentro del cafetal para prevenir inundaciones	104
› Realiza acciones que protejan la reproducción de fauna silvestre.	70	› Conoce tu parcela para cuidar mejor el suelo y el agua	107
› Identificación y registro en la aplicación Naturalista o bitácora, de especies de animales silvestres.	71		

# Tabla de contenido

<b>Capítulo 5. Manejo sostenible del cultivo</b>	<b>108</b>	<b>Capítulo 6. Manejo adecuado de cosecha y procesamiento</b>	<b>140</b>
<b>Conservación y manejo de la diversidad genética y conocimiento del origen de las plantas de café.</b>	<b>109</b>	<b>Beneficio húmedo y seco de mínimo impacto ambiental.</b>	<b>141</b>
› Uso de variedades localmente adaptadas de café, de preferencia con excelente calidad de taza y resistentes a roya.	110	› Usar agua limpia para la fermentación del café.	142
› Procedencia local de las plantas del café.	111	› Usa el agua con cuidado al beneficiar el café.	143
<b>Eliminación adecuada de los envases y de otros residuos no orgánicos relacionados con el proceso de producción de café.</b>	<b>112</b>	› Uso de aditivos de origen natural para la fermentación del café.	145
› Cómo manejar los residuos peligrosos y comunes en tu cafetal.	113	› Convierte los residuos del café en recursos útiles.	146
<b>Usa métodos seguros para la salud y el medio ambiente para controlar plagas y enfermedades.</b>	<b>116</b>	› Usa sistemas de tratamiento sin poner en riesgo el agua.	148
› Usa soluciones naturales para prevenir y controlar plagas.	118	› Aplicación de técnicas de manejo y secado de los granos aprovechando la energía solar.	150
› Si usas productos químicos, hazlo con cuidado y responsabilidad.	124	<b>Aprovechamiento de los subproductos del beneficio seco.</b>	<b>153</b>
› Conoce bien cómo manejar productos químicos, si decides usarlos.	125	No tires la cascarilla y otros restos: úsalos y gana más.	154
› Ten un lugar seguro para preparar y guardar productos agrícolas.	127	<b>Capítulo 7. Reconocer el valor de la biodiversidad en el paisaje cafetalero</b>	<b>156</b>
› Se dispone de un plan de manejo de residuos de productos fitosanitarios.	130	<b>Comparte lo que sabes y aprende de otros.</b>	<b>158</b>
<b>Cuida tu cafetal con labores simples y efectivas.</b>	<b>132</b>	<b>Listado de algunas especies de sombra para el cultivo de café</b>	<b>162</b>
› Recolecta todos los frutos al final de la temporada (incluidos los que no son de tan buena calidad).	133		
› Mantén tu cafetal bien ventilado.	134		
› Uso de fertilizantes que no afecten la salud humana ni la del medio ambiente.	136		
› Aplica exclusivamente abonos naturales o fertilizantes que no afecten la salud humana ni del medio ambiente.	136		

# Tabla de diagramas

- Diagrama 1. Beneficios de la certificación
- Diagrama 2. Criterios y Requisitos por evaluar para la obtención del certificado Amigable con la Biodiversidad.
- Diagrama 3. Característica de los árboles nativos para sombra.
- Diagrama 4. A. Ciclo del agua / B. ciclo del suelo.
- Diagrama 5. Relaciones que se establecen raíces y microorganismos.

# Tabla de imágenes

- Imagen 1. Ejemplo de Frontera agrícola:  
Selva colindando con terreno abierto a la ganadería.
- Imagen 2. Flor del colorín.
- Imagen 3. Ejemplos de plantas epífitas:  
A. Bromelia. B. Orquídea.  
C. Helecho y musgo.
- Imagen 4. Bromelia en atronco de palmera.
- Imagen 5. Ejemplos de plantas parásitas  
A. Cuscuta. B muérdago. C. árbol atacado por parásitas. D. parásita ingresando para tomar nutrientes del árbol.
- Imagen 6. Producendo arboles nativos en vivero.
- Imagen 7. Producción de árboles nativos:  
A. Producción individual (hormiguillo),  
B. Producción comunitaria (Lippia)  
y C. producción en vivero regional (canelo).
- Imagen 8. Plantación de árboles nativos néctar-poliníferos.
- Imagen 9. Arboles longevos A. Cedro y B. Ahuehuete.
- Imagen 10. Árbol longevo de Caoba
- Imagen 11. A. murciélagos. B. Tangara rojinegra

- Imagen 12. Lagartija Abaniquillo seroso.
- Imagen 13. A. Abeja Apis y B. Abeja nativa.
- Imagen 14. Refugios de fauna silvestre: A y B. Múrcielos refugiándose bajo hojas de plátano y palma xate; C. Abejas hospedándose en el hueco de un árbol; D. Madriguera bajo las raíces de un árbol añoso; E. Hotel para insectos.
- Imagen 15. Flora nativa nectapolinifera.
- Imagen 16. Palo mulato.
- Imagen 17. Escenarios de un paisaje modificado por las actividades agropecuarias.
- Imagen 18. Plantación de café en contorno.
- Imagen 19. Cultivo en franjas.
- Imagen 20. Terrazas continuas.
- Imagen 21. Terrazas individuales.
- Imagen 22. Cultivo de cobertura para control malezas.
- Imagen 23. Cobertura del suelo con hojas de palma.
- Imagen 24. Sombreado del suelo.
- Imagen 25. Algunas especies de leguminosas utilizadas como abonos verdes:  
A. Frijol nescafé; B. Gandul; C. Leucaena;  
D. Calopo; E. Frijol Terciopelo F. Canavalia.
- Imagen 26. Esporas de hongos micorrílicos que promueven la nutrición y el crecimiento de las plantas.
- Imagen 27. Acequias de ladera o Zanjas de nivel.
- Imagen 28. Canal de desviación.
- Imagen 29. Zanjas de Bordos.
- Imagen 30. Canales de drenaje.
- Imagen 31. Disposición incorrecta de envases de plaguicidas.
- Imagen 32. Ejemplos de contenedores para residuos.
- Imagen 33. Ejemplos de espacios de preparación.
- Imagen 34. Fosa con pulpa de café en descomposición.
- Imagen 35. Secador mecánico de café.

# Tabla de figuras

- Figura 1.** Ejemplo de cumplimiento e incumplimiento del criterio.
- Figura 2.** Niveles de toxicidad.
- Figura 3.** Grado de toxicidad indicado en el envase.
- Figura 4.** Efecto de la sombra en el rendimiento del café.
- Figura 5.** Plantilla Visual de Sombra (PVS).
- Figura 6.** Usos diversos de los árboles de sombra.
- Figura 7.** Diversidad de árboles de sombra.
- Figura 8.** Diferentes estratos de sombra para el cultivo de café.
- Figura 9.** Estratificación de vegetación diversificada en el cafetal.
- Figura 10.** Ejemplos de vegetación por estratos.
- Figura 11.** Polinización.
- Figura 12.** Representación de grupos de polinizadores.
- Figura 13.** Polinizadores trabajando.
- Figura 14.** Interacciones de la fauna silvestre.
- Figura 15.** Acciones para conservar y restaurar paisajes naturales.
- Figura 16.** Diferentes métodos de cosechar agua de lluvia.
- Figura 17.** Diques de piedra y postes.
- Figura 18.** Insectos atraídos por el color.
- Figura 19.** Elementos de un espacio de preparación de mezclas de plaguicidas.
- Figura 20.** Composición y tipos de lechos biológicos.
- Figura 21.** Fertilizantes orgánicos y biofertilizantes.

# Glosario

**Agroecosistema:**

Es un ecosistema modificado para aprovechar los recursos naturales de un lugar para la producción de alimentos.

**Agroforestal:**

Es la asociación de árboles con cultivos anuales o perennes como el cafetal.

**Agrobiodiversidad:**

Variedad de especies vegetales, animales y microorganismos que se utilizan en el sistema de producción agrícola.

**Biodiversidad:**

Variedad de formas de vida en un ecosistema, incluyendo la diversidad genética, de especies y de ecosistemas.

**Cafetal:**

Es una plantación de café que incluye a los cafetos, a todas las plantas que cubren el suelo, a cultivos asociados y a los árboles que proveen sombra.

**Cárcava:**

Son grandes zanjas formadas por el escurrimiento del agua de lluvia.

**Cobertura vegetal:**

Plantas que cubren el suelo y protegen contra la erosión, manteniendo la humedad y fertilidad del suelo.

**Conservación de suelo y agua:**

Prácticas que previenen la pérdida de suelo por erosión y mantienen la disponibilidad hídrica.

**Cultivar de café:**

Es una variedad botánica originada en el cultivo donde hubo selección de semillas para que se reproduzcan, por ejemplo, Catimor y Castillo.

**Dosel:**

Es el conjunto de copas de los árboles.

**Dosel de sombra:**

Está formado por las hojas y ramas de las plantas ubicadas en promedio 9 metros (la base de las copas) y 25 metros (la altura máxima de las plantas de sombra en ese sitio).

**Estrato:**

Nivel o capa de vegetación.

**Fertilidad del suelo:**

Capacidad del suelo para proveer nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas.

**Frontera Agrícola:**

Límite entre la tierra dedicada a la agricultura y la tierra que se mantiene como área natural intacta.

**Fotosíntesis:**

Proceso químico que permite a las plantas elaborar su propio alimento, combinando luz del sol + agua + dióxido de carbono.

**Híbrido de café:**

Es la primera generación resultante del cruce entre dos variedades diferentes F1.

**Humus:**

Es el principal elemento de fertilidad de la tierra y de la nutrición de las plantas.

**Manejo integrado de plagas (MIP):**

Enfoque que combina diferentes métodos para controlar plagas, minimizando el uso de pesticidas químicos.

**Micorriza:**

Es la asociación benéfica entre algunas especies de hongos y las raíces de algunas plantas específicas.

**Microorganismos:**

Son organismos que solo pueden verse bajo un microscopio, como por ejemplo las bacterias, los microbios, las algas y los hongos.

**Polinización:**

Transferencia de polen entre partes masculinas y femeninas de las flores para posibilitar la fertilización y la producción de frutos y semillas.

**Prácticas agrícolas sostenibles:**

Métodos de cultivo que mantienen la productividad a largo plazo sin degradar el medio ambiente.

**Producción Sostenible:**

Hacer agricultura para que la familia productora pueda seguir produciendo alimentos en su parcela durante muchas generaciones.

**Rotación de cultivos:**

Cambio sistemático de diferentes cultivos en el mismo terreno para mantener la fertilidad del suelo.

**Sistema agroforestal:**

Consiste en la combinación de cultivos con árboles y/o arbustos a fin de promover la diversificación de un agroecosistema, mejorar el microclima, controlar la erosión, dotar de fertilidad natural al suelo, capturar y almacenar carbono, mejorar y diversificar el ingreso familiar, entre otras bondades.

**Sotobosque:**

La vegetación que crece a nivel del suelo.

**Residuos orgánicos:**

Materiales biodegradables como hojas, ramas, cáscaras de café y otros desechos vegetales que pueden convertirse en compost.

**Residuos inorgánicos:**

Son los deshechos que no se degradan como el vidrio, plástico, metal, hule espuma entre otros.

**Variedad de café:**

Es una variación genética producida de forma natural en una sola especie. Por ejemplo: Típica y Borbón son variedades de la especie arábiga.



## Introducción

La producción de café sostenible es una alternativa que beneficia tanto a las y los productores como al medio ambiente. Este enfoque de manejo respeta los ecosistemas naturales, conserva la biodiversidad y promueve prácticas agrícolas responsables que garantizan la productividad a largo plazo.

Esta “Guía práctica para una producción más sostenible de café” fue elaborada para acompañar a las productoras y productores en el fortalecimiento de sus sistemas de cultivo. Las prácticas que se presentan contribuyen a mantener la salud del cafetal, mejorar la calidad del suelo, conservar el agua, proteger la biodiversidad local y obtener cafés de mejor calidad.

El manejo sostenible del cafetal no solo favorece la conservación de los ecosistemas y las especies que los habitan, sino que también permite mejorar la producción y brinda mejores condiciones de vida para las familias productoras. Al adoptar estas prácticas se fortalece la resiliencia del sistema productivo frente a plagas, enfermedades y condiciones climáticas adversas.

### Diagrama 1. Beneficios del manejo sostenible del cafetal

Esta guía presenta un conjunto de prácticas agrícolas sostenibles que puedes implementar en tu plantación de café. Cada práctica incluye recomendaciones específicas que te ayudarán a evaluar el estado actual de tu cafetal y a identificar oportunidades de mejora.

El objetivo es que esta guía te sirva como herramienta práctica para tomar decisiones informadas sobre el manejo de tu cafetal, contribuyendo así a una producción más responsable, eficiente y amigable con el entorno natural.



## Cómo utilizar este Manual

Esta guía presenta prácticas agrícolas sostenibles que contribuyen al manejo responsable del café, promoviendo la salud del ecosistema, la calidad de la producción y el bienestar de las familias productoras.

En las siguientes secciones encontrarás recomendaciones prácticas organizadas por temas clave del manejo cafetalero. Para cada práctica se incluyen:

- Definiciones claras de los conceptos importantes
- Ejemplos específicos que ilustran cómo implementar cada práctica
- Recomendaciones técnicas basadas en experiencias exitosas

### Elementos que encontrarás en esta guía:

#### Información complementaria:

Datos y sugerencias adicionales que enriquecen tu comprensión de cada tema.

#### Autoevaluación:

Preguntas que te ayudarán a identificar qué prácticas ya estás implementando y en cuáles puedes mejorar.

#### Recomendaciones clave:

Aspectos importantes a considerar para el manejo sostenible de tu café.

Esta guía está diseñada para que puedas revisar de manera progresiva, aplicando gradualmente las prácticas que mejor se adapten a las condiciones de tu parcela. Recuerda que el manejo sostenible es un proceso continuo de mejora que se construye con el tiempo y la experiencia.



**Conservar la frontera agrícola y no deforestar.**

### ¿Qué es la frontera agrícola?

La frontera agrícola es la línea que separa las áreas de selvas o bosques naturales de las tierras convertidas para uso agrícola y/o pecuario.



**Imagen 1.**

**Ejemplo de Frontera agrícola:** Selva colindando con terreno abierto a la ganadería.

### ¿Qué significa conservar la frontera agrícola?

Significa que la agricultura y la ganadería deben practicarse en tierras que ya son catalogadas “de uso agrícola”. Esto evita que se desmonten las selvas y bosques para ampliar nuestras parcelas o abrir nuevas parcelas, invadiendo áreas naturales, lo cual no solo es ilegal sino que daña el medio ambiente.

### ¿Por qué es importante respetar los límites de la frontera agrícola?

Por las consecuencias negativas para el medio ambiente, los animales silvestres y para la supervivencia de nosotros los humanos. Porque al aumentar tierras al cultivo a costa de las selvas y bosques, se provoca que:

- Muchas especies vegetales silvestres se pierdan.
- Los animales silvestres pierden su alimento y espacio para continuar su ciclo de vida.
- Al talar los árboles se altera el ciclo del agua.
- El suelo y los microorganismos que ahí habitan se ven afectados.
- Mayor contaminación en suelo aire y agua
- Se aumentan las condiciones para el cambio climático.

## ¿Cómo implementar esta práctica en tu cafetal?

### Autoevalúate:

- ¿Tu parcela de café se encuentra en un área ya destinada a la producción agrícola?
- ¿Tu parcela respeta las zonas con vegetación natural existente?

### Recomendaciones prácticas:

- Aplica en tu parcela prácticas agropecuarias sostenibles, evitando el uso de agroquímicos y manteniendo tu café bajo sombra con plantas nativas.
- No cortes árboles ni otras especies de plantas en zonas naturales.
- Planta árboles y arbustos nativos del lugar, tanto dentro como fuera de la parcela.

### Información complementaria:

Los bosques y selvas sostienen la vida: benefician a las personas, plantas y animales, también ayudan a controlar el clima del planeta y las precipitaciones.

## Manejar los agroquímicos de forma responsable, priorizando alternativas sostenibles.

Para proteger el medioambiente es importante reducir todo lo posible el uso de los plaguicidas, herbicidas y fertilizantes de síntesis química que se aplican en el suelo para controlar malezas y en cultivos para combatir plagas y enfermedades, promoviendo alternativas más seguras y sostenibles.

### ¿Por qué es importante reducir el uso de plaguicidas de síntesis química?

Los plaguicidas de síntesis química se clasifican en cuatro niveles de riesgo según su toxicidad y potencial daño a la salud humana, animales, suelo, agua y plantas (figura 2). El uso responsable de plaguicidas beneficia la salud de las personas, protege el medio ambiente y mantiene el equilibrio ecológico:



Figura 2. Niveles de toxicidad

- Se protege la salud de las familias productoras y de los trabajadores.
- Se evita la contaminación del suelo, el agua y el aire.
- Se conservan insectos y plantas benéficas que son importantes para el ecosistema.
- Se preservan especies nativas que forman parte de la cultura gastronómica y tradicional de los productores.

### ¿Cómo identificar el grado de toxicidad?

Puedes identificar el grado de toxicidad del producto al observar la banda de color que trae el envase. En la figura 3 se muestra un ejemplo de cómo se indica este nivel en el empaque.

### Recomendaciones importantes:

Por tu seguridad, lee y sigue siempre las indicaciones que vienen en la etiqueta de los plaguicidas.

### Autoevalúate:

- ¿Alguno de los pesticidas que utilizas tiene banda de color roja o amarilla?
- ¿En qué nivel de cumplimiento del criterio te encuentras?

### Alternativas y buenas prácticas:

- Siempre revisa el color de la etiqueta del plaguicida que vas a utilizar, priorizando productos de baja toxicidad .
- Disminuye el uso de herbicidas: realiza labranza mínima o deshierbe manual.

- Asesórate con un técnico para elegir productos de control biológico para el manejo de plagas y enfermedades.
- Considera el uso de barreras vivas y cobertura vegetal para el control de malezas.
- Implementa prácticas de manejo integrado de plagas que combinen diferentes métodos de control.
- Siempre lee y sigue las instrucciones de la etiqueta y usa el equipo de protección personal adecuado.
- Mantén registros de las aplicaciones realizadas para evaluar su necesidad y efectividad

### Información complementaria:

El manejo integrado de plagas y enfermedades, combinado con prácticas culturales adecuadas, puede reducir significativamente la dependencia de productos químicos sintéticos, mejorando la sostenibilidad del sistema productivo.



**Figura 3.** Grado de toxicidad indicado en el envase.

**Por tu seguridad, lee y sigue las indicaciones que vienen en la etiqueta de los plaguicidas.**

Recuerda que los plaguicidas de color rojo y amarillo, así como los prohibidos por ley, NO DEBEN SER APLICADOS, su utilización es motivo, para no continuar en el proceso de certificación de prácticas amigables con la biodiversidad.

## Capítulo 1

# Conservar y manejar de la flora nativa en el cafetal.



Esta práctica está orientada a la protección y manejo sostenible de todas las plantas que crecen de forma natural en las parcelas y sus alrededores; desde hierbas, arbustos, enredaderas y árboles, tanto nativas como cultivadas que se han adaptado a las condiciones ambientales del lugar y resultan de importancia para la productividad y sanidad del cafetal.

**Importancia tiene conservar la flora silvestre en el cafetal.**

Atraen a insectos benéficos que combaten plagas.



**Escarabajos:**  
Elimina gusanos  
y otros insectos.

**Catarinita:**  
Elimina pulgones.

**Crisopa:**  
Elimina mosca  
blanca.

Atraen abejas y otros polinizadores  
que aumentan la producción.



Mejora el suelo con las hojas que caen se forma materia orgánica  
y las raíces de árboles y arbustos evitan la erosión.



### Conservan la biodiversidad



### ¿Por qué es importante conservar la flora nativa en el cafetal?

- Atraen a insectos benéficos que combaten plagas de forma natural.
- Atraen abejas y otros polinizadores que aumentan la producción.
- Conservan la biodiversidad local y regional.
- Mejoran el suelo: con las hojas que caen se forma materia orgánica y las raíces de árboles y arbustos evitan la erosión.

### ¿Qué puedes hacer para proteger y manejar la flora nativa en tu cafetal?

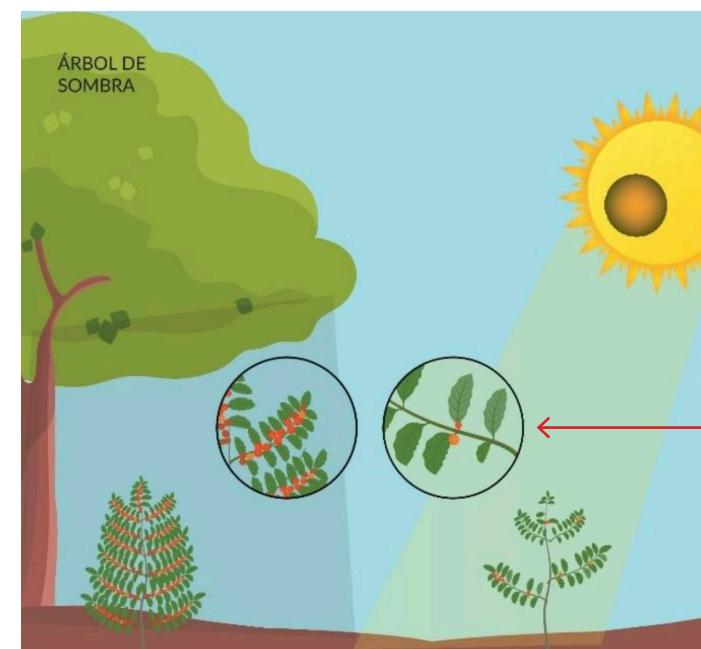
- Evita el uso de herbicidas y pesticidas que pueden dañar las plantas nativas y sus asociaciones naturales.
- Deja crecer algunas áreas de tu cafetal sin cultivar, para que las plantas nativas puedan desarrollarse libremente.
- Planta árboles y arbustos nativos que brinden sombra y alimento a las aves y otros animales.
- Al conservar las plantas nativas, estás cuidando tu cafetal y favoreciendo la formación de los componentes aromáticos y de sabor que caracterizan al café de calidad.
- 

### Establecer una sombra que permita el desarrollo adecuado del cafetal.

Para lograr un buen nivel de producción y calidad, el cafeto requiere de la sombra que le proveen árboles y otras especies vegetales. Es conveniente que en el cafetal exista diversidad en especies de sombra y variedad de alturas.

#### El uso de la sombra en el cultivo de café tiene diversas funciones:

- Protege al cafeto de los rayos directos del sol.
- Conserva la Humedad, lo que facilita la formación de Microclimas.
- Protege a la planta contra vientos.
- Protege al grano de quemaduras, mejorando su maduración.
- El tamaño de los frutos es mayor y de mejor calidad.
- Proporciona materia orgánica.
- Reduce la erosión.
- Enriquece y conserva la fertilidad natural del suelo.
- Dificulta el desarrollo de malezas.
- Disminuye la evapotranspiración.



Sabías que las plantaciones de café a pleno sol desarrollan menor cantidad de nudos productivos y, por tanto, pocos frutos con bajo peso.

Figura 4. Efecto de la sombra en el rendimiento del café

El nivel de sombra necesario en el cafetal va a depender de los siguientes condiciones:

- Temperatura,
- Nivel de humedad relativa
- Altitud sobre el nivel del mar Necesidades de la variedad a la exposición a la luz solar.
- Nivel de fertilidad de los suelos.

Estas aspectos entre otros son los que definen el porcentaje de sombra en el cafetal.

## Mantener un porcentaje de sombra adecuado para la variedad y ubicación del cafetal.

El cafeto es una planta sensible a los cambios bruscos de temperatura. Por tanto, el exceso o deficiencia de sombra, afecta su desarrollo y productividad.

Recién plantado y en los primeros 2 años, la planta de café necesita de una sombra temporal y una vez completado su crecimiento, requiere una sombra permanente.

El nivel de sombra necesario en el cafetal dependerá de factores ambientales como: temperatura, precipitación, horas luz, humedad relativa, nubosidad, variedad de café, e incluso la(s) especie(s) de árbol de sombra seleccionado y las características del suelo. Como ejemplo, se presentan algunas condiciones para determinar el nivel de sombra:

### ¿Cómo saber el nivel de sombra qué debe tener el cafetal?

En promedio, el porcentaje de sombra de los cafetales se encuentra entre el 40% al 50%.

Si tienes dudas, es importante que acudas a un técnico que te pueda indicar que características ambientales hay en tu parcela y apliques un manejo de sombra adecuado a las características de tu cafetal. En el siguiente recuadro se muestran las condiciones ambientales que influyen en el nivel de sombreado.

### Alta densidad

Una planta necesita mayor cobertura de sombra (**más del 50%**) y menor cantidad de luz cuando hay:

1. Altas temperaturas
2. Baja humedad relativa
3. Suelos con baja fertilidad
4. Mayor exposición a luz solar
5. Menor altitud sobre el nivel del mar.

### Baja densidad

Una planta necesita menor cobertura de sombra (**menos de 40%**) y mayor cantidad de luz cuando hay:

1. Bajas temperaturas
2. Alta humedad relativa
3. Suelos con alta fertilidad
4. Menor exposición a luz solar
5. Mayor altitud sobre el nivel del mar.

En la figura 5, se muestra una plantilla visual de sombra con algunos porcentajes de cobertura y en el anexo 1, de este manual, se muestran dos métodos prácticos que te pueden ayudar para estimar el porcentaje de sombra en tu plantación.

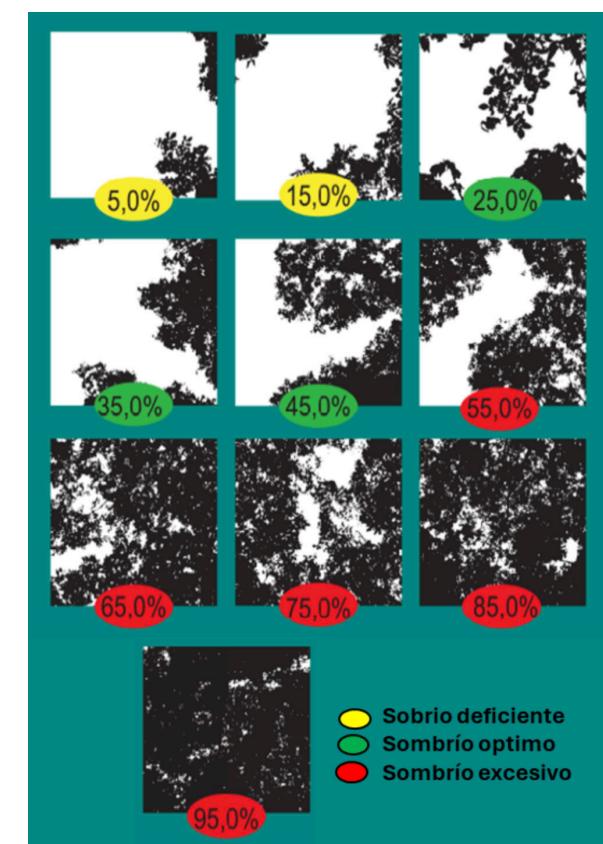


Figura 5. Plantilla Visual de Sombra (PVS)

## Los árboles de sombra y sus usos diversos e intervalos de edad.

La presencia de árboles de variadas especies y alturas que dan sombra a los cafetales forman un sistema agroforestal, en el que tiene al café como cultivo principal intercalado con árboles maderables y frutales, este conjunto de arbolado genera un microclima favorable al desarrollo y fructificación de las especies vegetales presentes.

La presencia de diversidad de especies de árboles para sombra, con usos variados, benefician el autoconsumo familiar y la generación de ingresos, además, esta cobertura vegetal brinda hábitats para la flora y fauna silvestre.

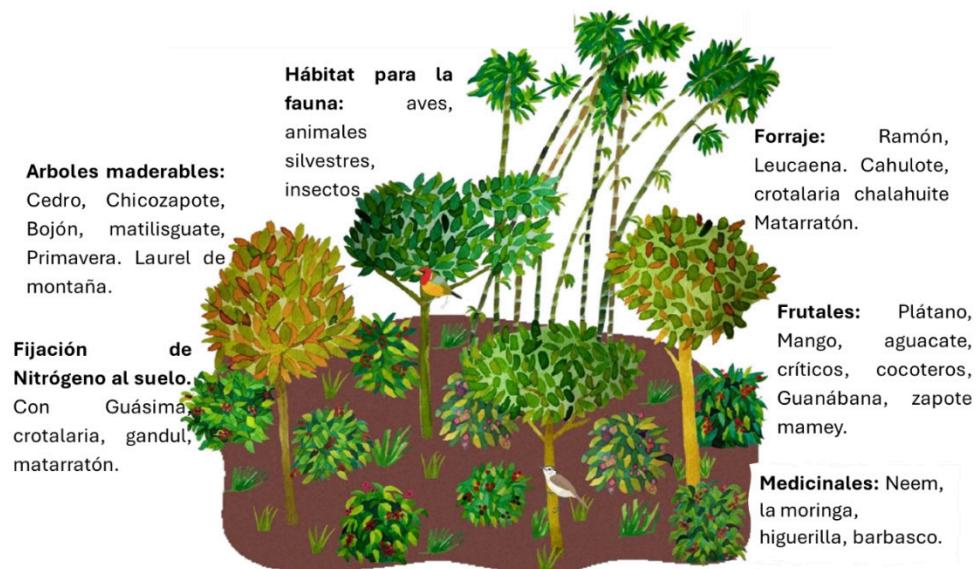
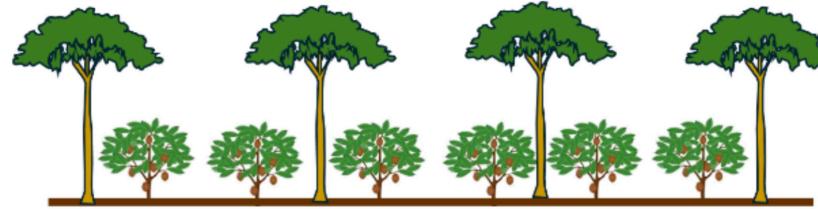


Figura 6. Usos diversos de los árboles de sombra

Al seleccionar los árboles de sombra:

- Elegir especies que forme una copa extendida, que permita buena filtración de Luz.
- Preferir especies nativas por ser parte del ecosistema local y son más afines con la fauna local.
- Combinar árboles de diferentes edades y usos para obtener otros productos diferentes al café y favorecer la biodiversidad en el cafetal.

a) café con una especie de sombra



b) café con Diversidad de especies de sombra

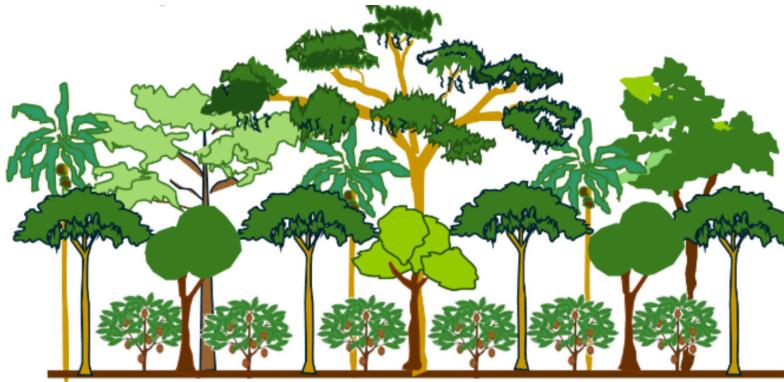


Figura 7. Diversidad de árboles de sombra

El cultivo de café bajo con la presencia de árboles frutales y maderables que le dan sombra, forman un sistema agroforestal, y es una forma de producir café que te beneficia a ti y al medio ambiente.

### Sugerencia:

Puedes llevar un registro de las principales especies que están en tu cafetal, los usos y la edad que tienen. Esto te permitirá no solo identificar qué otros beneficios puedes obtener de tenerlas en la parcela sino también ser consciente de la biodiversidad a tu alrededor.

Para que la plantación sea más productiva, recuerda que cuando seleccionas los árboles de sombra, también estás seleccionando los ingresos y beneficios que obtendrás de ellas (frutas, madera, leña, flores que alimentan las abejas, uso medicinal o por su valor asociado a lo cultural y costumbres).

## Registro de árboles de sombra en el cafetal

Nombre local de la especie	Nombre científico	Cantidad en la parcela	Usos y productos que se obtienen	Edad aproximada

## Incorporación de especies nativas como árboles de sombra.

Plantar árboles nativos o especies bien adaptadas al lugar donde está tu café puede traer muchos beneficios tanto para tu cultivo como para el entorno.

Estos árboles dan sombra al cafeto, lo que ayuda a protegerlo del sol fuerte, mantiene la humedad del suelo y evita que se seque rápido. Además, sus raíces ayudan a que el suelo esté más suelto, absorba mejor el agua y no se pierda con la lluvia. Algunos árboles también mejoran la tierra naturalmente, por ejemplo, agregando nutrientes como el nitrógeno o aumentando la materia orgánica, lo que hace que el suelo sea más fértil con el tiempo.

Tener árboles y arbustos nativos también atrae a pájaros, insectos útiles y otros animales pequeños que viven entre ellos. Muchos de estos animales comen plagas que dañan el café, como broca o mosca blanca, así que te ayudan a controlarlas sin necesidad de usar tantos productos químicos.

Además, estos árboles pueden darte otros productos: leña, postes, frutas, madera útil o plantas con usos medicinales. Algunos incluso forman parte de las tradiciones o conocimientos locales, lo que los hace valiosos no solo para el campo, sino también para la comunidad.

Lo ideal es plantar varios tipos de árboles nativos, no solo uno. Cada especie cumple un papel diferente: unos dan buena sombra, otros atraen más aves, algunos enriquecen el suelo y otros crecen más rápido. Entre más diversidad tengas, más fuerte y equilibrado estará tu cafetal.

## Utiliza especies nativas para la sombra del cafetal.

Elegir árboles nativos para sombrear tu cafetal es una buena decisión, porque están acostumbrados al clima, la tierra y el agua de tu región, por lo tanto se adaptan mejor y necesitan menos cuidados.

Estos árboles tienen raíces que crecen más hondo en la tierra. Eso ayuda a que el suelo no se compacte, se mantenga esponjoso y absorba mejor el agua cuando llueve. Además, algunas especies de árboles naturales del lugar pueden limpiar un poco el suelo, reduciendo sustancias que le hacen daño a las plantas.

También hay árboles que, sin necesidad de abonos, ayudan a enriquecer la tierra. Por ejemplo, ciertos tipos (como los llamados "fijadores de nitrógeno") toman este nutriente del aire y lo dejan en el suelo a través de sus hojas caídas o sus raíces, haciendo que la tierra sea más fértil de forma natural. Al mismo tiempo, cuando las hojas se descomponen, agregan materia orgánica, lo que también mejora la calidad del suelo.



Diagrama 3. Característica de los árboles nativos para sombra.

En la selección de árboles nativos es deseable elegir especies que fijan nitrógeno del aire y lo incorporan al suelo a través de sus raíces, como, por ejemplo: el chalahuite o cuajinicuil, Leucaena, Cocohite, Guachipilín, entre otros. El árbol llamado colorín pipe, pitillo o zompantle, retienen en sus hojas el nitrógeno atmosférico y cuando caen y se descomponen lo incorporan al suelo.

Cuida que los árboles plantados para sombra no compitan con el cafeto por agua, luz y nutrientes.

Distribuye los árboles en diferentes áreas del cafetal, considerando su tamaño, copa y necesidades de luz.



Imagen 2. Flor del colorín

- Las plantas bajas o arbustos evitan que el suelo se descubra y previenen la erosión.
- Además, entre más tipos de plantas y alturas haya, más lugares hay para que vivan insectos útiles, pájaros y pequeños animales que controlan plagas y polinizan cultivos.

Tener estas diferentes capas también ayuda a que el suelo se mantenga cubierto todo el año. Cuando caen hojas, ramas o frutos de distintos niveles, se forma una capa natural que protege la tierra, la enriquece y reduce la necesidad de labrar o usar abonos químicos.

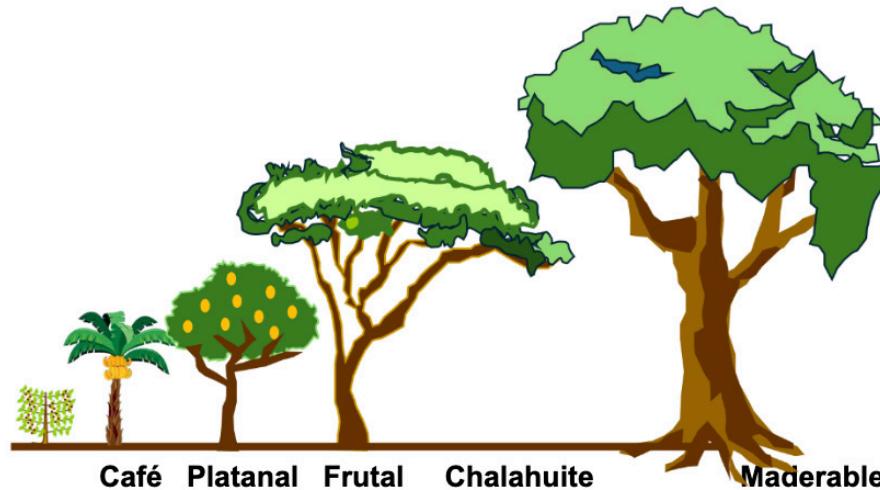


Figura 8. Diferentes estratos de sombra para el cultivo de café.

## Diversificación de los estratos de vegetación

En un cafetal bien cuidado, no todos los árboles y plantas tienen la misma altura. Al contrario, es mejor tener varias capas de vegetación, como si fueran niveles o pisos superpuestos: unos árboles más altos, otros medianos, arbustos más bajos y también plantas cerca del suelo.

Este sistema de “varias alturas” imita lo que pasa en un bosque natural. Cuando hay diversidad de niveles, se aprovecha mejor el espacio, la luz y el agua, y todo el terreno funciona de manera más equilibrada.

Por ejemplo:

- Los árboles altos dan sombra fuerte y protegen del viento.
- Los de altura media cubren parte del suelo y ayudan a mantener la humedad.

## ¿Porque es importante que existan estratos de sombra en el cafetal?

- Los cafetales con diversidad de estratos de vegetación producen café de mejor calidad y en mayor cantidad. La sombra regula la floración y fructificación, y el follaje de los árboles aporta nutrientes al suelo.
- Cada estrato atrae, mantiene y da protección a una gran diversidad de plantas, aves, animales e insectos, favoreciendo la biodiversidad.
- Un cafetal con estratos arbóreos es más resistente a los cambios climáticos como sequías e inundaciones. Los árboles regulan la temperatura y la humedad, creando un microclima más favorable para el cultivo.

## Presencia de epífitas

Cuando tienes árboles en tu cafetal, es posible que observes plantas que crecen sobre sus ramas o troncos, como helechos, orquídeas, bromelias, musgos o líquenes. Estas no son malas hierbas ni dañan los árboles: se llaman plantas epífitas, y viven allí sin hacer daño.

Estas plantas no sacan nutrientes del árbol donde viven, ni de la tierra. Se alimentan de lo que encuentran en el aire: la humedad, la luz del sol y los pequeños nutrientes que lleva el viento o el agua de lluvia. Por eso, no necesitan raíces en el suelo y no compiten con tus cultivos.

Tener epífitas en tu parcela es una buena señal. Indica que el ambiente está sano, con buena humedad, aire limpio y equilibrio natural. Además, muchas de estas plantas ayudan a retener humedad en el aire y en las ramas, lo que puede beneficiar al café en épocas secas.

Algunas, como las orquídeas y ciertos helechos, también son muy bonitas y forman parte del patrimonio natural y cultural de muchas regiones. En lugar de quitarlas, conviene protegerlas.



Imagen 3. Ejemplos de plantas epifitas: A. Bromelia. B. Orquídea. C. Helecho y musgo

### ¿Qué importancia tienen las plantas epifitas para el cafetal?

#### Importancia ecológica

1. Ayudan a los árboles a captar más agua y nutrientes.
2. Ayudan a regular la humedad en la plantación y a mitigar el impacto de la sequía.
3. Sus hojas, flores y frutos sirven como fuente de alimento y refugio para reptiles, anfibios, insectos.

#### Importancia económica

1. Las orquídeas y bromelias son apreciadas por su belleza y se cultivan como plantas ornamentales.
2. Algunas tienen uso en la medicina tradicional.

#### Importancia cultural

1. En algunas culturas, se las considera símbolos de fertilidad, abundancia y buena suerte.
2. Algunas tienen uso en la medicina tradicional.



Imagen 4. Bromelia en tronco de palmera.

### Las plantas epífitas están en riesgo debido a:

- La contaminación atmosférica.
- La tala de árboles
- El saqueo descontrolado para la venta ilegal
- A los cambios drásticos de temperatura y humedad.

### ¿Qué podemos hacer para proteger a las plantas epifitas?

- Contar con diversos estratos de vegetación crea mejores condiciones para el desarrollo de las epifitas.
- Reforestar con árboles nativos puede ayudar a crear nuevos hábitats para las epifitas.
- Reubicar en ramas de árboles, las epifitas que caigan al suelo.
- Evitar la aplicación de agroquímicos que contaminan el suelo y agua.

### ¿Cómo distinguir una planta epífita de una planta parásita?

Las plantas epifitas solo son inquilinas que no dañan al árbol que las hospeda, mientras que las plantas parásitas sí, sus raíces penetran en los tejidos del árbol o arbusto y toma sus nutrientes y agua y pueden llegar a provocarles la muerte.

Es importante, que reconozcas los siguientes síntomas de infestación de parásitos:

- Crecimiento anormal, deformaciones y tumores en las ramas y troncos afectados.
- Formación de “escobas de bruja”.
- Las puntas y ramas de los árboles se empiezan a secar.
- Debilitamiento del árbol.
- Disminución del crecimiento en diámetro y altura.



Imagen 5. Ejemplos de plantas parásitas A. Cuscuta. B muérdago.

C. árbol atacado por parásitos. D. parasita ingresando para tomar nutrientes del árbol.

## Tener más de un nivel de plantas mejora tu cafetal

Un cafetal saludable no tiene solo café y árboles altos. Lo ideal es que tenga varias capas de vegetación: plantas altas, medias, bajas e incluso cubiertas cerca del suelo. A esto se le llama tener “varios niveles” o “estratos”, como si fuera un sistema organizado en pisos.

### Incluir otros cultivos también te beneficia a ti

Sembrar plantas como plátano, banano, aguacate, limón, naranja, chayote, yuca u otras hortalizas no solo ayuda al entorno, sino que te da alimentos para tu familia y productos que puedes vender. Esto reduce tu dependencia del café y te da ingresos extra todo el año.

Además, muchos de estos cultivos también dan sombra al café cuando son jóvenes, protegen el suelo con sus hojas y raíces, y aportan materia orgánica cuando se podan o cosechan.

Entre más diversidad tengas –árboles, frutales, cultivos y coberturas–, más fuerte será tu finca. Un sistema así no solo produce mejor café, sino que es más resistente a las sequías, las lluvias fuertes y los cambios de clima.

### Pequeños pasos con grandes resultados

No necesitas cambiar todo de golpe. Puedes empezar agregando uno o dos tipos de cultivos bajo la sombra del café. Con el tiempo, irás viendo cómo tu parcela se llena de vida, produce más y te exige menos trabajo y dinero en insumos.

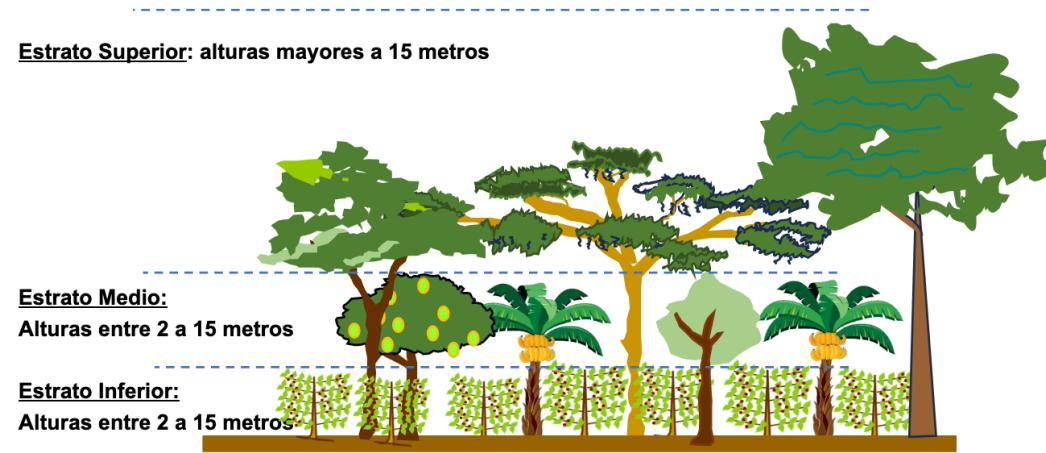
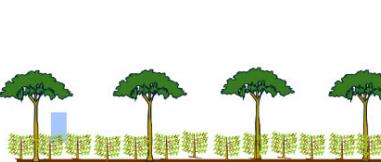


Figura 9. Estratificación de vegetación diversificada en el cafetal

Contar con diversas especies de árboles y arbustos, permite un mejor aprovechamiento de la parcela, haciendo posible obtener más alimento e ingresos provenientes de los distintos usos que proveen la diversidad de estratos de vegetación, en la figura 9, se muestra un ejemplo de estratos de vegetación diversificada del cafetal.

El cultivo de café bajo sombra con tres o más capas de vegetación, en la que esté presente especies nativas maderables, diversidad de frutales y arbustos, es un sistema agroforestal diverso y saludable.

**01. Conservar y manejar  
de la flora nativa en el cafetal.**

Estrato superior	Estrato medio	Estrato inferior
<p><b>Protegen de la intensidad del sol y mantienen la humedad creando condiciones favorables para la producción de café.</b></p> <p>Está compuesto por especies como: primavera, cedrillo, caoba, cedro rojo, roble, Ramón, Talan, Guachipilín entre otros.</p>	<p><b>Proporciona sombra a los cafetos, ayudan a mantener un microclima favorable, mejora la fertilidad del suelo.</b></p> <p>Está compuesto por especies como: Leucaena, Cuajinicuil, Cocohite, mango, Zapote, Nance, Guanábana, Cítricos, palma de Huano, Colorín, Guayaba, Aguacate.</p>	<p><b>Predomina el cafeto como principal cultivo, pero también es posible encontrar hierbas y plantas de menor altura como la ruda, salvia, te limón, el chipilín, chiles nativos, quelites, , Cultivos de cobertura para fertilizar el suelo y algunas especies ornamentales como heliconias el suelo entre otros.</b></p>
 <b>a) un estrato</b>	 <b>b) dos estratos</b>	 <b>c) tres o más estratos</b>

**Figura 10. Ejemplos de vegetación por estratos**

En cada estrato se crean condiciones para la vida de animales y plantas, por lo que entre más estratos estén presentes hay mayor biodiversidad, se mejoran las condiciones para un mayor rendimiento, más fertilidad de suelo y más árboles que contribuyen a regular el clima.

Los estratos arbóreos son una inversión a largo plazo que te dará muchos beneficios, ¡Anímate a convertir tu cafetal en un bosque productivo y sostenible!

## Cómo obtener árboles de sombra de buena calidad

Plantar árboles de sombra es una buena decisión para tu cafetal, pero es importante que los árboles sean sanos, fuertes y adecuados para tu zona. La mejor opción es usar especies nativas o bien adaptadas al lugar, ya que se desarrollan mejor, necesitan menos cuidados y ayudan más al entorno.

A veces puede ser difícil conseguir estos árboles en la cantidad y variedad que necesitas. Por eso, hay dos formas principales de tener plántulas listas para sembrar: comprarlas en viveros locales o producirlas tú mismo.

### ¿Dónde conseguir los árboles?

#### 1. En viveros comunitarios o de la región

Los viveros bien manejados tienen las condiciones adecuadas para hacer germinar semillas y cuidar las plantitas hasta que estén fuertes. Allí suelen tener técnicas probadas para reproducir especies nativas, especialmente aquellas que son más difíciles de germinar o que necesitan cuidados especiales.

Comprar en viveros cercanos tiene varias ventajas:

Ahorras tiempo y trabajo.

Reduces el riesgo de que las plantitas mueran al trasplantarlas.

Apoyas a otros productores de tu comunidad.

#### 2. Producir tus propias plántulas

Muchas especies nativas se pueden reproducir fácilmente con semillas o con esquejes (trozos de rama que echan raíces). Si conoces bien la especie, puedes recolectar semillas de árboles sanos de tu finca o de áreas cercanas, o preparar esquejes tú mismo.

Este método es más económico, sobre todo si necesitas muchas plantas. Además, te permite elegir exactamente las especies que más te convienen.

Trabajar juntos sale más barato

Una buena idea es que varios productores de la comunidad se organicen para hacer un vivero temporal entre todos. Pueden compartir herramientas, espacio, semillas y trabajo. Así, cada uno obtiene las plántulas que necesita a un costo mucho menor.

Este tipo de trabajo en grupo también fortalece la comunidad y permite intercambiar conocimientos: quién sabe cómo germinar una semilla, quién tiene experiencia en poda, quién conoce las mejores épocas para sembrar.

Lo más importante: que las plantitas estén sanas. Sin importar si las compras o las produces, revisa siempre que las plántulas estén:

- Fuertes y bien formadas.
- Libres de plagas o enfermedades.
- Con hojas verdes y tallo derecho.

Es mejor empezar con menos plantas, pero sanas y bien cuidadas, que con muchas débiles que terminen muriendo..

## Procedencia local de los árboles de sombra

Los árboles para sombra pueden provenir de viveros individuales, comunitarios municipales o regionales, lo importante es:

1. Que la producción sea representativa de la diversidad regional o local y que se incluya el mayor número de especies nativas.
2. Que los arbolitos estén sanos y no lleven consigo alguna plaga, para ello revisa el envés de la hoja y el tallo, evita introducir a la parcela enfermedades o plagas.

Producir en un vivero propio tiene la ventaja de elegir el árbol madre y contar con la cantidad de plantas necesarias.



Imagen 7. producción de árboles nativos: A. Producción individual (hormiguillo),  
B. Producción comunitaria (Lippia) y C. producción en vivero regional (canelo).

Organizarse con otros productores para producir de forma colectiva, las especies de árboles de sombra, reduce los costos y facilita que obtengan más diversidad de especies.

Rescatar árboles que hayan nacido solos en la parcela, y cuidarlos hasta que estén en condiciones de ser plantados de manera definitiva.



Duraznillo  
(Calatola laevigata S.)      Bojón  
(Cordia ollioidora)      Canelo  
(Calycophyllum candidissimum)      Hormiguillo  
(Platymiscium dimorphandrum)      Cuajinicuil  
(Inga edulis)

Imagen 8. Plantación de árboles nativos néctar-poliníferos.

## Cuidar los árboles grandes y antiguos

En tu parcela, seguramente hay algunos árboles grandes, fuertes y muy viejos. Tal vez ya llevan muchos años allí, incluso antes de que tú sembraras café. Estos árboles son muy valiosos, no solo por su tamaño, sino porque ayudan mucho al cafetal y al ambiente. Por eso, es importante protegerlos y no talarlos.

Los árboles longevos, son valiosos porque pueden resistir y amortiguar el calentamiento climático<sup>1</sup>.



Imagen 9. Arboles longevos A. Cedro y B. Ahuehuete.

## ¿Como puede ser posible?

Estos árboles “longevos” —es decir, que han vivido por varias décadas— hacen muchas cosas buenas de forma natural: Limpian el aire: absorben más dióxido de carbono (ese gas que calienta el planeta) y liberan más oxígeno. Mejoran el suelo: mandan carbono al suelo a través de sus raíces y hojas caídas, lo que ayuda a que la tierra sea más fértil. Resisten mejor la sequía: gracias a sus raíces profundas, pueden sacar agua desde abajo, incluso cuando llueve poco. Protegen contra el calor y el viento: dan sombra fuerte y amortiguan los cambios bruscos del clima.

## ¿Cómo logran hacer todo esto?

Uno de los secretos de los árboles viejos está debajo de tus pies: en el suelo. Sus raíces son muy grandes y forman una red invisible con unos hongos pequeños llamados micorrizas. Estos hongos trabajan en equipo con el árbol: le entregan agua y nutrientes del suelo, y a cambio, el árbol les da azúcares que produce con la luz del sol (por medio de la fotosíntesis). Entre más viejo y fuerte es el árbol, más micorrizas tiene a su alrededor. Y aquí viene algo maravilloso: estas redes de hongos también ayudan a otras plantas cercanas, como tus cafetos, plátanos o árboles jóvenes. Es como si el árbol viejo fuera un “abuelo” que comparte agua y alimento con los más pequeños. Por eso, al conservar un árbol antiguo, no solo estás protegiendo una vida, sino que estás fortaleciendo todo lo que crece a su alrededor.

## ¿Qué puedes hacer?

Identifica los árboles grandes y viejos en tu parcela (como cedros, ahuehuertos, laureles u otras especies locales). Protégelos al podar, sembrar o hacer labranza. Evita cortar sus ramas grandes o dañar sus raíces. No los talles, a menos que estén muertos o peligren por caer. Siembra cerca de ellos plantas que se beneficien de su sombra y de su red de raíces. Un árbol viejo no solo es un tesoro natural, sino también un aliado silencioso que trabaja todos los días por tu cafetal.

## Identificación y registro de los árboles longevos

La existencia de árboles longevos en un cafetal resulta en amplios beneficios para el cultivo y demás especies vegetales presentes y han sido y siguen siendo el hogar de muchas especies animales. Son monumentos vivos que han estado por generaciones, nos permiten conocer del clima y condiciones del planeta de hace décadas.

Estos árboles absorben más dióxido de carbono de la atmósfera y por tanto, envían más carbono al suelo y liberan más oxígeno que los árboles más jóvenes, ayudan a la lucha contra el cambio climático.

Si en tu parcela cuentas con uno o varios de ellos, debes cuidarlos y evitar talarlos, pensando solo en las ganancias económicas que tendrás con su madera, ten presente que los beneficios que te proporcionan estando en pie, son mayores para tu cafetal, para el ecosistema y para el futuro de las nuevas generaciones.



Imagen 10. Árbol longevo de Caoba

## ¿Cómo reconocer un árbol longevo?

- El fuste tronco y ramas principales están torcidos.
- La copa es aplanaada y de reducida superficie, con ramas terminales, las principales son escasas y colgantes.
- El tronco principal presenta pudriciones o ahuecamientos.
- Raíces secundarias sobresalen parcialmente del suelo.
- La corteza del tronco muestra estrías profundas en ocasiones con desprendimiento parcial de corteza.

## ¿Qué podemos hacer para protegerlos?

- Identificar si en nuestra localidad, o en las parcelas existen arboles longevos.
- Registrar en la app amigable con la biodiversidad, la especie del árbol longevo, su ubicación y si es posible su edad.
- Hacer guardarrayas para evitar que se quemen en caso de un siniestro.
- Informar a otros productores de la importancia de conservar y proteger estos árboles.
- Recuperar semilla y sembrarlas para multiplicar esa especie.

En el contexto del Sello Amigable con la Biodiversidad, se considera como árbol longevo cualquier árbol maduro que presente una edad mayor de 40 años.

En caso de identificar alguno y se te dificulte hacer el registro, es conveniente que en tu bitácora hagas la anotación guiándote de la siguiente manera:

### Registro de árboles longevos

Nombre del árbol	Edad aproximada	Ubicación coordenadas geográficas	Observaciones



## Capítulo 2

# Conservación de fauna silvestre.

Cuando tu cafetal tiene árboles, plantas de diferentes alturas y poca intervención con químicos, se convierte en un lugar donde muchos animales pueden vivir: pájaros, murciélagos, lagartijas, mariposas, abejas y otros pequeños habitantes del bosque.

Estos animales no están de paso: son aliados importantes que te ayudan a mantener tu café más sano y productivo.

### Tu cafetal puede ser un refugio para muchas especies

Los árboles de sombra no solo protegen al café del sol fuerte, también ofrecen hogar y alimento a muchas criaturas. Sus ramas sirven de nido, sus hojas y flores atraen insectos, y sus frutos alimentan a aves, murciélagos y otros animales.

En épocas secas, cuando otros lugares se secan, tu parcela con sombra puede convertirse en un oasis: un lugar fresco y con alimento para muchas especies, incluso para pájaros que viajan desde muy lejos (aves migratorias) buscando dónde descansar y comer.

Se han contado más de 300 tipos de aves en cafetales bajo sombra. Algunas de las que podrías ver en tu finca son: tucanes, colibríes, tangaras, trogones o loros. También hay reptiles como lagartijas y geckos, y mamíferos pequeños como murciélagos.

### Los animales que viven en tu cafetal trabajan por ti

Aunque no los veas todos los días, estos animales están haciendo un trabajo silencioso pero muy valioso:

#### Controlan plagas:

Muchos comen insectos que dañan el café. Por ejemplo:  
Las aves y los murciélagos cazan minadores, arañas rojas y chinches.



Imagen 11. A. murciélagos. B. Tangara rojinegra

La lagartija abaniquillo (una especie común en muchas regiones) es especialista en comer broca del café, una de las plagas más temidas.



Imagen 12. lagartija Abaniquillo seroso

#### Polinizan flores:

Abejas, mariposas y colibríes ayudan a que otras plantas de tu finca produzcan frutos.

#### Diseminan semillas:

Aves y murciélagos comen frutas y luego dejan caer las semillas en otros lugares, ayudando a que crezcan nuevos árboles y plantas útiles.

Estudios han mostrado que, en fincas con buena biodiversidad, las poblaciones de plagas pueden reducirse hasta en un 85% gracias a estos animales. Eso quiere decir menos pérdidas y menos necesidad de usar productos químicos.

## ¿Cómo puedes ayudar a que haya más vida en tu cafetal?

No se trata de dejar todo abandonado, sino de manejar tu parcela de forma que animales y café puedan convivir. Aquí van algunas ideas simples:

- Mantén árboles y vegetación diversa: mientras más tipos de plantas y alturas, más refugios y alimentos habrá.
- Evita el uso excesivo de pesticidas: muchos de estos productos matan no solo las plagas, sino también a los insectos y animales que te ayudan.
- Protege los árboles grandes y viejos: son puntos clave para nidos, refugios y redes de raíces.
- Deja zonas con vegetación natural: aunque sea un pequeño rincón, puede ser suficiente para que las especies se establezcan.
- Instala bebederos o charcos pequeños: sobre todo en época seca, el agua atrae a aves y otros animales útiles.

## Un cafetal con vida, es un cafetal más fuerte

Cuidar la fauna no es solo “proteger la naturaleza”. Es una forma inteligente de hacer tu trabajo más fácil. Mientras más animales sanos viven en tu parcela, más ayuda tendrás para controlar plagas, polinizar cultivos y mantener el equilibrio natural.

Y lo mejor: todo esto ocurre sin costo, solo con un poco de atención y respeto por lo que ya existe.

Tu cafetal puede ser mucho más que un lugar de cultivo: puede ser un espacio vivo, productivo y resistente, donde el café y la naturaleza se apoyen mutuamente.

La lagartija Abaniquillo seroso (*Anolis sericesus*) es un importante depredador de la broca del café.

## Cómo atraer abejas y otros polinizadores al cafetal.

La polinización es la transferencia de granos de polen de la parte masculina de una flor (antera) a la parte femenina (estigma) de otra o de la misma flor, el resultado es la formación de semillas, frutos y una nueva generación de plantas.

La polinización cruzada requiere de la participación del viento o por diversos grupos de polinizadores.

Las abejas y otros insectos pequeños como mariposas o avispas no solo vuelan por ahí: hacen un trabajo muy importante en tu parcela. Se llaman polinizadores, porque al moverse de flor en flor, ayudan a que las plantas formen frutos y semillas.

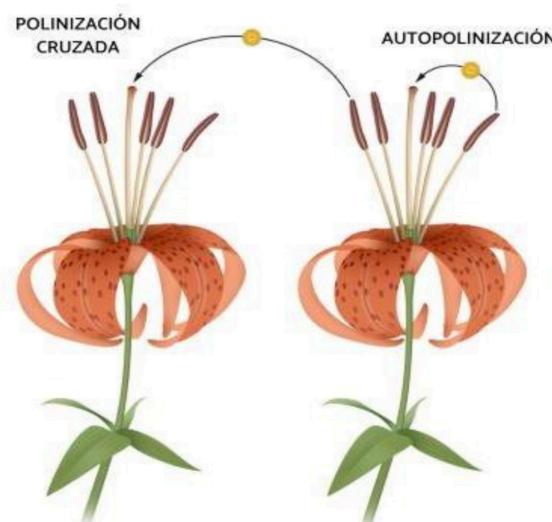


Figura 11. Polinización

### ¿Los cafetos en que se benefician de los polinizadores?

La flor del café tiene la capacidad de auto-polinizarse, y no necesita de los polinizadores para producir frutos, pero únicamente logra el 70% del cuajado de las flores.



Imagen 13. A. Abeja Apis y B. Abeja nativa.

### ¿Qué tipos de abejas hay en el campo?

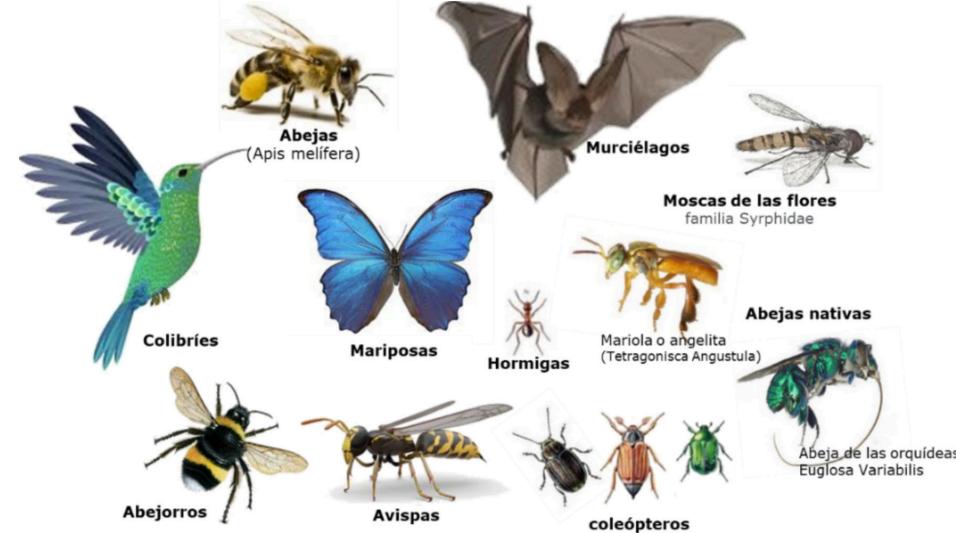
Hay dos grupos principales:

- **Abejas domesticadas (como la Apis):** las conocemos bien, viven en colmenas que podemos instalar y manejar.
- **Abejas nativas:** son más pequeñas, no pican o lo hacen muy rara vez, y viven en troncos, paredes o hoyos en el suelo. Son excelentes polinizadoras y están perfectamente adaptadas al lugar.

Ambas son importantes. Mientras más diversidad de polinizadores tengas, más seguro estarás frente a cambios de clima o enfermedades.

Cuando las abejas Apis o abejas nativas, visitan las flores del café para tomar el néctar, realizan polinización cruzada y completan el proceso que hizo la flor, logran que la planta tenga un 95% en el cuajado, lo que resulta en:

- Incremento en el número de granos por planta
- Aumento en el tamaño y peso del fruto y de la semilla.
- Mayor rendimiento y productividad.



**Figura 12.** representación de grupos de polinizadores

La mayoría de las plantas que se encuentran en un cafetal diversificado requiere de la participación de polinizadores para producir frutos y semillas, entre mayor numero y variedad de polinizadores existan, mayores serán los beneficios en producción y calidad de los frutos que se cosechen, por ello es necesario protegerlos.

### Cómo ayudar a que haya más polinizadores en tu cafetal.

No se trata de hacer cosas complicadas. Con pequeños cambios, puedes crear un ambiente donde las abejas vivan, se reproduzcan y trabajen por ti:

### Evita usar pesticidas en horas de actividad de las abejas.

Las abejas salen principalmente en la mañana y mediodía. Si necesitas aplicar algún producto, hazlo al final de la tarde, cuando ya regresaron a sus nidos. Así no las afectas.

### Siembra flores y plantas que les den alimento todo el año.

Las abejas necesitan néctar y polen no solo cuando florece el café, sino durante todo el año. Puedes sembrar plantas nativas con flores entre los surcos o en los bordes del cafetal. Algunas buenas opciones son:

- Trébol
- Amapola silvestre
- Flor de zacate limón
- Especies locales que florecen en diferentes épocas
- Esto asegura que siempre tengan algo que comer.

### Usa métodos naturales contra plagas.

En lugar de depender de productos químicos, prueba con:

- Podas adecuadas
- Trampas caseras
- Insecticidas orgánicos (como jabón potásico o aceite de neem)

Conservación de insectos útiles (como mariquitas o crisopas)  
Así proteges a las abejas y evitas dañar el equilibrio natural.

### Cuida los refugios naturales.

No tires troncos caídos, ni tapes hoyos en el suelo o grietas en piedras o muros: muchas abejas nativas hacen sus nidos allí. También puedes colocar nidos artificiales (tutoriales sencillos se encuentran en redes locales o con técnicos agrícolas).

### Mantén fuentes de agua.

Las abejas también necesitan beber. Un pequeño recipiente con agua y piedras (para que no se ahoguen) puede ser suficiente, especialmente en época seca.  
Pequeñas acciones, grandes resultados

Tener más abejas no cuesta mucho, pero sí genera muchos beneficios. Un cafetal con buena presencia de polinizadores produce más, mejor y con menos trabajo. Además, estás ayudando a conservar especies que cada vez son más escasas en el campo.

Piensa en tus plantas y abejas como un equipo de trabajo: mientras mejor cuidas a las segundas, mejor te irá con las primeras.

## Tener plantas que den comida a las abejas.

Las abejas no viven solo del café. Aunque les gusta su flor, necesitan comer también cuando el café no está floreciendo. Por eso, es importante que en tu parcela haya otras plantas que les ofrezcan néctar (como un dulce líquido) y polen (una especie de "proteína" para ellas).

Estas plantas se llaman **néctar-poliníferas** –es decir, aquellas cuyas flores producen alimento para abejas y otros polinizadores–. Y entre mejor sea ese alimento, más fuertes y activas estarán las abejas.

## Las plantas nativas son las mejores aliadas.

Las flores que crecen de forma natural en tu región –como ciertos arbustos, hierbas o árboles pequeños– han estado siempre junto a las abejas y otros insectos locales. Con el tiempo, han aprendido a vivir juntas: las plantas ofrecen buena comida, y las abejas las ayudan a reproducirse polinizándolas.

Por eso, estas plantas nativas o bien adaptadas al lugar suelen tener flores con:

- Más néctar
- Polen de mejor calidad
- Formas que encajan perfecto con las abejas de la zona

Esto quiere decir que una abeja local encuentra más energía y fuerza en una flor nativa que en una planta foránea o ornamental.

## Tipo de alimentación que requieren los diversos grupos de polinizadores.

Grupo de Polinizadores	Tipo de alimento
Abejas Apis melífera, Abejas Nativas, Abejorros	Néctar y Polen
Murciélagos	Néctar, Polen, Insectos y frutas
Colibríes, Mariposas y Moscas de las flores	Néctar
Escarabajos polinizadores	Partes de la flor

Identificar las especies vegetales que producen néctar y polen. Una vez que conocemos que alimento requieren los polinizadores, es importante plantar especies florales y medicinales para proveerles alimento suficiente.

En la parcela seguramente existe vegetación que ya les proporciona alimento, pero si cultivamos más plantas medicinales como de ornamento, también resultan de utilidad para la familia.



Figura 13. Polinizadores trabajando

## Conoce quiénes te ayudan a polinizar.

Sabes que las abejas y otros insectos trabajan por ti, pero ¿sabes cuántos tipos hay en tu finca? ¿Cuáles visitan tus cultivos? ¿En qué épocas aparecen?

Aprender a reconocer a los polinizadores que viven o pasan por tu parcela puede ayudarte a tomar mejores decisiones: saber si necesitas proteger ciertas plantas, mejorar los refugios o cambiar la forma de manejar plagas.

No se trata de hacer ciencia complicada, sino de empezar a observar con atención lo que sucede en tu cafetal.

### ¿Cómo puedes hacerlo?

Puedes llevar un pequeño registro simple de lo que ves. No necesita ser perfecto ni técnico. Puedes usar:

- Una libreta o bitácora (una hoja de cuaderno también sirve)
- Dibujos, fotos o nombres que tú conozcas (por ejemplo: "abeja rayada", "mariposa amarilla", "avispa pequeña")
- Notas cortas como: "Hoy vi muchas abejas en el plátano" o "Hay mariposas nuevas junto al camino"

También puedes usar la **app iNaturalist** si tienes celular con cámara y acceso a internet. Es gratuita y fácil de usar: tomas una foto, la subes, y la comunidad o la app te ayuda a identificar qué insecto, ave o planta es. Muchos técnicos y grupos locales también usan esta herramienta para compartir hallazgos.



Pero si no tienes celular o no te gusta la tecnología, la libreta funciona igual de bien.

### ¿Qué vale la pena anotar?

No necesitas registrar todo. Fíjate especialmente en:

- Qué insectos visitan las flores del café cuando está en floración.
- Qué abejas o mariposas ves en frutales, hierbas aromáticas o plantas medicinales.
- Si hay cambios con las estaciones: por ejemplo, más polinizadores en época de lluvia o menos en sequía.

Con el tiempo, empezarás a notar patrones: cuándo llegan, qué plantas les gustan, qué condiciones favorecen su presencia.

### Por qué vale la pena observar y anotar

Este hábito te ayuda a:

- Saber si tus acciones (como sembrar flores o reducir químicos) están funcionando.
- Detectar a tiempo si faltan polinizadores, antes de que afecte tus cosechas.
- Compartir información con otros productores de tu comunidad y aprender juntos.
- Proteger especies valiosas que quizás no conocías.
- Además, si algún día decides participar en programas de conservación o mercados diferenciados, tener este tipo de observaciones puede ser un valor agregado.

Pero, sobre todo, te acerca más a tu finca: dejas de verla solo como un lugar de trabajo, y empiezas a verla como un ecosistema vivo, donde cada insecto tiene un papel.

## Empieza poco a poco

No necesitas hacerlo todos los días. Basta con dedicar unos minutos cada uno o dos meses a caminar por tu parcela, mirar con atención las flores y anotar lo que ves. Con el tiempo, será parte natural de tu manejo.

Y si compartes lo que observas con vecinos o familiares, incluso puedes convertirlo en una actividad comunitaria: una “jornada de avistamiento de abejas”. Puedes usar como ejemplo la siguiente tabla:

### Registro de Especies Polinizadoras

Fecha	Hora	Especie	No. de individuos	Observaciones

\*Si te es posible tomar fotografías con tu celular, estaría mucho mejor.

## Que siempre haya flores en tu finca.

Para que las abejas y otros polinizadores se queden en tu parcela, necesitan tener comida disponible durante todo el año. No basta con que haya flores solo cuando florece el café o un frutal. Si no hay alimento, las abejas se van a buscarlo a otro lado.

Por eso, es importante planificar qué plantas tienes y en qué épocas florecen. El objetivo es que siempre haya alguna flor abierta en tu cafetal, de manera que las abejas encuentren néctar y polen en cada estación.

## ¿Cómo lograrlo?

Fíjate bien en las plantas que ya tienes –nativas, frutales, aromáticas o coberturas– y observa:

- ¿En qué mes empiezan a florecer?
- ¿Cuánto tiempo duran las flores (unos días, semanas, meses)?
- ¿Alguna planta florece más de una vez al año?

Con esta información, puedes ver si hay “meses vacíos” sin flores. Por ejemplo, si todo florece en abril-mayo, pero de junio a agosto casi nada, entonces las abejas pasarán hambre en esa época.

## Una buena mezcla de plantas cubre todo el año.

La clave está en tener una combinación de especies que florezcan en diferentes momentos. Así, cuando una planta termina su floración, otra ya está empezando.

A continuación, se relacionan algunas floraciones por grupo de polinizadores y árboles nativos que producen néctar y polen en cantidad y calidad requerida:

Grupo de Polinizadores	Principales fuentes de alimentos
Abejas Apis melífera	Todo tipo de flor que les provea néctar y polen.
Abejas nativas	Principalmente Flora de plantas medicinales, de cultivos básicos, flores de árboles nativos y floraciones ornamentales.
Abejorros	Tomate, Pimiento Berenjena, zarzamora, Romero, lavanda.
Escarabajos polinizadores	Alcatraces, las cunas de moisés, los filodrendos, las orejas de elefante o las mafatas;
Colibríes	Lavanda, aretillos, epífitas como las orquídeas y bromelias, Sábila, azalea, gigante, buganvillas y maguey.
Murciélagos polinizadores	Sábila maguey, Hierba santa, el tomillo, la hierbabuena, las flores de casi todos los árboles nativos y de árboles frutales
Mariposas	Lavanda, albahaca, romero, salvias, girasoles.
Moscas de las flores	Lavanda, albahaca, romero, salvias, girasoles.

**Árboles nativos de sombra néctar-políniferas:** Ramón, Palo Mulato O Chaká, Cedro Rojo, Ceiba, Jaboncillo, Coralillo o Frijolillo, Mangle Botoncillo, Laurel, Chukum, Roble, Huanacaxtle, Guapinol, Chalahuite o Jinicuil, entre otros.

El registro de las floraciones servirá para conocer en qué meses la floración es mínima, identificar que especies nativas pueden ser plantadas para que sostengan la alimentación de los polinizadores.

Es conveniente que lleves un registro de las floraciones de las plantas y árboles que sean de mayor interés de los polinizadores. Te dejamos un ejemplo:

#### Calendario de floraciones de la parcela de café.

Nombre de la planta o árbol	Periodo de floración	Duración de la floración	Observaciones

#### Tu cafetal es hogar para muchas criaturas.

Cuando tu cafetal tiene árboles, sombra y vegetación diversa, especialmente con especies nativas, se convierte en un lugar donde muchos animales pueden vivir. No solo abejas o pájaros, sino también sapos, lagartijas, tlacuaches, ardillas y muchas otras especies pequeñas que pasan desapercibidas, pero que cumplen un papel importante.

Estos animales no están de paso: hacen su vida en tu parcela. Algunos buscan refugio, otros encuentran comida, y muchos te ayudan sin que lo notes.

#### Quiénes viven en tu cafetal

En un sistema de café bajo sombra bien manejado, es común encontrar:

- **Ranas y sapos:** aparecen sobre todo en época de lluvia, cerca de zonas húmedas o hojarasca. Son grandes cazadores de insectos pequeños, incluyendo mosquitos y plagas del suelo.
- **Lagartijas, geckos y serpientes pequeñas:** como el falso coralillo o la pajarrera (inofensivas para las personas), viven entre rocas, troncos caídos o bajo hojas. Se comen chinches, hormigas y otros insectos que dañan el café.
- **Animales pequeños:** como tlacuache, armadillo, mapache, ardillas o zorritos. Muchos salen de noche y ayudan a controlar plagas, dispersar semillas o airear el suelo.
- **Aves permanentes y migratorias:** algunas viven todo el año en tu finca; otras llegan en ciertas épocas, como en la seca, buscando alimento y refugio.

Todas estas especies encuentran en tu parcela lo que necesitan para sobrevivir:

- Refugio en huecos de árboles, troncos caídos, rocas amontonadas o montones de madera.
- Comida en insectos, frutos, néctar o semillas.
- Protección contra animales que los cazan, gracias al follaje denso y la sombra de los árboles.

Las aves tienen sus propios espacios. Cada tipo de ave prefiere un lugar diferente:

- Algunas anidan altas, en ramas gruesas o copas frondosas.
- Otras buscan arbustos bajos o plantas densas.
- Hay quienes usan hoyos en troncos viejos o paredes de piedra.

Además, no todas anidan en la misma época. Mientras unas crían en temporada de lluvia, otras lo hacen en la seca. Por eso, si mantienes vegetación todo el año, ayudas a que más aves puedan quedarse.

## ¿Por qué es bueno tener esta diversidad?

Cada animal cumple una función:

- Las ranas y lagartijas comen insectos dañinos.
- Los tlacuaches y armadillos limpian el suelo de larvas y bichos.
- Las aves cazan broca, minadores y otros plagas voladoras.

Todos juntos ayudan a mantener el equilibrio natural.

No necesitas hacer nada especial para que estén:  
solo dejar de verlos como “intrusos”.

La mayoría no daña tu cultivo; al contrario, trabaja por ti.

## Cómo proteger estos refugios naturales.

Puedes ayudar a que más animales se queden si:

- Dejas troncos caídos o pedazos de madera podrida en zonas apartadas.
- No tumbes árboles huecos ni cortes ramas con nidos.
- Conservas zonas con piedras amontonadas o estructuras rústicas de piedra o madera.
- Evitas limpiar todo el suelo: un poco de hojarasca es refugio ideal para muchas especies.
- Estos espacios no estorban: son pequeños, discretos, y generan grandes beneficios.

## Un cafetal con vida, produce mejor

Cuando cuidas los rincones donde viven estos animales, no solo estás protegiendo la naturaleza: estás fortaleciendo un sistema natural que te ayuda a tener un café más sano, con menos plagas y menos necesidad de productos químicos.

Y lo mejor: todo esto ocurre mientras tú sigues cultivando, sin cambiar tu trabajo diario.

Los polinizadores de acuerdo con su naturaleza identifican sus sitios de refugio, tal como se muestra a continuación:

## Grupo de Polinizadores      Sitios de refugio

Abejas Apis melífera	En cajas elaboradas; en ramas de árboles cuelgan sus nidos o en los huecos de estos.
Abejas nativas	Dependiendo de la especie, puede ser bajo el suelo, dentro de troncos de árboles, adheridas a estructuras de casas. Las abejas solitarias duermen en la hojarasca o corteza de arboles
Abejorros	Duermen en flores cerradas como la flor de calabaza que cierra de noche. Anidan bajo tierra en madrigueras de roedores.
Escarabajos polinizadores	Hojarasca, corteza de árboles, madrigueras de mamíferos, nidos de aves y de hormigas, termitas, cuevas, vegetación, flores.
Colibríes	Sobre las ramas de árboles y arbustos, construcciones y techos. nidifican en el interior de árboles y arbustos
Murciélagos polinizadores	cuevas, árboles huecos, bajo las hojas de plátano y de palma xate o shate, construcciones abandonadas.
Mariposas	Bajo los pétalos de las flores
Moscas de las flores	En las ramas de plantas y arbustos

## Crea refugios naturales para que los animales se queden.

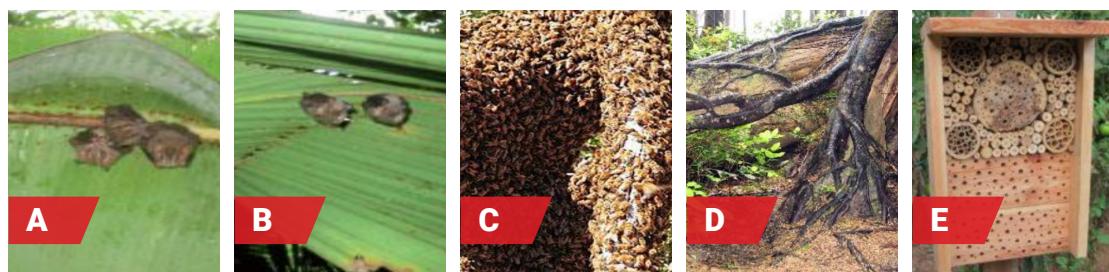
En un cafetal saludable, los animales no solo pasan por allí: viven, se reproducen y trabajan por ti. Para que esto suceda, necesitan lugares donde esconderse, descansar, anidar o criar a sus crías. Estos espacios se llaman refugios, y puedes ayudar a que haya más sin hacer grandes cambios.

Tener troncos caídos, huecos en árboles, montones de hojas o piedras amontonadas no es desorden: es darle a las ranas, lagartijas, abejas y pájaros un hogar seguro. Y mientras más refugios haya, más animales útiles permanecerán en tu parcela.

## Pequeños rincones, grandes beneficios.

No necesitas destinar grandes áreas. A veces, con dejar algunos elementos naturales en su lugar, es suficiente. Aquí se muestra qué puedes hacer:

- **Deja troncos o ramas grandes en el suelo.** Muchos insectos, arañas y hasta pequeñas serpientes inofensivas usan estos lugares para protegerse del sol y del frío. Las abejas nativas también pueden anidar en troncos huecos.
- **No limpies toda la hojarasca.** La capa de hojas caídas no solo protege el suelo: también es refugio ideal para escarabajos, hormigas y otros insectos que ayudan a descomponer materia orgánica y controlan plagas.
- **Coloca refugios simples para insectos.** Puedes hacer pequeñas estructuras con bambú, caña o madera agujereada y colgarlas cerca de zonas con flores. Sirven como nidos para abejas solitarias y mariquitas. Son fáciles de hacer y duran varios años.
- **Señala o identifica los nidos o madrigueras que veas.** Si encuentras un nido de pájaro, un panal silvestre o un hoyo donde vive una lagartija, ponle una pequeña marca (una piedra, una rama cruzada) para no dañarlo al podar, deshierbar o pasar con herramientas.
- **Cuida y siembra plantas epífitas.** Helechos, orquídeas y musgos que crecen en las ramas no solo son bonitos: retienen humedad y ofrecen refugio a insectos pequeños y aves diminutas.
- **Si encuentras un nido en peligro, muévelo con cuidado.** Por ejemplo, si una rama con un nido debe podarse, intenta trasladar el nido completo a otra rama cercana y tranquila. Hazlo fuera de horas de calor y con mucho cuidado.



**Imagen 14. Refugios de fauna silvestre:** A y B. Múrcielos refugiándose bajo hojas de plátano y palma xate; C. Abejas hospedándose en el hueco de un árbol; D. Madriguera bajo las raíces de un árbol añoso; E. Hotel para insectos.

Si encuentras un enjambre de abejas y no sabes cómo manejarlas, evita dañarlas, no les prendas fuego, ni apliques insecticidas, localiza a un apicultor de la comunidad para que el haga la captura del enjambre y lo reubique en su apiario, en caso de que sean abejas nativas, lo recomendable es reubicarla en el cafetal y no llevarla a otro sitio.

Hay muchos tipos de abejas nativas. La mayoría parecen mosquitas, no tienen aguijón (aunque tal vez zumben a tu alrededor, no te harán daño). En ocasiones, se instalarán en paredes huecas cercanas a las casas. De igual manera, si te causan molestias, pide a un apicultor que reubique su nido; no las destruyas, son especies en riesgo de desaparecer.

## Conservación de la hojarasca y humus en el suelo y mantenimiento de la madera de algunos árboles caídos.

La descomposición de la hojarasca y la formación de humus, liberan nutrientes esenciales como nitrógeno, fosforo y potasio, para el crecimiento de las plantas.

La hojarasca y el humus actúan como una esponja, absorbiendo y reteniendo el agua de lluvia, lo que reduce la erosión y mantiene la humedad del suelo disponible para las plantas.

También La hojarasca y la madera de ramas o troncos, sirve de refugio a la fauna silvestre, hongos y otros microorganismos benéficos que forman humus.

## Algunas buenas prácticas para la conservación:

Nunca quemar la hojarasca, porque se eliminan los nutrientes que contienen las hojas y evitas que se forme materia orgánica y el suelo no se fortalezca, pierda humedad y se erosiona o lave cuando caen fuertes lluvias.

Ubica un sitio donde puedas amontonar hojarasca para que se descomponga de forma natural.

Apila en un rincón los troncos y ramas que resultaron de las podas, mientras se descompone, servirá de refugio para la fauna de tu cafetal.

## Fomentar la convivencia entre el café y la naturaleza.

Tener animales silvestres en tu cafetal es una ventaja, siempre que también haya plantas que les den comida y refugio sin competir con el café por luz, agua o nutrientes.

Una buena forma de lograrlo es sembrar especies nativas en los bordes del cultivo, bajo la sombra de árboles grandes o en zonas menos fértiles. Así no entran en conflicto con tus cafetos, pero siguen ayudando al equilibrio del terreno.

Lo ideal es combinar árboles, arbustos, hierbas y flores que den néctar, frutos o semillas en diferentes épocas del año. De esa manera, las aves, abejas y otros animales encuentran alimento todo el año.

Es importante elegir plantas que no sean hospederas de plagas del café ni consuman muchos recursos. Algunas buenas opciones son: el zacate limón, la hierba mora, el tepozán, la pitaya, el sauco, el capulín, y árboles como el guácimo, el ramón o la ceiba.

También ayuda reducir el uso de pesticidas y herbicidas. Prefiere métodos naturales como trampas, podas o productos orgánicos, para no dañar a los insectos y animales que trabajan por ti.

Observa cuándo florecen y fructifican las plantas de tu parcela. Si hay meses sin alimento para la fauna, puedes agregar especies que llenen esos vacíos y mantengan la vida activa todo el año.

## Tener plantas que ayuden sin competir con el café.

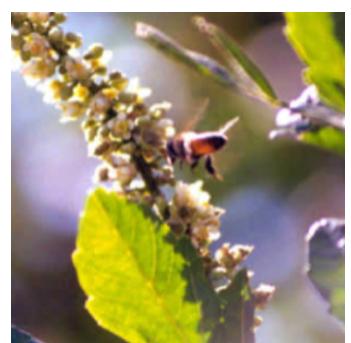
Es bueno tener otras plantas en tu parcela, especialmente especies nativas que provean alimento y refugio a aves, abejas y animales útiles. Lo importante es elegirlas con cuidado: deben complementar al cafetal, no competir con él por luz, agua o nutrientes, ni servir como refugio para plagas o enfermedades del café.

Una buena manera de planificar es observar cuándo florecen y dan fruto los árboles de sombra, frutales u otras plantas de tu finca. Con esta información puedes saber si hay épocas del año en que falte alimento para la fauna. Si es así, puedes sembrar especies que florezcan en esos meses y así mantener un suministro constante.

Busca plantas que sean benéficas y fáciles de manejar. Algunas buenas opciones son:

- **Hierbas:** Zacate limón, hierba mora, gordolobo, árnica, yerbabuena, romero
- **Enredaderas:** Bejucos, campanita, puyú, cepillo
- **Flores silvestres:** Cosmos, girasol silvestre, salvia, dalia, estropajo, buganvilla
- **Arbustos:** Lengua de vaca, tepozán, pitaya, sauco, capulín
- **Árboles:** Ceiba, guayacán, guácimo, ramón, corcho, bojo, cocohite

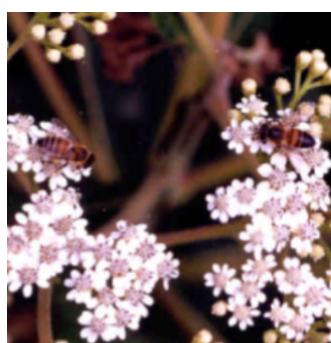
Estas especies suelen adaptarse bien, requieren poco mantenimiento y aportan néctar, frutos o cobertura en distintas épocas. Lo ideal es sembrarlas en los bordes del cafetal, bajo sombra o en zonas con menor fertilidad, donde no afecten el crecimiento del café, pero sí fortalezcan la vida del entorno.



Bejucos



Bejucos



Lengua de vaca

Imagen 15. Flora nativa nectapolinifera

Preferible no sacar madera, si hay vacíos de floración y frutos, para no descompensar aún más la falta de alimento para la fauna. Si la parcela carece de sombra maderable, considerar plantar algunas especies.

## Realiza acciones que protejan la reproducción de fauna silvestre.

Este criterio se refiere a las acciones que se llevan a cabo para proteger la reproducción de la fauna silvestre en el cafetal y evitar poner en riesgo su existencia.

### Acciones para la conservación de la fauna silvestre en el cafetal bajo sombra:

Plantar especies nativas que provean la fauna silvestre del cafetal, alimento constante durante todo el año.

Conservar diversidad de especies vegetales nativas y las ya adaptadas a la zona (árboles, arbustos y hierbas)

Evitar el uso de pesticidas y herbicidas en su lugar aplicar un manejo integrado de plagas, que combine otras alternativas que no causen daños a los animales y el medio ambiente, como el control orgánico y el biológico.

Crear condiciones para que la fauna silvestre, anide, se alimente y se refugie respetando sus espacios de anidamiento para aves, refugios para murciélagos, hoteles para insectos, entre otras.

Informar entre los caficultores de la importancia de la conservación de la fauna silvestre y promover el compromiso para que ayuden a protegerla.

Conservar la vida de cada una de las especies es una acción responsable, evitando la atrapar o cazar especies animales para su venta o por considerarlas una plaga o por miedo a que nos causen un daño.



Figura 14. Interacciones de la fauna silvestre

De acuerdo con esta imagen: ¿Qué pasaría si en la parcela se eliminan a todas las serpientes que encontramos? Romperíamos la cadena alimenticia y los roedores se convertirían en una plaga.

Si desaparecemos una especie, afectamos a otras y nos afectamos a nosotros mismos.

Evita introducir especies de animales que no corresponden a la región, porque al no tener un depredador, se puede convertir en una plaga que afecte a otras especies nativas de fauna silvestre.

También evita capturar animales silvestres para tenerla como mascotas (loros, guacamayas, tortugas entre otras).

## Identificación y registro en la aplicación Naturalista o bitácora, de especies de animales silvestres.

Observar los animales que pasan o viven en tu parcela puede enseñarte mucho sobre cómo está tu finca. ¿Qué aves regresan cada año? ¿Cuándo aparecen más abejas o lagartijas? ¿Hay más vida en ciertas épocas?

Este conocimiento no solo es interesante: te ayuda a tomar mejores decisiones. Por ejemplo, si notas que faltan polinizadores en cierta temporada, puedes sembrar flores para ese periodo. Si ves que hay muchas plagas, quizás falte un ave o insecto que las controle.

### ¿Cómo puedes llevar un registro simple?

No necesitas ser científico. Puedes usar:

- Una libreta (bitácora) donde anotes lo que ves.
- La app iNaturalist, si tienes celular con cámara: tomas una foto y la app te ayuda a identificar qué animal es.

### En tu registro puedes anotar:

- Fecha y hora
- Qué animal viste (por nombre común: "rana verde", "pájaro rojo", "lagartija de cola larga")
- Cuántos había
- Dónde y en qué estaba (en una flor, bajo una piedra, en un árbol)

Con el tiempo, empezarás a notar patrones: cuándo llegan ciertas especies, qué plantas les gustan, si aumentan o desaparecen.

### Por qué vale la pena hacerlo

- Aprendes cómo funciona tu cafetal
- Detectas cambios a tiempo (por ejemplo, si baja la fauna útil)
- Compartes lo que observas con otros productores y aprenden juntos
- Fortaleces la conexión con tu tierra

No se trata de llenar hojas todos los días. Basta con anotar algo cada vez que veas un animal nuevo o interesante. Así, poco a poco, armas tu propio "diario de vida en la finca". Y quién sabe: tal vez descubras una especie que pocos han visto, o encuentres nuevas formas de trabajar con la naturaleza, no contra ella.

### Bitácora de registro físico de especies de animales silvestres.

Fecha	Hora	Especie	No. de individuos	Observaciones
-------	------	---------	-------------------	---------------

---

---

---



## Capítulo 3

# Conservación y restauración del paisaje.

Tu cafetal no está solo: forma parte de un paisaje más grande que incluye montes, ríos, quebradas, zonas altas y bajas. Cuidar todo ese entorno no solo protege la naturaleza, también mejora tus condiciones de trabajo: hay más agua, menos erosión y un clima más estable.

Además, cuando conservas y recuperas áreas naturales, ayudas a que animales, plantas y suelos se mantengan sanos, lo que beneficia directamente a tu café.

### Acciones que puedes tomar:

Pequeñas decisiones hacen una gran diferencia. Aquí algunas que puedes aplicar desde ya:

- Usa el suelo de forma inteligente: cultiva solo donde sea seguro y productivo, sin abrir nuevas áreas.
- Evita talar bosques o selvas para sembrar. La tierra nueva siempre parece buena, pero con el tiempo se agota y se erosiona.
- Protege las fuentes de agua: quebradas, manantiales y nacimientos. Mantén vegetación natural a su alrededor.
- Recupera terrenos muy dañados o erosionados con árboles nativos o coberturas vegetales.
- Aplica técnicas que cuiden el suelo, como bancos vivos, surcos al contorno o cobertura con hojarasca.
- Controla plagas con métodos naturales: trampas, plantas repelentes o productos orgánicos, en vez de químicos fuertes.

Estas prácticas no solo protegen el ambiente: hacen que tu finca sea más resistente a sequías, lluvias fuertes y cambios de clima. Recuperar lo perdido también es posible.

Si en el pasado se deforestó alguna zona, ahora puedes empezar a repararla. No necesitas reforestar todo de inmediato. Puedes comenzar con pequeñas áreas: un lindero, una ladera muy desnuda, un arroyo seco.

Planta especies nativas que se adapten bien, y con el tiempo verás cómo vuelven las aves, las abejas y hasta el agua.

Cuidar el paisaje no es solo responsabilidad: es una inversión en el futuro de tu tierra y de tu familia.

## Cuidar los bosques y selvas cercanas.

Ampliar áreas de cultivo tumbando bosques o selvas puede parecer una solución a corto plazo, pero con el tiempo trae más problemas: se pierde agua, el suelo se debilita, aumenta la erosión y desaparecen animales útiles.

Por eso es mejor no abrir tierras nuevas y en su lugar, cuidar y recuperar lo que ya tienes. Mantener los árboles naturales, las zonas altas y los bordes con vegetación no solo protege el ambiente, también ayuda a que tu cafetal tenga sombra, agua y protección contra el viento.

Además, cuando conservas los paisajes naturales dentro y alrededor de tu finca, estás preservando recursos valiosos que te benefician directamente: suelos fértiles, fuentes de agua y animales que controlan plagas.

Y si hay áreas ya dañadas, puedes empezar a recuperarlas poco a poco, sembrando árboles nativos o dejando que la vegetación regrese de forma natural.

Cultivar sin destruir es posible. Y a largo plazo, es la forma más segura de seguir produciendo con calidad.



Figura 15. acciones para conservar y restaurar paisajes naturales

## Cuida los árboles que ya tienes.

Los árboles son aliados importantes en tu cafetal: dan sombra, protegen el suelo, retienen agua y ayudan a regular el clima. Por eso, es mejor evitar talárlos.

En muchos casos, no hay necesidad de cortar árboles sanos. Conservarlos fortalece tu finca y evita problemas como la erosión o la pérdida de humedad en épocas secas.

Sin embargo, hay situaciones en las que sí puede ser necesario quitar un árbol:

- Si está muerto o se cayó por tormenta.
- Si representa peligro de caer sobre una casa, camino o cultivo.
- Si da demasiada sombra y afecta al café (manejo de sombra).

En estos casos, lo recomendable es reponer cada árbol talado con al menos tres nuevos, preferiblemente especies nativas. Así no solo recuperas lo perdido, sino que mejoras la cobertura vegetal con el tiempo.

Además, si dejas crecer árboles jóvenes en diferentes zonas, aseguras que tu cafetal siempre tenga buena sombra y protección en el futuro.

Cuidar los árboles no es solo proteger la naturaleza: es invertir en la salud y resistencia de tu propia finca.

## Restaura el paisaje natural dentro de la parcela sin comprometer la productividad del sistema.

Al restaurar el paisaje natural dentro de la parcela de café, se crea un sistema agrícola más sostenible, productivo y resiliente al cambio climático.

### Acciones para restaurar el paisaje natural dentro de la parcela:

- Identificar si en la parcela existen zonas con erosión de suelo, zonas inundables, zonas con fuerte pendiente con riesgo de derrumbe o espacios a ser reforestados.
- Aplicar abonos y control mecánico, orgánico y/o biológico para plagas y enfermedades.
- Favorecer la presencia de fauna y flora silvestre plantando especies que los atraiga y proporcionando condiciones para que se refugien aniden y alimenten.
- Reforestar con planta nativa de especies apropiadas para la restauración, como el cedrillo, anona, palo mulato, hormiguillo, Huanacaxtle, entre otros.
- Eliminar especies invasoras que puedan afectar al café.
- Reforestar las orillas de ríos y quebradas para proteger el suelo y el agua, en beneficio de aves y otros animales.
- Aplicar el control natural de plagas: Algunos animales, como las aves insectívoras y los reptiles, ayudan a controlar las poblaciones de plagas que podrían dañar el cafetal.
- Mantener el suelo con hojarasca para disminuir la presencia de malezas.
- Llevar un registro de las actividades, solicitar asesoría técnica para planificar las acciones de restauración.



Imagen 16. Palo mulato

### Recupera tu terreno con plantas que ayuden al café y a los polinizadores.

Cuando recuperas áreas de tu parcela —porque están erosionadas, descubiertas o con poca vegetación— puedes aprovechar para sembrar especies que no solo revitalicen el suelo, sino que también beneficien tu cultivo.

Lo ideal es usar plantas nativas que produzcan flores ricas en néctar, ya que atraen abejas, mariposas y otros polinizadores que luego visitan tus cafetos y mejoran la cosecha. Además, muchas de estas plantas también dan frutos, sombra, leña o usos medicinales, lo que las hace aún más útiles.

Al restaurar con este tipo de vegetación, tu finca recupera funciones importantes de manera natural:

- Guarda y filtra el agua, especialmente si usas árboles nativos en laderas o cerca de quebradas.
- Mejora la tierra con hojarasca y raíces que enriquecen el suelo.
- Produce alimentos y productos útiles para tu familia.
- Atrae y alimenta polinizadores, lo que ayuda a que el café y otros cultivos tengan más frutos.
- Da refugio a animales útiles que controlan plagas y dispersan semillas.
- Conecta tu finca con montes cercanos, permitiendo que aves e insectos se muevan y trabajen por ti.
- Elegir especies bien adaptadas al clima y suelo de tu zona aumenta las posibilidades de éxito. Y al incluir plantas con flores en diferentes épocas, aseguras alimento constante para los polinizadores todo el año.

Restaurar no significa solo sembrar árboles: es reconstruir un sistema vivo que trabaja contigo, no contra ti.

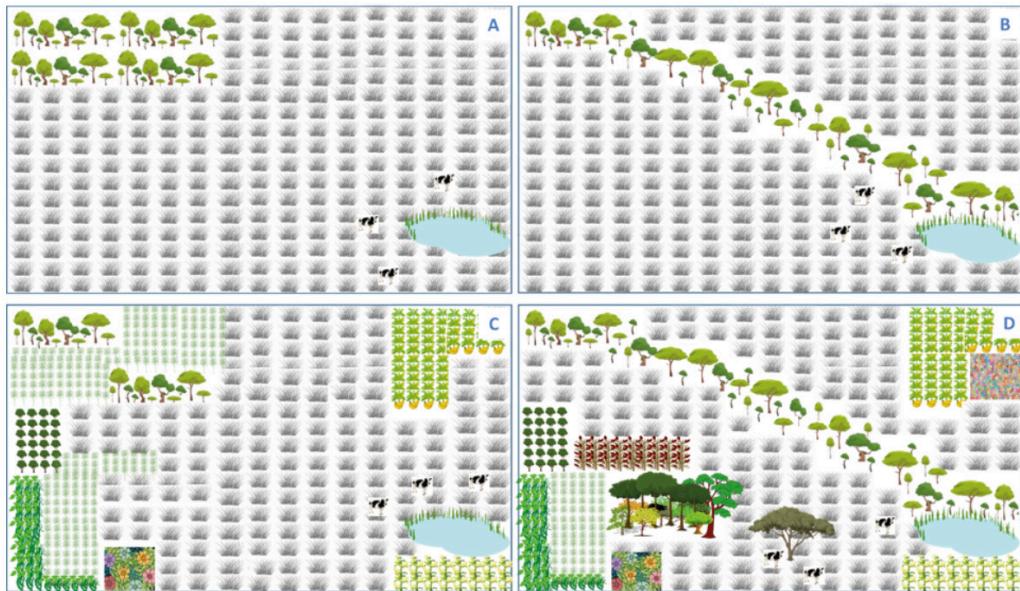


Imagen 17. Escenarios de un paisaje modificado por las actividades agropecuarias

De la figura 17, ¿En cual escenario hay mayor variedad de usos del suelo? ¿Cuál ofrece mas alternativas de polinización? ¿Cual proporciona alimento, refugio y mayor movilidad a la fauna?

**Respuesta:** Si tienes razón, en la parcela D, el uso del suelo esta diversificado y ofrece mejores condiciones a polinizadores fauna, hay más variedad de usos de la tierra y más alimentos.

### Proceso para incorporar las especies néctar-poliníferas en la restauración del paisaje.

1. Seleccionar especies nativas o ya adaptadas a las condiciones al clima, suelo y condiciones de luz de la parcela.
2. Plantar en grupos, agrupando las plantas de diferentes especies para crear zonas de alimentación y refugio para los polinizadores.
3. Integrar las especies néctar-poliníferas con otras plantas nativas para crear un paisaje diverso y funcional.
4. Evitar el uso de pesticidas químicos que puedan dañar a los polinizadores al suelo y al agua.
5. Observar el crecimiento y desarrollo de las plantas y realizar ajustes si es necesario.

La restauración implica que el sitio recupere sus múltiples funciones, teniendo los polinizadores un rol estratégico, ya que son quienes transportan el polen de una flor a otra, ayudando en su reproducción a más del 80% de las plantas con flores.

## Capítulo 4

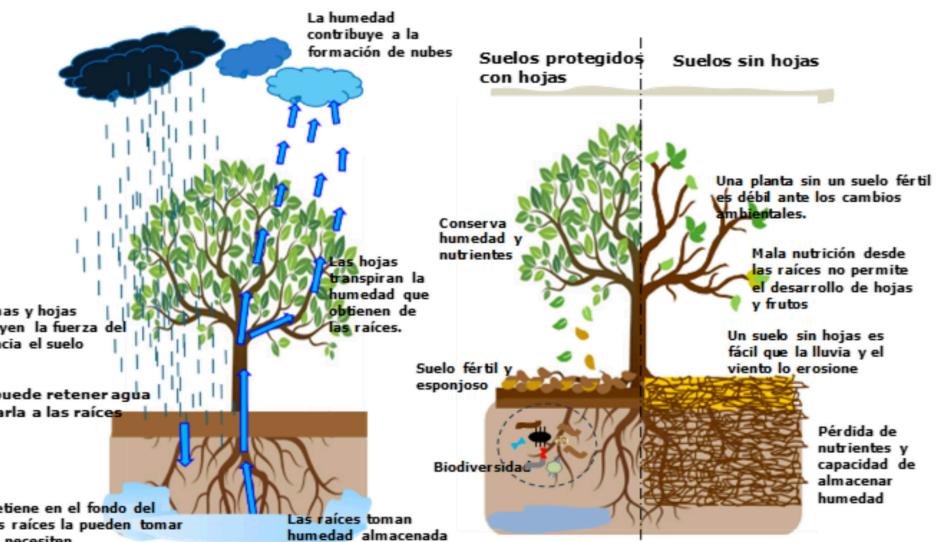
# Uso sostenible de suelos y agua.



El suelo y el agua son recursos naturales fundamentales para la vida en la Tierra.

### ¿Qué significa usar el suelo y el agua de manera sostenible?

Asegurarnos de usar el suelo y el agua de forma que no se agoten ni contaminen, dejando que cada uno realice de manera natural su ciclo de renovación (ver diagrama xx), eso asegura que las generaciones futuras, también puedan satisfacer sus necesidades de agua y alimento.



Un suelo conservado, produce más alimentos y de mejor calidad. También absorbe más carbono de la atmósfera, ayudando a mitigar el cambio climático. Por su parte, el agua limpia es esencial para la vida de todos los seres vivos.

La aplicación de una o varias técnicas y métodos de cultivo, hacen posible el uso sostenible del suelo y agua, porque evitan la degradación la erosión y el agotamiento de éste. Haciendo posible la continuidad de los ciclos de formación del suelo y agua.

Las técnicas de conservación del suelo están orientadas a un uso sostenido de la parcela, su aplicación de manera oportuna y adecuada a las condiciones de cada parcela aumenta la capacidad productiva para el presente y el futuro.

## Principales técnicas para evitar la erosión del suelo.

### Prácticas culturales

- Siembra en contorno
- Cultivo en franjas
- Cultivos de cobertura
- Abonos verdes
- Cobertura vegetal
- Cobertura muerta
- Barreras vivas
- Reforestación
- Labranza de conservación
- Rotación de cultivos

### Prácticas mecánicas

- Canales de desviación de aguas
- Canales de drenaje
- Terrazas
- Muros de contención
- Acequias de ladera
- Diques de piedra
- Curvas a nivel

## Aplicación de técnicas que eviten la erosión del suelo.

La erosión es considerada como la principal amenaza para mantener la productividad a largo plazo en tierras agrícolas y forestales. Existen técnicas que, aplicadas, pueden ayudar a prevenir la erosión del suelo y proteger este valioso recurso para las generaciones futuras.

Es importante tener en cuenta que la mejor técnica para prevenir la erosión del suelo dependerá de las condiciones específicas del sitio, como el tipo de suelo, la pendiente del terreno, el clima y las prácticas agrícolas que se realizan.

Este requisito se relaciona con la aplicación de técnicas para evitar la erosión como por ejemplo:

- La siembra en contorno
- Cultivo en franjas
- Reforestación.
- Barreras vivas.
- Terrazas: continuas o individuales.

La aplicación de estas técnicas, de forma individual o combinada, puede ayudar a prevenir la erosión del suelo y proteger este valioso recurso para las generaciones futuras.

## Aplicación de métodos que contribuyan a la conservación y prevención de la erosión del suelo.

La mayoría de los suelos agrícolas dedicados al cultivo del café, se ubican en terrenos con pendientes fuertes (15° a 35° de inclinación) con riesgo de erosión hídrica y degradación por lo que es necesario hacer el trazo en curvas a nivel a través de la pendiente.

Una curva a nivel es una línea en la cual todos sus puntos se encuentran a la misma altura. Cuando se cultiva el café o cualquier otro cultivo, se forman barreras naturales que ayudan a retener el suelo que puede ser arrastrado por la lluvia. Para proteger al suelo de la erosión, se presentan algunos métodos que ayudan a conservar y prevenir la erosión del suelo para ello, el trazo de curvas a nivel es indispensable.

### Plantación en contorno

Es una de las primeras prácticas al establecimiento de la plantación. Es una práctica que consiste en sembrar los cafetos en hileras perpendiculares a la pendiente en curvas a nivel. Con este método, los cafetos formarán barreras vivas donde la escorrentía de agua disminuye su velocidad, depositando en la base de los troncos el suelo arrastrado.

Esta forma de plantación facilita también otras prácticas de conservación.



Imagen 18. Plantación de café en contorno

### Cultivo en franjas o callejones

Consiste en la plantación de varios cultivos en franjas alternas durante la rotación de cultivos. En este caso no son hileras, sino un cultivo sembrado en franjas de anchura variable según el contorno de las curvas a nivel.

Se recomienda en terrenos con pendiente para controlar la erosión del suelo, mejorar la infiltración del agua de lluvia, aumentar la fertilización y atraer polinizadores. Al diversificar las especies se reduce la propagación de plagas.



Imagen 19. Cultivo en franjas

### Barreras vivas

Son filas de arbustos muy tupidos que se siembran en las zonas inclinadas de la plantación de café, para disminuir la velocidad del agua que corre por el terreno y de atrapar el suelo que pueda ser arrastrado a causa de las lluvias. Especies para barreras vivas: caña de azúcar, eritrina, Leucaena piña, Cedrón, te limón, maíz.



Imagen 20. Barreras vivas

### Terrazas continuas o de banco

Son plataformas que se construyen en laderas con fuerte inclinación, donde el suelo tenga una profundidad de más de un metro y llueva bastante para aprovechar mejor la época de lluvia. Se trazan con curvas a nivel.

Este tipo de terrazas permite un uso intensivo del suelo, sin riesgo de erosión, un mayor aprovechamiento de los abonos.

Como las terrazas de banco son planas, toda el agua que cae con las lluvias se infiltra y no se desperdicia, esto ayuda a prevenir la erosión del suelo por la lluvia y permite el cultivo de la tierra en laderas con pendiente fuerte.



Imagen 21. Terrazas continuas

## Terrazas individuales

Para terrenos con una pendiente bastante fuerte. Además de reducir la erosión, la terraza individual permite captar y conservar más agua y aprovechar mejor el abono.

Son terraplenes de forma circular , trazados en curvas a nivel de un metro de diámetro, en el centro se realiza la plantación.

Las terrazas funcionan como los canales de desviación, solo que tienen una sección transversal de gran anchura y poca profundidad, lo que permite sembrar cultivos en ella.



Imagen 21. Terrazas individuales

Recuerda que la planta de cafetal requiere de suelos fértiles, con una gruesa capa de materia orgánica, que retenga humedad y nutrientes. Si las hojas no tienen suficiente nutrición para cubrir sus requerimientos, la producción de grano será menor en cantidad y calidad.

Es importante tener en cuenta que la mejor técnica para prevenir la erosión del suelo dependerá de las condiciones específicas del sitio, como el tipo de suelo, la pendiente del terreno, el clima y las prácticas agrícolas.

## Mantenimiento de cobertura vegetal y optimización de la fertilidad del suelo.

En la naturaleza el suelo, nunca está descubierto, siempre tiene alguna cobertura de plantas o de hojarasca para protegerlo, igual debe ser en el cultivo de café, sobre todo si el cafetal se encuentra en un terreno inclinado.

Cuando cae la lluvia, en especial en una zona inclinada, el terreno pierde firmeza y nutrientes. Por eso es necesario mantenerlo con algún tipo de cobertura, porque es una forma una solución fácil y más económica para conservar el suelo y evitar la erosión.

La cobertura del suelo tiene las siguientes ventajas:

- Aporta materia orgánica al suelo,
- Mantiene la humedad en períodos secos,
- Disminuye las pérdidas de abono y
- Aumenta la biodiversidad.

## Conservación del estrato orgánico del suelo, evitando su erosión.

En zonas cafetaleras que se encuentran en laderas con alta precipitación y suelos jóvenes, el laboreo del suelo, el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo desnudo y el agotamiento de la materia orgánica, generan condiciones para su erosión.

Para evitar la erosión, es necesario aplicar técnicas de conservación del estrato orgánico del suelo que aportan al cafetal los siguientes beneficios:

1. **Protección del suelo:** reducen la velocidad del agua que fluye por la ladera y minimizando el impacto de las gotas de lluvia.
2. **Mejora en la fertilidad del suelo:** Las leguminosas, como el frijol terciopelo y el kudzu, fijan nitrógeno del aire, lo que enriquece el suelo y lo hace más fértil.
3. **Control de malezas:** compiten con las malezas por luz, agua y nutrientes, evitan su crecimiento y reduce la necesidad de usar herbicidas.

- 4. Mejora de la estructura del suelo:** Las raíces de las plantas de cobertura ayudan a aumentar la porosidad del suelo, lo que mejora el drenaje y la aireación.
- 5. Conservación de la humedad del suelo:** reduce la evaporación y aumenta la capacidad de retención de agua del suelo.

Cada una de las siguientes técnicas de conservación del estrato orgánico orgánico para prevenir la erosión:

### 1. Cultivos de cobertura

Los cultivos de cobertura son plantas que se siembran entre los cafetos para proteger el suelo y mejorar su salud. Son de importancia en la agricultura sostenible del café, ya que brindan una serie de beneficios:

**Ejemplos de cultivos de cobertura en cafetales:** Frijol terciopelo, kudzu, vicia, trébol, Gramíneas: Pasto elefante, guinea, sorgo, Plátano, yuca, girasol, entre otros.



Imagen 22. Cultivo de cobertura para control malezas.

### 2. Cobertura muerta

Es una capa de material orgánico, como paja, hojas, residuos de cosecha, que se coloca sobre el suelo para protegerlo de la erosión.

La cobertura muerta también ayuda a conservar la humedad del suelo y a suprimir el crecimiento de malezas.

La cobertura muerta ayuda a regular la temperatura del suelo, protegiendo las raíces de las plantas de café de las temperaturas extremas.

**Ejemplo de cobertura muerta:** cascarilla de café, paja, hojas secas, pasto seco, residuos de cosecha, entre otras.



Imagen 23. Cobertura del suelo con hojas de palma

### 3. Cobertura vegetal

Se trata de combinar árboles y cultivos en el mismo sistema, lo que ayuda a mejorar la fertilidad del suelo y prevenir la erosión. Esta práctica, se enfoca a lograr que el cultivo de café se integre en un sistema agroforestal. Contar con vegetación en distintos estratos para que sirva de barrera protectora contra la lluvia y el viento.

Las raíces de las plantas ayudan a anclar el suelo, mientras que las hojas y los tallos absorben la energía de las gotas de lluvia y el viento.



Imagen 24. Sombreado del suelo

### 4. Labranza cero o labranza de conservación

Consiste en la mínima alteración mecánica del suelo, la colocación directa de semillas y/o fertilizantes, esto reduce la erosión del suelo y preserva la materia orgánica del suelo.

Al no haber remoción de tierra, se disminuye el riesgo de erosión del suelo, esto es de alto impacto en áreas montañosas con pendientes pronunciadas.

Es una práctica agrícola que reduce al mínimo la remoción del suelo alrededor de las plantas de café, lo que ayuda a proteger la estructura del suelo, la fertilidad y la biodiversidad, porque favorece la presencia de microorganismos y otros organismos benéficos en el suelo, lo que mejora la salud y la productividad del cafetal.

Ejemplos de labranza cero en cafetales:

- Cobertura vegetal.
- Manejo de residuos de cosecha.
- Siembra directa.

### 5. Chapeo e incorporación de residuos vegetales

El chapeo o deshierbe manual con machete o desbrozadora, es eficaz para controlar la erosión del suelo en cafetales ubicados en terrenos de ladera, porque deja una capa de hierba que sirve de protección. Las malezas que se eliminan del cafetal deben ser enterradas o compostadas para evitar que vuelvan a crecer.

Un número creciente de productores está cambiando el chapeo por el uso de herbicidas para bajar el costo del chapeo, sin darse cuenta de que este cambio, incrementa la erosión del suelo y disminuye la productividad de su cafetal.

**Empleo de especies vegetales conocidas como “abono verde”, cultivos de cobertura o cualquier sistema de manejo de la vegetación que contribuya a la fertilidad del suelo.**

#### Abonos verdes

Los abonos verdes son especies vegetales principalmente leguminosas, que se cultivan para posteriormente ser incorporadas al suelo. No se trata de fertilizantes que se añaden directamente a la parcela.

- Finalidad de cultivar abonos verdes:
- Aumentar la porosidad del suelo, para que absorba agua y nutrientes, evitando que se compacte y se produzcan encharcamientos.
- Aportan nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio.
- Evitan la erosión y la pérdida de nutrientes.
- Reducen la presencia y crecimiento de malezas.
- Retienen humedad en el suelo.
- Proporcionan alimento a polinizadores.
- Permiten la desintoxicación de los suelos para iniciar procesos de agricultura orgánica, eliminando residuos tóxicos de materiales químicos.

## La elección del abono verde adecuado dependerá de:

- **El tipo de suelo:** Algunos abonos verdes son más adecuados para suelos arenosos, mientras que otros son más adecuados para suelos arcillosos.
- **El clima:** Algunos abonos verdes son más tolerantes a la sequía, mientras que otros son más tolerantes al frío.
- **Las prácticas agrícolas:** Algunos abonos verdes son compatibles con la agricultura mecanizada, mientras que otros requieren mano de obra manual.

## Ejemplos de abonos verdes para cafetales:

- **Leguminosas:** Frijol terciopelo, vicia villosa, crotalaria tropical, Calopo, alfalfa.
- **Gramíneas:** Pasto vetiver, pasto elefante, sorgo.
- **Otras plantas:** Crotalaria, mucuna, girasol.



Imagen 25. Algunas especies de leguminosas utilizadas como abonos verdes:

A. Frijol nescafé; B. Gandul; C. Leucaena; D. Calopo; E. Frijol Terciopelo F. Canavalia.

En caso de que tu parcela se ubique en laderas o con cierta pendiente, es conveniente que procures siempre mantener cultivos de cobertura (la canavalia o el nescafé son buenas opciones).

## Se favorece la presencia de árboles con raíces profundas.

Los árboles de sombra plantados en el cafetal deben tener raíces profundas para que no compitan las raíces del cafeto.

Los árboles con raíces profundas tienen más capacidad de adaptación al cambio climático, porque tienen mayor número de conexiones con los rizomas que viven en el suelo, que les permite enfrentar eventos de temperaturas extremas y/o sequía.

### ¿Porque es importante que en el cafetal estén presentes árboles con raíces profundas?

#### Por los siguientes beneficios:

- Sus raíces forman una red natural que ancla el suelo, reduciendo la velocidad del agua que fluye por la ladera y minimizando la erosión hídrica.
- Las raíces de los árboles crean canales en el suelo que facilitan la infiltración de agua y la aireación, mejorando la estructura y la porosidad del suelo.
- Absorben nutrientes de las capas profundas del suelo y los liberan a la superficie a medida que se descomponen sus hojas y ramas, enriqueciendo el suelo y haciéndolo más fértil.
- Las copas de los árboles actúan como una barrera natural contra la radiación solar, reduciendo la evaporación del agua del suelo y conservando la humedad, especialmente en áreas secas.
- Crean un microclima favorable para una gran variedad de organismos del suelo, como lombrices de tierra y hongos beneficiosos, que contribuyen a la salud del ecosistema.

Se ha observado que hay una relación entre el tamaño de las raíces con la altura del árbol y que los árboles jóvenes tienen raíces menos profundas que los de mayor edad.

Los árboles también te pueden indicar si los suelos tienen buena composición. En suelos arenosos y aireados, las raíces llegan a mayor profundidad, pero si el suelo es muy compacto o hay presencia de capa rocosa, las raíces se extenderán de forma superficial, porque no pueden penetrar el suelo.

## Uso de microorganismos que favorecen la nutrición vegetal.

En la producción de café, la nutrición vegetal es importante para obtener cosechas abundantes y de alta calidad, pero aplicar en exceso fertilizantes químicos puede dañar el suelo y contaminar el medio ambiente.

Existen microorganismos beneficiosos que viven en los suelos del cafetal y ellos pueden mejorar la nutrición de las plantas de café de manera natural y sostenible.

### ¿Quiénes son esos microorganismos?

Son bacterias y hongos



Imagen 26. Esporas de hongos micorrícos que promueven la nutrición y el crecimiento de las plantas.

### ¿Qué es lo que hacen estos microorganismos beneficiosos?

- Las bacterias del género Rhizobium, capturan nitrógeno del aire y lo convierten en una forma utilizable por las plantas, reduciendo la necesidad de fertilizantes nitrogenados químicos.
- Los hongos del género Penicillium, liberan fósforo de los minerales del suelo, haciéndolo más disponible para las plantas.
- Los microorganismos descomponen la materia orgánica del suelo, liberando nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio, esenciales para las plantas.

- Otros microorganismos producen sustancias que actúan como antibióticos naturales, protegiendo a las plantas de enfermedades causadas por hongos y bacterias.
- Algunas Bacterias promueven el crecimiento de las plantas y controlan enfermedades.

### ¿Cómo utilizar microorganismos en el cafetal?

Inoculación de semillas: Las semillas se recubren con una solución que contiene los microorganismos beneficiosos antes de la siembra.

Aplicación al suelo: Los microorganismos se aplican directamente al suelo en forma de compost, biofertilizantes o inoculantes líquidos.

Riego con soluciones de microorganismos: Los microorganismos se diluyen en agua y se aplican a las plantas mediante riego.

También se han incorporado microorganismos como fitoestimuladores del crecimiento, así como fitopatógenos para combatir algunas enfermedades producidas por hongos.

Es importante contar con asesoría técnica porque existen métodos de aplicación específicos, ya sea en la inoculación de semilla, para la aplicación en el suelo, en las plántulas, en el follaje, en los frutos y para inocular composta.

### Aplicación de prácticas que fomentan la conservación del agua y suelo.

Las prácticas amigables con la biodiversidad consideran la realización de trabajos para la conservación del agua y el suelo en el cafetal, considerando que la mayoría de las parcelas de café se encuentran en laderas con inclinaciones que facilitan los procesos de erosión del suelo, si la velocidad de la lluvia es mayor a la capacidad de infiltración del agua.

Conocer el grado de fertilidad que presentan los suelos de las parcelas es innecesario para implementar prácticas de manejo sostenible para que el suelo pueda atender las necesidades de los cafetos.

Realizar trabajos de contención de suelo y capacitación de agua, también forma parte de las prácticas amigables con la biodiversidad.

### Realiza análisis de suelo a escala local, especificando el tipo de análisis, con la finalidad de hacer mapas de fertilidad regionales.

Un análisis de suelo permite conocer el grado de acidez que presenta, textura y qué nutrientes tiene y cuáles le faltan, con la información obtenida es posible:

- Aplicar los nutrientes que necesita el suelo, se evita el uso excesivo o insuficiente de fertilizantes, lo que ahorra dinero y protege el medio ambiente.
- Atender los problemas de acidez, salinidad o deficiencias de nutrientes que pueden afectar la salud del suelo.
- Realizar las prácticas de conservación que deben aplicarse, para aumentar la productividad del cafetal.

#### Con el análisis de suelo se conoce

- El pH del suelo (nivel de acidez o alcalinidad). Un pH adecuado para el café oscila entre **5.5 y 6.5**.
- Los niveles de **Nitrógeno, Fósforo, Potasio**, nutrientes más importantes para el café.
- Los niveles de micronutrientes **boro, zinc y hierro**, también son importantes para el crecimiento del café.
- **La cantidad de materia orgánica** presente en el suelo. Un contenido adecuado de materia orgánica para el café es de al **menos 3%**
- La capacidad del suelo para retener y liberar nutrientes.

#### ¿Cuándo se debe realizar un análisis de suelo?

Al menos una vez cada tres años.

Cuando se observan problemas de crecimiento o producción en el cafetal.

#### Requerimientos nutricionales para el café.

El cafeto requiere en mayor cantidad: nitrógeno, fosforo y potasio, y en menores cantidades: calcio, magnesio, azufre, hierro, zinc, manganeso, boro y cobre. La carencia de alguno de estos nutrientos afecta el normal crecimiento y desarrollo de las plantas

Los suelos con alto contenido de materia orgánica (mayor a 5%) son buenos para cultivar café.

### Implementa prácticas de captación de agua de lluvia.

Las prácticas de conservación de captación de agua de lluvia, va a depender del tamaño de la parcela, de las condiciones técnicas y socioeconómicas del productor, de las características propias del terreno; y de la condición climática de la zona.

Generalmente este tipo de obras es realizado por un grupo de productores asesorados por un técnico, para evaluar y elegir la mejor alternativa de control de la erosión y captación de agua.

### Acequias de ladera o zanjas de nivel:

Son canales que se construyen a nivel, en dirección transversal a la pendiente, para retener el agua de lluvia y la escorrentía superficial, permitiendo que se infiltre lentamente en el suelo.

#### Beneficios:

- Reducción de la erosión.
- Mejora de la infiltración de agua.
- Mejora de la fertilidad del suelo.
- Aumento de la biodiversidad.

Las acequias retienen el agua que pasa por las barreras vivas y permiten que se infiltre lentamente en el suelo. No se construyen para controlar la erosión del suelo provocada por escorrentía. Esa función la hace la barrera viva, que se siembra en la parte superior de la acequia.



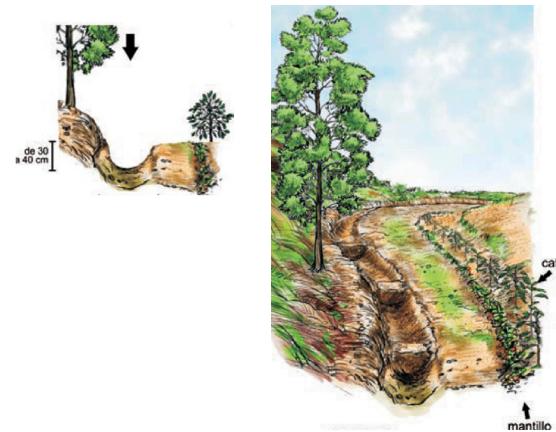
Imagen 27. Acequias de ladera o Zanjas de nivel

### Zanjas de infiltración:

Las zanjas de infiltración son canales en forma transversal a la pendiente del terreno. Cumplen la función de interceptar el escurrimiento del agua y favorecer su infiltración en el suelo, además almacenan temporalmente el agua aumentando la disponibilidad para las plantas.

#### Beneficios:

- Aumento de la disponibilidad de agua.
- Mejora de la calidad del agua.
- Reducción de la erosión.
- Disminución de las inundaciones.

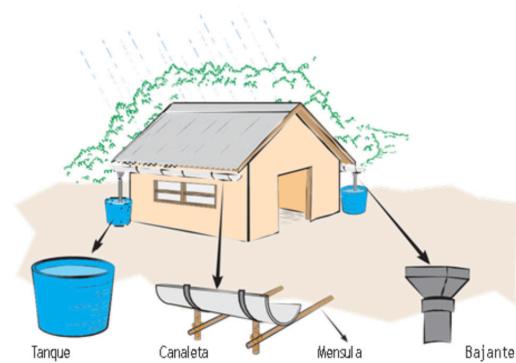


### Cosecha de Lluvia:

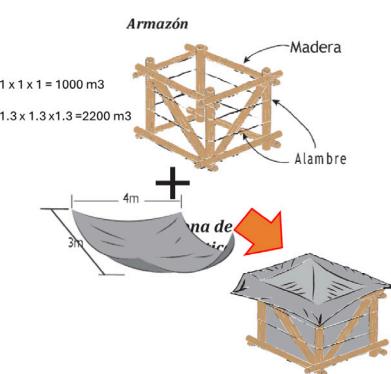
La recolección y almacenamiento de agua de lluvia para su uso posterior. Esta técnica aprovecha un recurso natural como la lluvia para abastecerse de agua, lo que reduce la dependencia de fuentes de agua tradicionales, como ríos y acuíferos, que cada vez son más escasas.

Existen diferentes sistemas de cosecha de agua, como; la captación de agua en techos, la captación de agua en patios, interceptando la escorrentía para infiltrarla y sea aprovechada por las plantas o derivarla a lugares de almacenamiento, como tanques, ollas de agua, jagueyes, entre otros.

#### Cosecha de agua aprovechando los techos



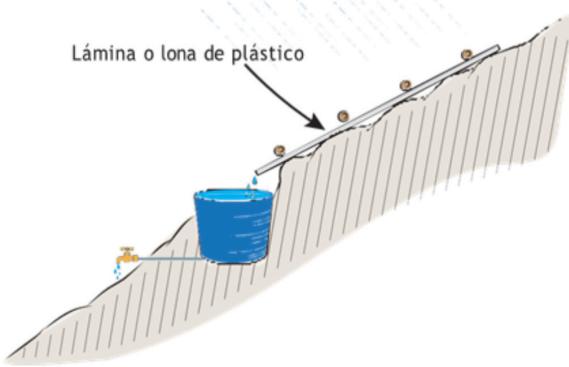
#### Tanque de agua hecho a mano



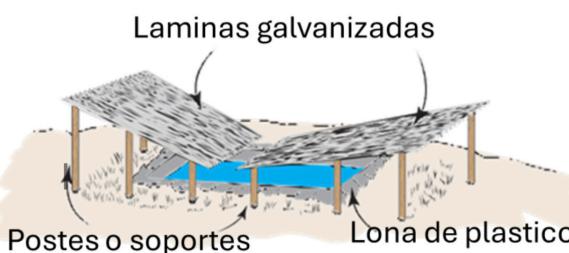
**Opción 1. Cosecha de agua aprovechando los pendientes existentes.**



**Opción 2. Con tanque de agua, sin necesidad de preparar reservorio tipo zanja.**



**Reservorio semi techado**



**Con láminas colocadas directamente.**

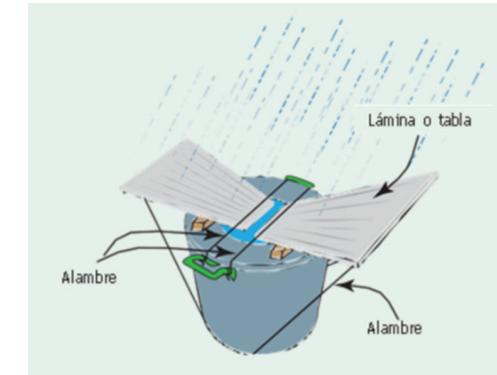


Figura 16. Diferentes métodos de cosechar agua de lluvia

La disponibilidad de agua cada día es más limitada, ante el aumento de la temperatura, la deforestación y la erosión de los suelos. El ciclo del agua se está viendo afectado, los períodos de sequía son más prolongados, por lo que es muy importante realizar prácticas de infiltración y captura de agua, así como un uso racional y responsable de ésta.

**Limpieza y mantenimiento de los canales de riego para mejorar la distribución y aprovechamiento del agua.**

La limpieza y mantenimiento de los canales de riego (en caso de que los tengan) son actividades estratégicas para evitar que se dañe el sistema de provisión de agua hacia los cultivos. Asimismo, se debe evitar la contaminación y pérdida por evaporación durante la circulación de agua hacia la parcela.

Las actividades de limpieza comprenden el deshierbe manual, el desazolve, retiro de basura o residuos sólidos. Se considera conveniente llevarse a cabo trimestralmente.

Dentro de las actividades de mantenimiento está la reparación del fondo o paredes laterales del canal, revisar la capacidad de carga de las rejillas o zonas de tránsito de vehículos y personas.

En caso de que en la parcela tenga un sistema de riego, se debe verificar que los canales de distribución del agua se encuentren en buen estado. Un mantenimiento y limpieza adecuados de los canales asegura un flujo óptimo del agua y evita su desperdicio.

## Establecimiento de drenes en zonas estratégicas dentro del cafetal para prevenir inundaciones.

La importancia de la conservación del suelo también está relacionada con el suministro de agua y las capas de tierra funcionan como filtros naturales para mejorar la calidad del agua. A su vez, el agua es necesaria para disolver los nutrientes para las plantas. El uso inteligente de los recursos de la tierra garantiza su disponibilidad para las próximas generaciones

### Canales de desviación

Es una canal construido para controlar y desalojar el agua de escorrentías de los caminos, las parcelas o las cárcavas. se construyen sobre curvas a desnivel y permiten cortar el flujo de agua que corre pendiente abajo, evitando así que tome velocidad y volumen; disminuyen de esta forma el arrastre de suelo, luego el agua recogida en ellos es conducida a desagües bien protegidos.

#### Beneficios

- Reducen el crecimiento de la cárcava.
- Disminuyen la velocidad del escurrimiento.
- Disminuyen la erosión hídrica.
- Desvían el escurrimiento a un cuerpo de agua favorece su recarga.



Imagen 28. Canal de desviación

### Diques de piedra y postes

Son muros de piedra construidos en forma de medialuna, siguiendo las curvas a nivel, para retener el agua de lluvia que forma las cárcavas. Su finalidad es reducir la velocidad de la escorrentía, detener la tierra y otros sedimentos que son arrastrados por la lluvia.

Con el transcurso de los años, en esos diques se forman terrazas fértiles donde se pueden plantar frutales, caña, para amarrar y proteger el suelo.

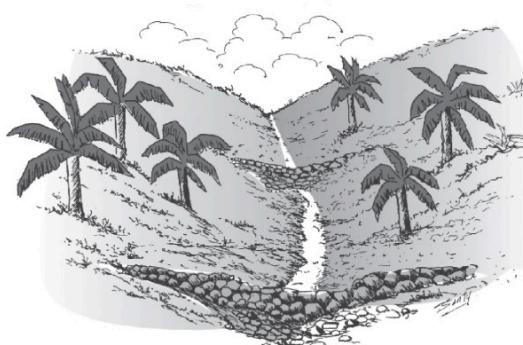


Figura 17. Diques de piedra y postes

## Zanjas bordo

Las zanjas bordo son canales excavados alrededor de un terreno que se utilizan para protegerlo de la erosión y las inundaciones. El agua de lluvia o de escorrentía se acumula en la zanja y se evapora o se infiltra en el suelo, evitando que inunde el terreno.

El tamaño y la forma de la zanja dependerán de la pendiente del terreno, la cantidad de lluvia que se recibe en la zona y el tipo de suelo.

### Beneficios:

- Protección contra la erosión.
- Prevención de inundaciones.
- Mejora de la calidad del agua.
- Aumento de la biodiversidad.
- 



Imagen 29. Zanjas de Bordos

## Canales de drenaje

son zanjas o conductos que se utilizan para transportar el agua desde un lugar a otro. Su función principal es eliminar el exceso de agua de un terreno para evitar la erosión, las inundaciones y el encharcamiento.

Los canales de drenaje se construyen con una pendiente adecuada para que el agua fluya con rapidez.



Imagen 30. Canales de drenaje

Para evaluar el cumplimiento de este requisito el inspector verificará en parcelas inundables, si se han establecido drenajes para redirigir el exceso de agua, como por ejemplo zanjas, canales, tuberías subterráneas u otros según las necesidades específicas del terreno. La valoración del nivel de cumplimiento para este criterio es con base en los siguientes parámetros:

## Conoce tu parcela para cuidar mejor el suelo y el agua.

La zonificación estratégica de la parcela consiste en identificar las condiciones en que se encuentra cada espacio, marcando en el plano de la parcela aquellas áreas donde has notado las condiciones de más fragilidad en cuanto a:

- La cantidad de cobertura vegetal, señalando si hay vegetación, o no hay o ésta es insuficiente.
- Si hay alguna zona con algún tipo de degradación de suelo, como por ejemplo, cárcavas.
- Indicar si hay zonas con laderas y qué tan inclinadas están.
- Zonas por coloración de suelos
- Zonas de encharcamiento de agua
- Zonas donde hay baja productividad

Esto permitirá que te enfoques en aplicar las acciones de conservación de suelo y del agua donde más se necesita, por ejemplo, donde hay más riesgo de erosión por falta de vegetación o de pérdida de agua por haber pendientes elevadas.



## Capítulo 5

# Manejo sostenible del cultivo.

La producción de café en combinación con otros diversidad de árboles y plantas es una forma más sostenible que beneficia al medio ambiente y los caficultores.

## Beneficios

### Para el medio ambiente

- Mayor diversidad de plantas y animales.
- Suelo más sano y fértil.
- Clima más fresco y húmedo.

### Para los caficultores

- Se pueden cultivar otros alimentos además del café.
- Se obtiene madera, leña y otros productos de los árboles.
- Se protege el cultivo del café de las plagas y enfermedades.
- Se mejora la calidad del café.

## Conservación y manejo de la diversidad genética y conocimiento del origen de las plantas de café.

El origen del café es Etiopia África y llegó a México a finales del siglo 18. En los últimos años, la calidad del café mexicano ha sido clasificado dentro de las mejores del mundo.

El Banco de germoplasma de café, tiene a nivel nacional, la colección más importante de las especies que se cultivan en el país. Ha registrado ante el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), 20 variedades de café de las más cultivadas.

Es importante que los caficultores planten diferentes variedades de café, con semilla registrada ante el SNICS, para aumentar la diversidad genética en sus cafetales para mayor resistencia a plagas y enfermedades.

## Uso de variedades localmente adaptadas de café, de preferencia con excelente calidad de taza y resistentes a roya.

La mayoría de los cafés arábicos (originarios de Etiopía) que se cultivan en México son descendientes de dos variedades Típica y Borbón como Caturra, Mundo Novo, Catuaí, Pache, Villa Sarchí, Pacas, Maragogipe, entre otras.

Las variedades de arábica son vulnerables a ciertas plagas y enfermedades, como la roya del cafeto. La solución es incrementar la siembra de variedades que tienen resistencia a la roya mediante:

1. El desarrollo de variedades que tienen resistencia a la roya, como son los Catimores y Sarchimores.
2. Aumento de la siembra de café robusta en terrenos muy infestados de roya.
3. Utilización del café robusta como porta injerto de cafés arábigas.

### Híbridos resistentes a la roya

#### **Timor + Villa Sarchí** **Variedades Sachimor**

- Iapar
- Marsellesa y
- Parainema o Azteca

#### **Timor + Caturra** **Variedades Catimor**

- Oro Azteca
- Costa Rica 95 y
- Colombia

Introducir en el cafetal variedades diferentes, para que haya mayor variabilidad genética y disminuir riesgos de pérdidas de producción por si se presenta el ataque de plagas y enfermedades, las afectación no resulte tan severa.

Tener variedades que tengan 3 características: (1) Productividad; (2) Calidad en taza y (3) Resistencia a roya.

Recuerda que cada variedad es diferente y por tanto requiere un manejo diferente, que si no desconoces como hacerlo, tendrás la idea equivocada que la variedad no sirve.

## Procedencia local de las plantas del café.

Una buena cosecha empieza desde el vivero. Las plantas de café fuertes y sanas tienen más posibilidades de crecer bien, resistir enfermedades y producir por muchos años.

Las mejores opciones son aquellas producidas en tu región o en tu propia parcela, porque ya están acostumbradas al clima, al suelo y a las condiciones locales. Por eso, suelen tolerar mejor la sequía, las lluvias fuertes o los cambios de temperatura.

Además, si vienen de plantas madres sanas y productivas, heredan esas cualidades: son más resistentes, especialmente a enfermedades como la roya, y se establecen mejor cuando se siembran.

### ¿Cómo obtener buenas plantas?

- Si ya tienes café en tu finca y hay plantas que se desarrollan bien, puedes usar sus semillas. Elige la planta madre entre las más sanas, productivas y libres de roya.
- Puedes producirlas en tu propio vivero o en un vivero comunitario, donde varios productores comparten trabajo y conocimientos. Así también aseguras que las plantas sean de calidad y procedan de tu zona.
- Si vas a probar una variedad nueva, busca semilla de origen confiable: de lotes recomendados por técnicos locales o instituciones agrícolas de confianza.

Lo importante es conocer de dónde viene lo que siembras. Una planta desconocida puede traer plagas, enfermedades o simplemente no rendir como esperas.

Un consejo útil: Llevar un pequeño registro de las variedades que cultivas –como nombre, año de siembra y origen de la planta– te ayuda a saber qué funciona mejor en tu parcela. Puedes anotarlo en una libreta o bitácora, con notas simples como:

“sembrado 2023 – Caturra rojo - proveniente de don Juan,  
finca cercana – resistencia media”

Así, con el tiempo, sabrás cuáles dan mejor resultado y podrás repetir lo que funciona. Sembrar con conocimiento es sembrar con futuro; puedes hacerlo de la siguiente manera:

Fecha de plantación	Variedad	Donde se obtuvo	Nivel de Resistencia a la moniliasis

## Eliminación adecuada de los envases y de otros residuos no orgánicos relacionados con el proceso de producción de café.

En el trabajo diario del cafetal se generan algunos residuos que no se descomponen naturalmente, como envases de agroquímicos, bolsas de plástico, botellas, llantas o baterías. Estos materiales, si se dejan tirados, contaminan el suelo, el agua y pueden ser peligrosos para las personas, animales y plantas.

Por eso, es importante tener un manejo responsable: no quemarlos, no enterrarlos ni dejarlos en monte o quebrada.

Lo mejor es:

- Recoger los envases vacíos y enjuagarlos bien antes de almacenarlos.
- Guardarlos limpios y secos en un lugar seguro, hasta poder llevarlos a un punto de recolección.
- Transportarlos a vertederos autorizados, centros de acopio o programas de reciclaje que ofrezcan las municipalidades o cooperativas locales.

Si no hay un centro cercano, coordina con otros productores para juntar los residuos y hacer entregas periódicas. Algunas regiones tienen campañas especiales de recolección de envases agrícolas –vale la pena informarte.

Además, mantener tu parcela limpia de basura mejora no solo el aspecto, sino también la salud del entorno. Evitas que los niños o animales se lastimen, reduce riesgos de incendios y muestrares respeto por tu tierra y tu trabajo.

Pequeños hábitos hacen gran diferencia: recoge, almacena con cuidado y dispón de manera segura. Así cuidas tu cafetal, tu familia y el ambiente.

## Cómo manejar los residuos peligrosos y comunes en tu cafetal.

En el trabajo del café se usan muchos materiales que, después de su uso, se convierten en basura. Algunos se descomponen fácilmente, pero otros –como plásticos, envases de productos agrícolas o empaques– no. Si no se manejan bien, pueden contaminar el agua, el suelo y poner en riesgo la salud de tu familia y los animales.

Entre los residuos más comunes están:

- Envases de bebidas y alimentos (plástico, aluminio)
- Bolsas de plástico y trozos de manguera
- Cajas de cartón, papel o madera
- Frascos, botes o bolsas de productos fitosanitarios

Los más delicados son los envases de plaguicidas, porque pueden dejar residuos tóxicos que tardan años en desaparecer. Si se tiran al aire libre, la lluvia los arrastra al suelo o a quebradas, y las sustancias pueden entrar al agua que usas para beber, bañarte o regar.

Además, si los niños, animales o personas entran en contacto con ellos, pueden sufrir quemaduras, intoxicaciones u otras enfermedades.

#### ¿Qué puedes hacer?

- Nunca tires envases vacíos en el monte, el camino o junto al río.
- Lávalos bien tres veces después de usarlos (esto se llama triple enjuague) y perfora el envase para que no se reutilice.
- Guárdalos limpios y secos en un lugar seguro y cubierto, lejos del alcance de niños y animales.
- Llévalos a puntos de recolección autorizados: vertederos, centros de reciclaje o campañas organizadas por tu cooperativa o municipio.
- Coordina con otros productores para juntarlos y entregarlos en grupo, si no hay acceso fácil a estos lugares.

Manejar bien los residuos no es solo cumplir una norma: es proteger tu salud, la de tu familia y la tierra donde trabajas todos los días.

#### Un cafetal limpio es un cafetal seguro.



Imagen 31. Disposición incorrecta de envases de plaguicidas

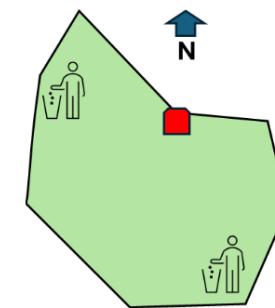
#### Implementar buenas prácticas de recolección de residuos no orgánicos.

- Fijar un lugar para concentrar los residuos generados durante las labores en la plantación.
- Poner un rotulo o señales donde depositar la basura.
- Involucrar a la familia y trabajadores en la importancia de recoger y depositar los residuos en los lugares indicados.
- Evitar que los contenedores se desborden de basura.
- ¡Es importante vaciarlos cuando se llenen!

- Invitar a otros productores a la recolección de residuos en áreas comunes y de acceso a las parcelas.
- Trasladar los residuos al vertedero municipal o al lugar que haya determinado el sistema de recolección de basura de la comunidad o del municipio.



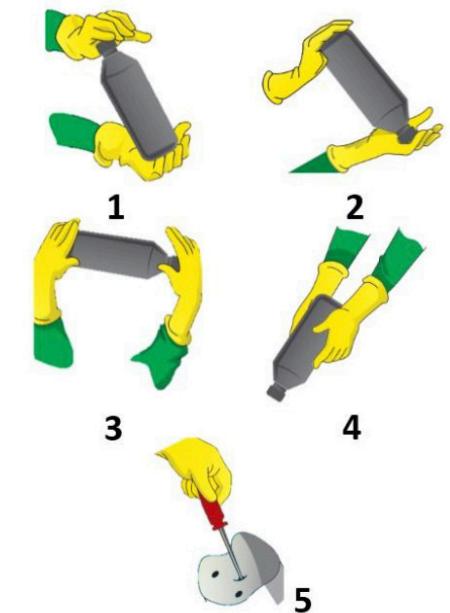
Imagen 32. Ejemplos de contenedores para residuos



#### Recolección y tratamiento adecuado de los envases de plaguicidas

A los envases de plaguicidas vacíos se les realiza el triple lavado, durante la preparación de la mezcla de acuerdo con el siguiente procedimiento

1. Se vacía el envase completamente y se deposita agua limpia hasta  $\frac{1}{4}$  del volumen total del envase. Se debe agitar con la tapa hacia arriba por 30 segundos aproximadamente.
2. Se vuelve a llenar el envase de agua hasta  $\frac{1}{4}$  del volumen y se agita por aproximadamente 30 segundos, pero ahora con la tapa hacia abajo.
3. Ya por último se debe vaciar por última vez el agua y con agua limpia agitar el envase por 30 segundos hacia los lados.
4. Se debe vaciar el agua de cada uno de los lavados en un tanque o mochila, donde se está preparando la mezcla.
5. Finalmente escurrir por 30 segundos el envase y perforarlo para evitar su utilización posterior. Despues colocar dentro de una bolsa de plástico transparente (calibres de 200 a 300) y llevar dicha bolsa al centro de acopio más cercano. Centros de acopio para envases vacíos de agroquímicos.



## Los centros de acopio primario (CAP)

Son centros en donde se depositan y guardan los envases de plástico vacíos de plaguicidas, recién lavados y perforados, los cuales se reciben en bolsas de plástico transparentes y cerradas. Existen dos tipos de centro de acopio para envases de agroquímicos, los centros de acopio primario y los centros de acopio temporal.



## Centros de Acopio Temporal o secundario (CAT)

Son instalaciones que preparan los envases captados para su disposición final; cuentan con compactadoras o trituradoras para prensar los envases vacíos y facilitar su manejo y transportación a centros de reciclado autorizados por SEMARNAT (SENASICA, 2015).

- **Evita abandonar los residuos en el campo**, afecta a la flora y fauna del lugar.
- **Evita quemar los residuos**, desprenden gases tóxicos, riesgo de incendios
- **Evita enterrar los residuos**, se contamina el suelo, riesgo de contaminación del agua de mantos freáticos.

## Usa métodos seguros para la salud y el medio ambiente para controlar plagas y enfermedades

Controlar plagas y enfermedades es parte del trabajo en el cafetal, pero no siempre es necesario recurrir a productos fuertes. De hecho, muchas veces puedes lograr buenos resultados usando métodos más naturales, seguros y económicos.

Lo ideal es prevenir antes que remediar, fortaleciendo tu café y aprovechando lo que la naturaleza ofrece. A continuación, te mostramos formas efectivas de cuidar tu cultivo, sin depender tanto de químicos.

### 1. Fortalece tu café desde el suelo (Control cultural)

Un cafeto sano resiste mejor a plagas como la roya o insectos como la broca.

Para lograrlo:

- Siembra variedades resistentes a la roya y adaptadas a tu zona.
- Mantén el suelo con buena fertilidad usando abonos orgánicos, compost o abonos verdes como frijol cimarrón o canavalia.
- Cubre el suelo con hojarasca, hierba o cultivos de cobertura. Esto protege la tierra, evita malas hierbas y mantiene la humedad.
- Controla bien la sombra: ni demasiada ni muy poca. Una poda adecuada ayuda a que el aire circule y no se acumulen hongos.

### 2. Usa aliados naturales (Control biológico)

En tu finca ya hay animales e insectos que te ayudan a controlar plagas:

- Las mariquitas, crisopas y ácaros benéficos se comen áfidos, minadores y ácaros rojos.
- Algunos hongos y bacterias naturales (como Trichoderma o Beauveria) pueden aplicarse como productos biológicos para combatir plagas sin contaminar.
- Plantas como el cordoncillo, ajo picado o neem también ayudan a repeler insectos dañinos.

### 3. Actúa a tiempo con métodos simples (Control físico)

- Podar y enterrar ramas o hojas enfermas para evitar que se extiendan hongos o virus.
- Colocar trampas caseras con miel, vinagre o aceite para atrapar insectos.
- Llevar un calendario simple de cuándo aparecen las plagas (por ejemplo, broca en época seca, roya después de lluvias). Así puedes prevenir antes de que causen daño.

#### 4. Usa productos químicos solo cuando sea necesario (Control químico)

Si no hay otra opción, elige productos de baja toxicidad (los que tienen etiqueta verde o azul), y aplícalos con cuidado:

- Solo en la zona afectada.
- Al final de la tarde, cuando las abejas ya no vuelan.
- Usando equipo de protección: guantes, mascarilla, botas y overol.
- Nunca mezcles productos ni uses dosis más altas de las indicadas.

#### 5. Protege tu salud al manejar productos

- Limpia bien las herramientas después de usarlas.
- Guarda los productos en un lugar seco, cerrado y lejos del alcance de niños y animales.
- No comas, bebas ni fumes mientras trabajas con ellos.
- Y recuerda: los envases vacíos deben lavarse, perforarse y entregarse en puntos de recolección, nunca tirarlos ni quemarlos.

Cuidar tu cafetal no debe poner en riesgo tu salud ni la del ambiente. Con observación, paciencia y el uso inteligente de lo que tienes a mano, puedes mantener tu café sano, productivo y seguro para todos.

#### Principales Ventajas

- Son de origen vegetal, no producen residuos peligrosos que afecten la salud de los suelos, medio ambiente y personas.
- No generan resistencia en las plagas.
- Los extractos son 100% biodegradables.



Tipo de extracto	Alcaloides	Taninos	Mucilagos	Aceites Esenciales
Especies vegetales	Leguminosas	Té negro, eucalipto, hojas de guayabo, clavos, pétalos de rosa, roble, zarzamora, entre otros.	Leguminosas Frijoles forrajeros, tamarindo, algunas raíces de maíces criollos.	Romero, eucalipto, ajo, chile, ruda, naranjo, hierbabuena, lavanda, orégano entre ptrs.
Ofrecen defensa contra:	Insectos masticadores y como herbicidas.	Ataques de hongos, bacterias y virus.	Insectos masticadores en estado larval.	Insectos chupadores como pulgones.

### Usa soluciones naturales para prevenir y controlar plagas.

#### Extractos vegetales

Los extractos vegetales son diferentes preparados, que se obtienen de la extracción de sustancias vegetales. Ayudan al control de plagas y enfermedades en varios cultivos.

Regulan funciones de crecimientos en las raíces, hojas, flor y fruto. Reducen el crecimiento de diversas malezas, pero aplicados de forma preventiva.

#### Caldos Minerales

Son compuestos elaborados a base de minerales como el azufre, cobre y calcio (cal). Son de gran utilidad en la agricultura debido a que ayudan al control de enfermedades fungosas y como insecticidas y mejoradores de suelo:

### Caldo Bordelés

Sulfato de cobre + cal apagada + agua No clorada. Repele algunos coleópteros de la papa, insectos del tabaco y algunas cigarras de varios cultivos.

Controla enfermedades como:  
Mildiu, Antracnosis, Alternaria, Chancros.  
Pseudomonas, Erwinias Tuberculosis entre otras.

Coadyuva al fortalecimiento de los suelos a través de la compensación de algunas deficiencias nutricionales de Calcio, Cobre y Azufre. Actúa como preventivo y en plantas ya afectadas destruye el hongo impidiendo que la infección se propague a otras partes sanas.

Con estos caldos minerales se reduce el uso de agroquímicos para el control y prevención de enfermedades por hongos y bacterias. Tienen Propiedades superiores, respecto a los agroquímicos. No es tóxico para la salud humana, medio ambiente y suelo.

### Trampas de feromonas

Atraen y capturan al insecto macho, imitan el aroma de las hembras, se evitan los apareamientos, lo que disminuye la infestación de la plaga, también permite hacer una evaluación temprana para decidir la aplicación de otras técnicas de control. Además, existen feromonas de agregación que atrae a ambos sexos, tienen la ventaja que funcionan a grandes distancias.

### Caldo Sulfocálcio

Azufre + Cal viva (óxido de calcio) + Agua natural NO clorada.

Útil para controlar trips, ácaros, tizón negro, tizón amarillo, polillas nocturnas, El azufre, tiene la capacidad para tratar enfermedades fungosas como: mildiu, oídio, fusarium, roya, entre otras, además de controlar insectos plaga como: ácaros, trips, cochinillas, brocas del café, gusano cogollero, gusano soldado, gusano medidor, etc.

La cal viva evita la proliferación de bacterias no deseadas en el suelo. Al neutralizar el suelo, el intercambio de nutrientes es más eficiente. Al término de su preparación, forma una pasta que sirve para sanar heridas de árboles frutales y cafetales por podas mal elaboradas; asimismo, para proteger los injertos de alguna infección por plagas o enfermedades.

### Funciones

Evitan la migración y propagación intensiva de las plagas en la parcela.

Controlan los niveles de poblaciones de diversas plagas mediante la captura masiva.

Alertan a los productores sobre la presencia de la plaga y para controlar a las poblaciones antes de que la infestación se vuelva grave

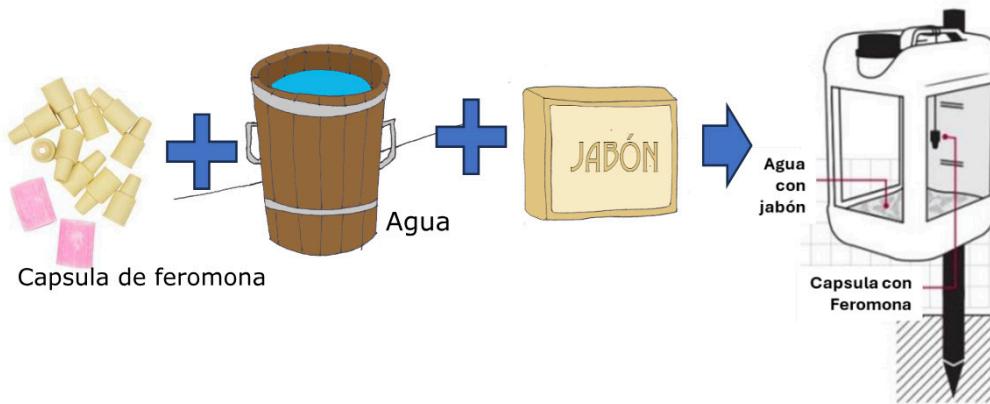
### Ventajas

No existen riesgos a la salud para los productores.

No generan residuos que puedan afectar el suelo, agua o cultivos.

Pueden utilizarse en todos los cultivos.

### Ingredientes necesarios para elaborar la solución atrayente de insectos plaga.



**Algunas plagas que se controlan con este método:** Gusano cogollero, Gusano soldado, Gusano bellotero. Gallina ciega, Gusano rosado, Palomilla de la papa, Picudo de la caña de azúcar, Barrenador del tallo.

Para que elabores tus propias trampas, puedes consultar en la siguiente liga: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737321/12\\_Trampas.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737321/12_Trampas.pdf), un manual que te guiará de forma sencilla para que elabores tus propias trampas.

## Trampas de color con pegamento

Los insectos son atraídos por el color y al posarse quedan pegadas. Esta identificado que los colores más atractivos son el amarillo, el azul y el blanco. Es importante observar que color atrae al insecto plaga que se quiere controlar.

La elaboración de las trampas consiste en tener plásticos del color deseado y untarlo con aceite, se sugiere no utilizar miel o algún pegamento de olor agradable a las abejas y otros insectos polinizadores.

Se colocan las trampas alrededor de la parcela para monitorear de dónde vienen y evitar que entren a la parcela. Cambiar cada semana, para que siga siendo efectiva.

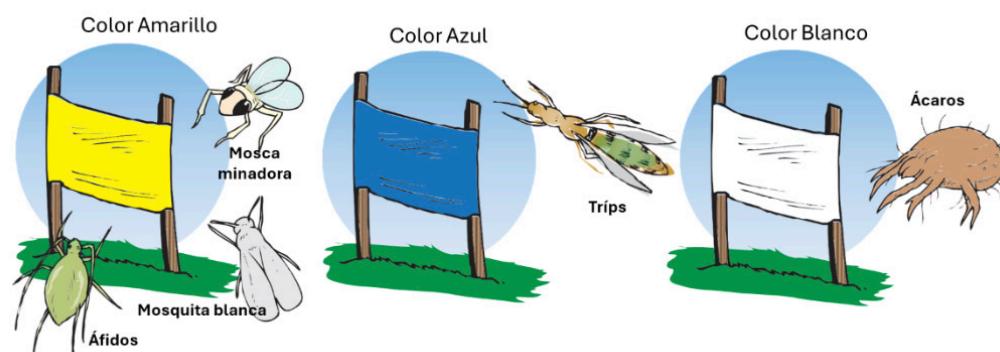


Figura 18. Insectos atraídos por el color

## Trampas luminosas

Las trampas utilizando la luz se utilizan para insectos de hábitos nocturnos que salen a parearse, como los adultos de las polillas, gallina ciega y otras especies de este género que, en estado de larva, son una plaga importante en muchos cultivos.

Las elaboración de estas trampas, no tienen dificultad y si muchos beneficios. En lugar de usar un candil, o una vela protegida dentro de un frasco para evitar que se apague. La trampa se puede dejar cuando empieza a oscurecer y dos o tres horas más.



## Biofertilizantes con microorganismos de montaña

Los biofertilizantes son fertilizantes orgánicos que proporcionan a las plantas los nutrientes necesarios para su desarrollo, al mismo tiempo mejoran la calidad del suelo y ayudan a conseguir un entorno microbiológico óptimo y natural.

Los biofertilizantes se dividen en 4 grandes grupos; 1) Los que fijan nitrógeno, 2) los que hacen que el fósforo esté disponible para la planta, 3) los que atrapan fósforo y 5) los promotores del crecimiento vegetal.



Diagrama 5. Relaciones que se establecen raíces y microorganismos.

Se elaboran a base de microorganismos, hongos y/o, bacterias y/o actinomicetos, levaduras entre otros, que viven en el suelo y han desarrollado relaciones benéficas con las raíces de las plantas.

- Colonizan el suelo aumentando la variedad de microorganismos benéficos.
- Controlan plagas y enfermedades.
- Inhiben y controlan el crecimiento de microorganismos dañinos.
- Aceleran la germinación de las semillas.
- Controlan malos olores y moscas.
- Fijan nitrógeno en la atmósfera.
- Descomponen la materia orgánica e incrementan la disponibilidad de nutrientes del suelo promoviendo el desarrollo del follaje y la floración.

Para elaborar biofertilizante puedes consultar un manual bastante sencillo en la siguiente liga: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737319/13\\_Microorganismos\\_de\\_montan\\_a.pdfen](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737319/13_Microorganismos_de_montan_a.pdfen)

Para mayor información, acude con un técnico de AGRICULTURA, pregunta cuando habrá cursos para productores o acércate a la página: <https://www.gob.mx/agriculturala>.

## Si usas productos químicos, hazlo con cuidado y responsabilidad.

A veces, pese a aplicar métodos naturales, una plaga o enfermedad se extiende y representa un riesgo serio para tu cosecha. En esos casos, puede ser necesario recurrir a productos químicos, pero es importante hacerlo con mucha precaución.

Lo ideal es usar solo aquellos que sean de baja toxicidad (conocidos como "etiqueta verde" o "azul"), que tienen menos impacto en tu salud, en los animales útiles y en el ambiente.

Antes de aplicar cualquier producto, considera lo siguiente:

- **Agota primero las opciones naturales:** asegúrate de haber probado podas, trampas, extractos vegetales, abonos orgánicos o productos biológicos.
- **Identifica bien el problema:** no todos los daños son causados por plagas; a veces es deficiencia de nutrientes o estrés por sequía. Si no estás seguro, busca asesoría de un técnico agrícola o alguien con experiencia en café.

- **Elige el producto adecuado:** que sea efectivo para el problema que tienes y que esté autorizado para uso en café. Evita productos fuertes ("etiqueta amarilla o roja"), ya que pueden afectar tu salud, matar insectos benéficos o dejar residuos peligrosos.
- **Aplica en el momento correcto:** al final de la tarde, cuando no hay viento y las abejas ya no vuelan.
- **Usa equipo de protección:** guantes, mascarilla, overol y botas para evitar que el producto entre por la piel o al respirar.
- **Registra en tu libreta cuándo y qué aplicaste:** nombre del producto, dosis, fecha y zona tratada. Esto te ayuda a saber si funcionó y a no repetir errores.
- **Ten presente la fecha de cosecha:** algunos productos requieren esperar días o semanas antes de recolectar. Nunca apliques químicos cerca del momento de la cosecha.

Usar un producto químico no es malo si se hace con conocimiento, con medida y como último recurso. Lo importante es proteger tu salud, la calidad de tu café y el entorno donde trabajas.

Para la aplicación de control con plaguicidas de síntesis química es importante que el control de plagas únicamente sea mediante la aplicación de pesticidas, sino que debe ser complementario a otros métodos de control.

El plaguicida por aplicar debe considerar la variedad, la edad de la planta, en qué etapa se encuentra (floración, cuajado de fruto, maduración) y el nivel de daño, entre otros aspectos, por lo que es importante que te asesores de un técnico con experiencia en el cultivo.

## Conoce bien cómo manejar productos químicos, si decides usarlos.

Si en tu finca usas productos agrícolas como plaguicidas o fertilizantes químicos, es muy importante que sepas cómo hacerlo con seguridad. No se trata de tener miedo, sino de protegerte a ti, a tu familia, a tus animales y al ambiente.

Muchos riesgos se evitan con información clara y buenas prácticas. Por eso, es valioso recibir orientación de técnicos, extensionistas o personas con experiencia en manejo seguro de estos productos.

Algunos temas importantes que vale la pena conocer son:

- **Dónde guardar los productos:** en un lugar seco, cerrado, bajo llave y lejos de alimentos, agua o zonas donde jueguen niños o animales.
- **Cómo protegerte al aplicarlos:** usar guantes, mascarilla, botas y ropa larga. Despues, lavar la ropa aparte y ducharte.
- **Cómo preparar las mezclas:** seguir las instrucciones al pie de la letra, usar recipientes limpios y nunca con la boca. Mezclar en espacios ventilados.
- **Cómo llenar y limpiar el equipo de fumigación:** evitar derrames y limpiar bien después de cada uso.
- **Qué hacer con lo que sobra:** no volver a usarlo más tarde ni tirarlo al suelo o al agua. Aplicarlo solo en la zona indicada o almacenarlo con cuidado.
- **Cómo desechar envases vacíos:** lavarlos tres veces (triple enjuague), perforarlos y guardarlos para entregarlos en puntos de recolección.
- **Llevar un registro simple:** anotar qué producto usaste, cuándo, en qué zona y para qué. Te ayuda a saber si funcionó y a evitar errores en el futuro.

Aprender estas prácticas no solo reduce riesgos, también te hace más eficiente: usas menos producto, evitas intoxicaciones y mantienes tu cafetal más sano.

Si aún no has recibido orientación sobre este tema, busca apoyo en tu cooperativa, técnico agrícola o programas locales de capacitación.

Saber cómo manejar bien los productos químicos no es un requisito: es una forma de cuidarte mientras trabajas.



Para demostrar que has recibido la capacitación seguramente contaras con una constancia de la institución que proporcionó el curso. Asimismo, deberás informar a las personas que colaboran en el cafetal (trabajadores, personal temporal, familiares) de las medidas de seguridad en el manejo y aplicación de agroquímicos.

La capacitación en el uso adecuado de productos químicos en el cultivo de café y en su correcto almacenamiento es una medida de protección necesaria para la salud de quienes realizan las aplicaciones de agroquímicos y para la protección de los suelos, la fauna, flora y la vegetación existente.

## Ten un lugar seguro para preparar y guardar productos agrícolas.

Si usas abonos, insecticidas, herbicidas o repelentes en tu cafetal, es importante que tengas un espacio designado para preparar las mezclas y guardar estos materiales. No se trata de una regla, sino de una medida de cuidado que protege tu salud, la de tu familia, los animales y el agua.

### Espacio para la preparación

Ubicar un espacio para la preparación de mezcla (s) de plaguicida (s), llenado de la bomba aspersora, el lavado de las bombas y de boquillas de aplicación.

Este espacio tiene la función de evitar contaminación de suelo y aguas superficiales o subterráneas a causa de derrames accidentales durante la manipulación de plaguicidas. Los arroyos o ríos o lagunas se pueden contaminar aun con pequeñas salpicaduras y derrames cuando se llena la bomba aspersora y cuando ésta se enjuaga.

El espacio para preparación debe estar fuera de la parcela en un lugar cercano, para evitar riesgos de intoxicación de animales o personas y de contaminación del medio ambiente. Debiendo estar alejado de viviendas, encierro de animales, y alejados de ríos, arroyos o lagunas.

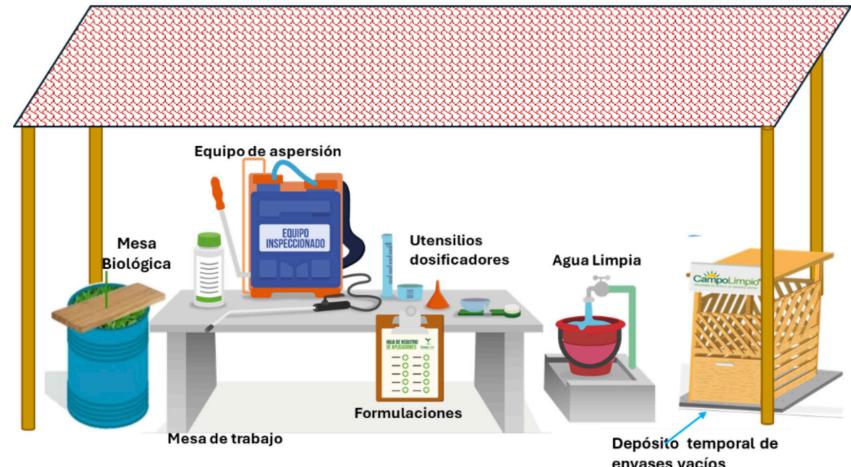


Figura 19. Elementos de un espacio de preparación de mezclas de plaguicidas

El espacio debe disponer de una mesa biológica o bien de una cama biológica, cualquiera de las dos, recibirá los derrames accidentales y el agua de lavado del equipo de aspersión. También contará con una mesa de apoyo para colocar utensilios, un depósito de agua limpia o si es posible una toma de agua, un contenedor de envases vacíos.



Imagen 33. Ejemplos de espacios de preparación.

El elemento clave del espacio de preparación son los lechos biológicos, donde se depositaran los derrames y lavado de equipo de aspersión: pueden ser de 2 tipos (1) Mesa biológica, es vertical y se construye sobre el nivel del suelo; (2) La cama biológica, va enterrada y su tamaño puede variar, ambas, se estructuran con los mismos componentes:

**25% Tierra+50% rastrojo+25% de compost.**

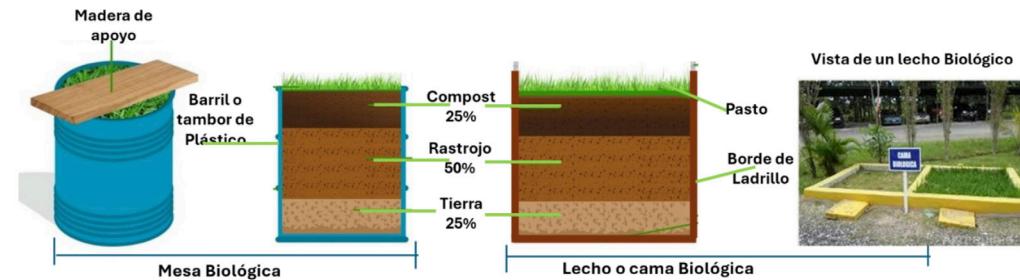


Figura 20. Composición y tipos de lechos biológicos

### Equipo de Protección Personal al hacer la mezcla.Camisa manga larga.

- Pantalón largo
- Guantes
- Respirador
- Delantal
- Protector de ojos o facial.
- Botas de hule.



### Espacio para el almacenamiento

Destinar un espacio reservado para almacenar únicamente agroquímicos; independiente de la vivienda, lo importante es que esté organizado, que su construcción permita hacerle aseo, además de:

- Que pueda mantenerse bajo llave.
- Estar ventilado para evitar la acumulación de vapores dañinos.
- Bien iluminado para asegurar que las etiquetas de los plaguicidas se lean fácilmente.
- Estar rotulado con letreros claros y permanentes.
- El estante debe ser de materia que no absorba derrames tampoco inflamable.
- Tener un botiquín de primeros auxilios e instructivo visible de pasos a seguir en caso de un accidente o intoxicación.
- Estar equipad con cepillo para pisos, recogedor de basura, sacos plásticos y un contenedor con arena, para ser utilizados en caso de derrame accidental.
- Tener equipos de medición estandarizados, para asegurar la exactitud de las mezclas de los productos fitosanitarios.

El caficultor debe contar con el equipo de protección cuando mida y mezcle los plaguicidas y con el equipo de protección para realizar las aplicaciones.

Las zonas de vertido de sobrantes o cama biológica se cavan a diferentes profundidades que inician a 60 cm de profundidad, el tamaño será acorde al volumen anual de agua de lavado que se estima verter. Asesórate de un técnico para que te indique el tamaño del lecho o cama biológica que requieres.

## Se dispone de un plan de manejo de residuos de productos fitosanitarios.

Cuando usas productos agrícolas como insecticidas o herbicidas, también debes cuidar cómo los preparas, aplicas y qué haces con lo que sobra o con los envases vacíos. Un manejo responsable evita accidentes, protege el agua, el suelo y tu salud.

No necesitas un “plan escrito” ni documentos complicados. Lo importante es tener claridad y orden en tus prácticas diarias. Aquí te mostramos cómo hacerlo de forma simple y efectiva.

### Conoce qué tipo de residuos generas

- Los no peligrosos: como bolsas de plástico, empaques de alimentos o restos de coberturas vegetales. Pueden separarse y, si es posible, reutilizarse o llevarse a puntos de reciclaje.
- Los peligrosos: envases vacíos de plaguicidas, líquidos sobrantes o mezclas contaminadas. Estos requieren atención especial porque pueden ser tóxicos.

### Reduce el uso de productos químicos

Antes de aplicar algo, pregúntate: ¿realmente lo necesito?

- Usa primero métodos naturales: poda, trampas, extractos vegetales, abonos orgánicos.
- Si debes usar un producto, elige uno de baja toxicidad (etiqueta verde o azul).
- Aplica solo la dosis recomendada. Más no es mejor, y puede dañar el café y el suelo.
- Prepara solo lo que vas a usar, para evitar sobrantes.

### Prepáralos y aplícalos con cuidado

- Hazlo en un lugar apartado, lejos de casa, animales y fuentes de agua.
- Usa equipo de protección: guantes, mascarilla, botas y ropa larga.
- Limpia bien la bomba después de usarla. El agua de enjuague se aplica en la misma zona tratada, nunca se tira al suelo o al río.

### Almacena con seguridad

- Guarda los productos en un lugar seco, cerrado y bajo llave.
- Nunca en la casa, cocina o cerca de alimentos.
- Mantén los envases originales con sus etiquetas, para no equivocarte.

### Deshazte de los envases de forma segura

- Lávelos tres veces (triple enjuague) y perfora el envase para que no se reutilice.
- Guárdalos limpios y secos hasta poder entregarlos en un centro de acopio o campaña de recolección.
- Coordina con otros productores si no hay un punto cercano.

### Lleva un registro simple

Anota en una libreta:

- Qué producto usaste
- Cuándo y dónde lo aplicaste
- Para qué problema fue
- Y si notaste resultados

Esto te ayuda a saber qué funciona, evitar repeticiones innecesarias y tomar mejores decisiones en el futuro.

Cuidar cómo usas y desechar los productos no es solo responsabilidad: es una forma de proteger todo lo que has construido en tu finca. Con un poco de organización, reduces riesgos, ahorras dinero y trabajas con más tranquilidad.

En el plan de manejo se establecen las acciones necesarias para disminuir la generación de residuos fitosanitarios. En caso de aún no haber elaborado tu plan, solicita asesoría con técnicos de Agricultura para que te apoyen en su planteamiento.

### **Cuida tu cafetal con labores simples y efectivas.**

Mantener tu cafetal limpio, ordenado y bien atendido es una de las mejores formas de prevenir plagas y enfermedades. No siempre se necesita un producto químico: muchas veces, el trabajo manual y oportuno hace maravillas.

Las labores que haces durante el año —como podar, deshierbar, limpiar o fertilizar— no solo preparan el terreno para una buena cosecha, sino que también mantienen los cafetos fuertes y sanos.

Control de malezas	Realización de podas y manejo de sombras	Control de plagas y enfermedades	Manejo del suelo
Diversos métodos de deshierbe para evitarle competencia al cafeto.	Mantenimiento de la sombra mejorar la circulación de luz y aire.	Aplicación de un manejo integrado de plagas.	Prácticas de conservación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual</li> <li>• Mecánico</li> <li>• Biológico</li> <li>• Químico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sombreo</li> <li>• Formación</li> <li>• Producción</li> <li>• Rejuvenecimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biológicos, orgánicos</li> <li>• Químicos</li> <li>• Mecánico</li> <li>• Físico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labranza, obras de conservación</li> <li>• fertilización</li> </ul>

### **Recolecta todos los frutos al final de la temporada (incluidos los que no son de tan buena calidad)**

Recolectar todos los frutos del cafeto al final de la temporada, incluso los de mala calidad, ofrece dos beneficios principales:

- 1. Control de enfermedades:** Eliminar las frutas enfermas evita que las esporas y patógenos se propaguen a otras plantas sanas, reduciendo la incidencia de enfermedades como la roya del cafeto, la mancha de hierro y el ojo de gallo.
- 2. Mejora de la calidad del café:** Al eliminar frutos de baja calidad, la planta concentra sus recursos en el desarrollo de brotes y frutos nuevos de mejor calidad en la siguiente temporada, PORQUE la planta no estará gastando energía en frutos que no madurarán adecuadamente.

La cosecha completa debe complementarse con otras prácticas de manejo de la plantación, como la poda, el control de malezas y la aplicación de fertilizantes adecuados, para obtener los mejores resultados.

El caficultor además de prepararse para la cosecha con recursos económicos y humanos suficientes, debe tener un cronograma de cosecha para llevar el monitoreo constante de la maduración del fruto.

La recolección debe planearse y ejecutarse a partir de los registros de floración, donde se fueron anotando cuando ocurrieron las floraciones de los cafetales y que tan abundantes fueron.

De la floración a la cosecha transcurren 8 meses, si hubo registro, se sabrá cuando van a ocurrir los pasos de cosecha más importante. El cronograma específico de cosecha considerará los registros de floración, asimismo en el cronograma de cosecha considerar lo siguiente:

## Aspectos que considerar en la planeación de la cosecha

Fase 1 <b>Monitoreo y selección</b>	Fase 2 <b>Cosecha completa</b>	Fase 3 <b>Limpieza y preparación del terreno</b>
Recorrer el cafetal cada 15 días para identificar lotes de la misma edad, para darles el mismo manejo.	Dedicar una semana o dos a la recolección manual de todos los frutos restantes, sin importar su calidad.	Eliminar ramas, hojas y frutos secos del suelo para reducir la humedad y prevenir la proliferación de hongos.
Eliminar manualmente los frutos verdes, dañados o con signos de enfermedad.	Revisar las ramas y follaje para remover cualquier fruto que haya quedado sin recolectar.	Aplicar fertilizantes orgánicos para reponer nutrientes y preparar el terreno para la siguiente temporada.
Separar los frutos maduros en diferentes recipientes para un procesamiento posterior de acuerdo con su calidad.		

La cosecha completa es una práctica crucial para el control de enfermedades y la mejora de la calidad del café en el largo plazo.

Asegúrate de que la cosecha se realice de manera eficiente y que no se dejen frutos en las plantas. Es necesario que los recolectores comprendan la importancia de la cosecha completa y sepan identificar los frutos que deben ser removidos.

## Mantén tu cafetal bien ventilado.

La circulación de aire entre las plantas previene y disminuye la aparición de enfermedades producidas por hongos como la roya del cafeto, ojo de gallo y mancha de hierro.

## Medidas para mejorar la ventilación:

### Poda de sombra:

revisar que los árboles de sombra tengan suficiente separación entre si para permitir la entrada de luz solar y aire entre las plantas. Se recomienda hacer podas regulares para eliminar ramas bajas, follaje denso y ramas enfermas o muertas.

### Corinas de protección:

En las orillas con demasiada entrada de aire, contar con árboles que sirvan de cortina para cortar la velocidad del viento y proteger el cultivo.

### Distancia de siembra adecuada:

Espaciar correctamente las plantas de café desde el inicio del cultivo favorece la circulación de aire y evitar una alta densidad de planta que facilite la aparición de enfermedades.

### Eliminación de malezas:

Controlar el crecimiento de malezas alrededor de las plantas de café permite una mejor circulación de aire y reduce la humedad en el suelo.

### Selección de variedades resistentes:

Existen variedades de café que presentan mayor resistencia a ciertas enfermedades. Consultar con un especialista local puede ser útil para elegir las variedades más adecuadas para tu región.

Los beneficios de realizar estas acciones, también permite que la luz solar penetre mejor en el follaje, lo que aumenta la eficiencia fotosintética y fortalece las plantas.

Elimina plantas enfermas o improductivas, que pueden obstruir la circulación de aire y aumentar la humedad, favoreciendo la aparición de enfermedades.

Revisa que las hileras de café estén orientadas siguiendo la dirección del viento.

## Uso de fertilizantes que no afecten la salud humana ni la del medio ambiente.

La agricultura sostenible busca un equilibrio entre la productividad y la protección del ecosistema, y la elección de fertilizantes adecuados juega un papel fundamental en este enfoque.

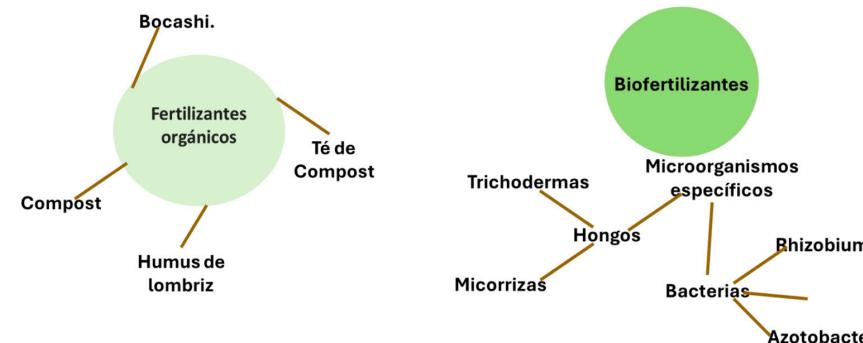


Figura 21. Fertilizantes orgánicos y biofertilizantes

## Aplica exclusivamente abonos naturales o fertilizantes que no afecten la salud humana ni del medio ambiente.

Los biofertilizantes y los fertilizantes orgánicos son una alternativa sostenible y segura para nutrir tus cafetales, sin afectar el medioambiente, ni la salud humana.

### Biofertilizantes

- Organismos vivos beneficiosos para las plantas: Micobacterias, hongos micorrícticas.
- Fijan nitrógeno del aire y solubilizan nutrientes del suelo: Mejoran la disponibilidad de nutrientes para las plantas.
- Promueven el crecimiento vegetal y la resistencia a enfermedades: Fortalecen el sistema inmunológico de las plantas.
- Ejemplos: Rhizobium, Pseudomonas, Glomus intraradices.

### Fertilizantes orgánicos

- Provienen de fuentes naturales: Residuos vegetales y animales compostados, estiércol, harina de huesos, entre otros.
- Liberan nutrientes de forma lenta y gradual: Mejoran la estructura del suelo y aumentan su capacidad de retención de agua.
- No contaminan el agua ni el suelo: Reducen el riesgo de eutrofización y la proliferación de algas dañinas.
- Ejemplos: Compost, humus de lombriz, bocashi.

## La composta

Es un abono orgánico que se forma por la degradación microbiana de materiales orgánicos (residuos de cosechas, estiércol, residuos vegetales frescos) acomodados en capas y sometidos a un proceso de descomposición.

Proporciona los tres elementos esenciales para el desarrollo de las plantas (nitrógeno, fósforo y potasio), además de otros elementos y algunos minerales que son indispensables para la fertilidad del suelo.

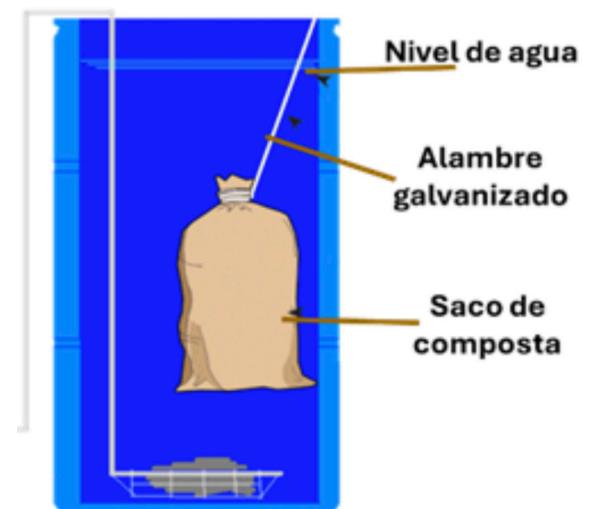
## El té de composta

Es una solución biológica que resulta de la fermentación ventilada de: la composta + melaza + harina de pescado + agua no clorada.

Este té contiene microorganismos benéficos y nutrientes que activan y/o fortalecen el sistema inmunológico de las especies vegetales para hacer frente a enfermedades y plagas.

Favorece el desarrollo de microflora en el suelo, hace que los nutrientes estén disponibles y reduce el uso de fungicidas, plaguicidas y fertilizantes químicos. Es ideal para aplicarse a través del riego o vía foliar, en macetas, huertos o grandes extensiones agrícolas.

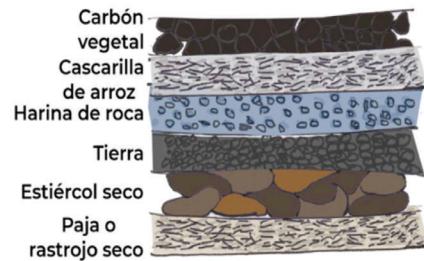
## Tanque Biorreactor



## Bocashi

Es un abono orgánico resultado de un proceso de fermentación donde se utilizan mezclas de estiércol seco, rastrojo seco tierra, levadura, melaza o piloncillo y agua.

El bocashi incorpora al suelo materia orgánica y nutrientes esenciales como: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro.



## Humus de lombriz

es uno de los mejores abonos orgánicos, se genera con algunas especies de lombrices de tierra. Los excrementos de las lombrices forman la vermicomposta o lombricomposta, que, al degradarse, se llama "humus de lombriz".



Imagen 34. Fosa con pulpa de café en descomposición.

El humus de lombriz es rico en nutrientes; por su contenido de flora microbiana, es fácil de asimilar por las plantas, estimula el enraizamiento y se utiliza comúnmente como mejorador de suelos o sustituto de fertilizantes. Además, tiene la capacidad de absorber metales pesados como plomo y arsénico, y tiene su pH cercano a la neutro.

En la finca cafetera la mayor cantidad de abono orgánico lo suministra la pulpa que bien descompuesta en fosas o mediante la lombriz roja californiana, se convierte en un excelente fertilizante para el cafetal.

## Biofertilizantes a partir de microorganismos específicos

Los microorganismos son aquellos que viven en el suelo y raíces de las plantas. Se les llama así porque están especializados en promover la fertilidad del suelo y la nutrición de las plantas, ayudan a combatir plagas o enfermedades.

A partir de su especialización se elaboran los biofertilizantes replicando:

- Las bacterias y hongos que atrapan el nitrógeno y lo fijan al suelo,
- Los hongos que disuelven moléculas complejas para que a las raíces les sea más fácil tomar los nutrientes,
- Hongos y bacterias los que promueven el crecimiento y
- Los que atacan a otros hongos y bacterias dañinas.
- Las micorrizas son hongos que ayudan a y se benefician de las raíces de las plantas, actúan como bioestimulantes de las raíces.



Los abonos orgánicos se aplican tanto en el momento de la siembra como en cafetales en desarrollo y producción. Sirven para mejorar las condiciones físicas del suelo y como fuente de nutrientes para el café. Realizar análisis de suelos para conocer los niveles de nutrientes y hacer aplicación precisa de fertilización al suelo.

Combina diferentes tipos de fertilizantes: Aprovecha las ventajas de cada tipo para crear un programa de fertilización equilibrado y completo. Observa cómo responden las plantas a la aplicación de fertilizantes y ajuste el programa según sea necesario.

A photograph showing a person wearing a white shirt and a wide-brimmed hat, working in a vast field of red coffee cherries spread out on the ground. The cherries are piled high in some areas and more sparsely in others. The person is using a long wooden tool to move the cherries. The background shows more rows of the same field stretching into the distance.

**Capítulo 6**

## Manejo adecuado de cosecha y procesamiento.

Principales medidas para el manejo adecuado de cosecha y procesamiento

**Cosecha**

- Planificación de la cosecha.
- Lotes por variedad rotulados.
- Muestrear continuo de madurez Recolección de granos de manera selectiva, frutos color rojo.
- Aplicar la trazabilidad de la cosecha.
- Aplicar métodos de control de calidad de cosecha.
- Higiene y limpieza en los implementos para cosecha.

**Procesamiento**

- Asegurar la trazabilidad en el beneficio.
- Asegurar la sanidad del fruto en cada etapa del procesado.
- Aplicar las buenas prácticas para el secado.
- Instalaciones adecuadas para el procesado.
- Manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos.
- Medidas de seguridad e higiene de las personas que participan.

### Beneficio húmedo y seco de mínimo impacto ambiental.

En la etapa de postcosecha, el beneficio húmedo del café demanda de agua y genera altas cantidades de residuos sólidos y líquidos.

El caficultor tiene que aplicar acciones para reducir el impacto en el consumo de agua y en el tratamiento de aguas residuales.

Realizar el aprovechamiento de los residuos sólidos mediante el compostaje y un manejo responsable de otros residuos que se generan durante la cosecha y beneficio, son necesarios para reducir el impacto ambiental.

## Usar agua limpia para la fermentación del café.

El agua utilizada durante la fermentación del café actúa como medio en el que se desarrollan los microorganismos responsables de descomponer los azúcares y crear los compuestos aromáticos y de sabor que caracterizan al café. Un agua limpia y libre de contaminantes permite que estos microorganismos trabajen de manera eficiente, produciendo un café con un perfil sensorial equilibrado y complejo.

El agua limpia se utiliza para la clasificación de la cereza, la fermentación sumergida y el lavado del café.

El agua debe cumplir con ser potable, no contener enterobacterias, ni metales pesados, ni sólidos disueltos, debe ser incolora, inodora e sinsabor y presentar un pH entre 6 y 8.

### Efectos de utilizar agua contaminada:

- El agua contaminada con impurezas como cloro, metales pesados o compuestos orgánicos puede impartir sabores desagradables al café, como sabores metálicos, terrosos o a químicos.
- La presencia de contaminantes en el agua puede interferir con la actividad de los microorganismos, lo que puede llevar a una fermentación incompleta o irregular, resultando en un café con un sabor ácido o con notas desagradables.
- El uso de agua contaminada puede acelerar la oxidación del café, lo que provoca la pérdida de sabor y aroma, y una menor calidad general del producto final.

### Para utilizar agua limpia en la fermentación es conveniente:

- No Utilizar agua de lluvia, debe provenir de manantiales naturales, agua de pozo y si se considera agua de ríos y arroyos.
- Almacenar el agua en recipientes limpios y sellados para evitar la contaminación por microorganismos o agentes externos.
- Renovar el agua durante la fermentación del café para mantener un ambiente limpio y libre de contaminantes.

Es importante reutilizar el agua de lavado del café, previa filtración y tratamiento, para reducir el consumo de agua y minimizar el impacto ambiental.

Realiza análisis del agua que se utilizará para la fermentación del café, para que identifiques que está libre de contaminantes, de presentarse problemas de como cloro o metales pesados, utiliza filtros purificadores o algún otro sistema para eliminar los contaminantes.

Monitorea el PH del agua durante la fermentación debe estar en el rango adecuado, para que los microorganismos hagan su trabajo.

## Usa el agua con cuidado al beneficiar el café.

El agua es fundamental en el proceso de beneficio del café, especialmente en la fermentación y el lavado. Pero también es un recurso valioso que no siempre está disponible todo el año. Usarla con inteligencia no solo protege el ambiente, sino que también reduce costos y evita problemas cuando escasea.

En etapas como la fermentación, por ejemplo, muchos usan más agua de la necesaria. Lo ideal es lograr una buena calidad del grano usando lo indispensable, sin desperdiciar.

## Técnicas para un fermentado eficiente del agua en:

### Procesos Mecánicos

#### Desmucilaginado

**Tanques de fermentación modificados**, con diseños que promuevan la separación natural del mucílago, minimizando la necesidad de agua para el lavado.

**Transporte no hidráulico**, como transportadores mecánicos o de aire para mover el café, en lugar de depender únicamente del agua.

#### Lavado

**Tanques de lavado modificados**, que permitan un flujo eficiente del agua y una separación rápida del mucílago suelto, reduciendo el tiempo y la cantidad de agua requerida.

**Reutilización del agua de lavado inicial** en etapas posteriores, como el enjuague final.

**Sensores de humedad**, Incorporar sensores para monitorizar el contenido de humedad del café y ajustar el uso de agua, evitando el exceso de lavado.

### Procesos Físicos

#### Fermentación seca

**Control de la humedad**, Regular cuidadosamente la humedad del café durante la fermentación seca para optimizar la actividad enzimática y minimizar la necesidad de humedecer el grano.

**Ventilación adecuada** durante la fermentación seca para evitar la acumulación de humedad y la proliferación de mohos.

#### Fermentación húmeda

**Estimar la Relación agua-café**, para cada tipo de café y método de fermentación, evitando el uso excesivo de agua.

**Monitoreo del pH**, Controlar el pH del agua de fermentación para mantener un ambiente favorable para la actividad microbiana deseada.

**Reutilización de aguas residuales**, Tratar y reutilizar las aguas residuales de la fermentación húmeda para el riego u otros fines no potables, siempre que cumplan con las normas ambientales.

Es importante contar con un sistema de monitoreo y control para medir el consumo de agua y detectar fugas o fallas en el proceso, permitiendo realizar ajustes oportunos.

Proporcionar capacitación al personal sobre la importancia del uso eficiente del agua y las mejores prácticas para reducir su consumo en el fermentado.

Un uso eficiente del agua es cosechar agua de lluvia, para utilizar en el lavado de equipos y otras actividades que no requieran agua potable. Realizar actividades de reforestación y protección de la cuenca de donde el beneficio se abastece de agua. Trata las aguas residuales antes de su descarga al medio ambiente.

## Uso de aditivos de origen natural para la fermentación del café.

Los aditivos naturales Son sustancias orgánicas, como levaduras, enzimas o bacterias probióticas, que se añaden al café durante la fermentación para:

- Mejorar la calidad del café: Aumentar el aroma, el sabor y la acidez.
- Reducir el tiempo de fermentación: Acelerar el proceso natural de descomposición de la pulpa.
- Disminuir el uso de agua: Reducir la cantidad de agua necesaria para el lavado del café.
- Minimizar el impacto ambiental: Disminuir la generación de aguas residuales y la contaminación del agua.

### Indicadores de un uso adecuado:

- Mejora en la calidad del café: Sabor, aroma y acidez equilibrados.
- Reducción del tiempo de fermentación: El proceso se completa en el tiempo previsto.
- Menor consumo de agua: Se utiliza menos agua para el lavado del café.
- Disminución el volumen de aguas residuales: Menor impacto ambiental.

### Señales de un uso inadecuado:

- Defectos en el sabor del café: Sabor amargo, ácido o astringente.
- Fermentación incompleta: El café no alcanza el sabor y aroma deseados.
- Exceso de agua residual: Se genera más agua residual de la necesaria.
- Daño al medio ambiente: Contaminación del agua o el suelo.

Para asegurar el uso adecuado de los aditivos es recomendable seguir las instrucciones del fabricante, porque Cada aditivo tiene recomendaciones específicas de dosificación y aplicación.

Es importante que ajustes las dosis de acuerdo con el tipo de café, el grado de maduración y las condiciones climáticas pueden influir en la dosis necesaria. Monitorea el proceso de fermentación: Observa el desarrollo de la fermentación y ajusta la dosis si es necesario.

## Convierte los residuos del café en recursos útiles.

Durante el procesamiento del café se generan una gran cantidad de residuos orgánicos, que no dañan al medio ambiente si se reaprovecha o transforman. En cada etapa del proceso de producción del café se obtienen diferentes residuos con distintas propiedades, lo que hace que se puedan utilizar en diferentes áreas o tener varios usos.

Para evitar la contaminación por residuos orgánicos sólidos (Pulpa, cáscara, pergamino, posos de café) y líquidos (Aguas de lavado, aguas de fermentación, aguas residuales) es preciso un manejo adecuado.

Algunas opciones de reutilización reciclaje o transformación:

#### Compostaje con la pulpa de café

Un abono orgánico para mejorar la fertilidad del suelo y reducir el uso de fertilizantes químicos.

#### Alimentación animal

Utilizar los residuos como alimento para animales, como lombrices o ganado.

#### Biocombustibles:

Transformar los residuos en biogás o biodiésel para su uso como combustible.

#### Producción de biofertilizantes:

Procesar los residuos orgánicos para obtener biofertilizantes ricos en nutrientes y microorganismos beneficiosos para el suelo.

#### Elaboración de biomateriales:

Utilizar los residuos para producir materiales biodegradables, como bioplásticos o paneles de construcción.

#### Prácticas para una recolección, almacenamiento y separación adecuadas:

- Ubicar los contenedores en lugares estratégicos para facilitar la colocación de los residuos.
- Capacitarse y a quienes participan en la finca sobre el manejo de residuos para clasificar, almacenar y separar correctamente los residuos.
- Realizar un seguimiento registro y control por cada tipo de residuos con respecto al uso se viene realizando.

Tu beneficio puede ser limpio, productivo y sostenible. Convertir residuos en recursos no requiere tecnología costosa solo un poco de organización, creatividad y respeto por lo que la tierra te da... y lo que deja atrás.

## Usa sistemas de tratamiento sin poner en riesgo el agua.

El uso adecuado de sistemas como fosas sépticas, biodigestores y otros sistemas de fermentación puede prevenir la contaminación de fuentes naturales de agua como arroyos, ríos y pozos de agua.

Las aguas residuales del fermentado de café contienen compuestos orgánicos y microorganismos que pueden ser tratados en biodigestores o fosas sépticas o Lagunas de oxidación si el volumen a ser tratado así lo requiere. Estos sistemas de tratamiento reducen la contaminación del agua y el suelo y es posible aprovecharlos para obtener biogás o fertilizantes orgánicos.

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales se colocaran de acuerdo con las siguientes distancia:

Localización	Distancia en metros	Localización	Distancia en metros
Distancia a embalses a cuerpos de agua utilizados como fuentes de abastecimiento.	60	Distancia a la edificación o predios colindantes	5
Distancia a pozos de agua	30	Distancia a corrientes de agua	15

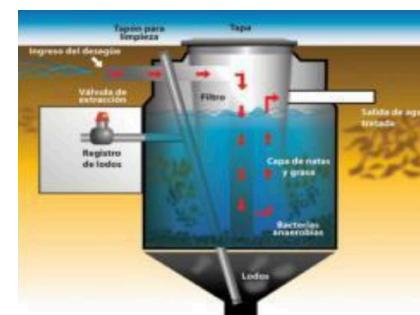
### El Biodigestor

Es un depósito o tanque (cerrado herméticamente) que recibe las aguas residuales con material orgánico. En su interior se produce la descomposición, en ausencia de oxígeno, por bacterias: Se genera biogás, un combustible a ser utilizado en la cocción, mediante un generador a gas.

El tanque debe ser de tamaño acorde a la producción de café para tratar las aguas residuales.

### Para evitar la contaminación con Biodigestores:

- El tamaño y tecnología deben ser adecuados para la cantidad de aguas residuales que se generen.
- Seguir las instrucciones del fabricante para su correcto funcionamiento y monitorear periódicamente como está funcionando.
- No sobrecargar el biodigestor con más materia orgánica de la que puede procesar.



### Fosa séptica

Los desechos sólidos caen al fondo del tanque, mientras lo que flota queda en la parte superior que conformará una capa de espuma.

Dentro de este tanque actuarán bacterias descomponiendo los sólidos. Este proceso natural aprovecha la gravedad y el crecimiento natural de las bacterias, por lo que es relativamente largo.

### Para evitar la contaminación con fosas sépticas:

- La fosa debe vaciarse periódicamente para eliminar los lodos acumulados y evitar su desbordamiento.
- Revisar periódicamente su operación para prevenir riesgos de fugas o daños en el sistema.

El manejo adecuado de una fosa séptica o biodigestor requiere llevar un registro de:

- Las características y capacidad
- Las inspecciones y mantenimiento
- La limpieza
- Las descargas

### Otros sistemas de fermentación:

Existen diversos sistemas de fermentación que pueden utilizarse para tratar aguas residuales, como los humedales artificiales o los filtros de arena. La elección del sistema dependerá de las características específicas del agua residual y las condiciones del sitio.

Antes de instalar cualquier sistema, analiza el suelo y el agua para determinar su capacidad de asimilación y las necesidades de tratamiento. Asegúrate de que el sistema esté diseñado e instalado por profesionales calificados para garantizar su correcto funcionamiento.

## Aplicación de técnicas de manejo y secado de los granos aprovechando la energía solar.

El proceso de secado inicia, después del lavado y clasificado. Para lograr el secado, está el sistema natural al sol o el sistema mecánico.

### Secado al sol:

Secado en patios, es el método tradicional y económico: Los granos de café se extienden sobre patios en capas de entre 2 cm y 10cm, y se les da vuelta con frecuencia para conseguir un secado uniforme. Los patios de secado deben tener una inclinación de 1% para evitar encharcamientos

**Ventajas:** Bajo costo de inversión, uso de energía renovable.  
**Desventajas:** Requiere mano de obra intensiva, depende del clima, susceptible a la lluvia y contaminantes.



### Secado en camas:

Eleva los granos del suelo, mejorando la circulación de aire y reduciendo la humedad.

**Ventajas:** Mayor eficiencia que el secado en patios, menor riesgo de contaminación.

**Desventajas:** Requiere inversión inicial en la construcción de las camas.



### Secado en secadores solares:

En ocasiones combina energía solar y tecnología. Utiliza colectores solares para calentar el aire que se hace circular entre los granos de café.

**Ventajas:** Secado más rápido y uniforme, menor dependencia del clima, reduce la mano de obra.

**Desventajas:** Mayor inversión inicial que el secado en patios o camas.



### Secado mecánico:

**Secador rotativo:** Los granos de café se mueven a través de un túnel mientras el aire caliente los seca.

**Ventajas:** Secado rápido y uniforme, control preciso de temperatura y humedad, independiente del clima.

**Desventajas:** Mayor inversión inicial, alto consumo de energía, requiere alimentación eléctrica.



Imagen 35. Secador mecánico de café

Existe diversidad de Secadores mecánicos con distintos métodos de operación.

Otra modalidad de Secado es mediante la utilización de energías alternativas:

(1) Biomasa Utiliza residuos orgánicos, como cáscara de café o bagazo de caña, como combustible para secadores mecánicos; (2) Energía solar: Integra paneles solares a los secadores mecánicos para reducir el consumo de energía de la red eléctrica y (3) Energía eólica: Utiliza turbinas eólicas para generar electricidad para secadores mecánicos.

### Monitoreo del secado:

**Controlar la humedad del café** con un medidor de humedad, hasta alcanzar un contenido de humedad entre el 10% y el 12% para un almacenamiento seguro.

**Observa los cambios de color** del grano durante el secado, debe pasar de un verde inicial a un amarillo pajizo y finalmente a un marrón uniforme.

**Presta atención al olor del café**, un aroma agradable y a chocolate indica un buen secado, mientras que un olor agrio o a humedad señala problemas.

Si realizas el secado del café en patios de secado, coloca una lona y que ésta solo la utilices para el secado, para evitar que el café se contamine y absorba olores. La capa de café debe tener un grosor de 2 a 3 cm y ser removida al menos dos veces al día.

### Aprovechamiento de los subproductos del beneficio seco.

Según el tipo de beneficio que se realice, las condiciones de los productores, la disponibilidad de materiales y equipos en las fincas; pueden presentarse variaciones en cuanto a las etapas y los residuos generados en cada una de ellas;

Proceso	Residuos o subproductos
Despulpado	Pulpa fresca
Desmucileginado	Mucilago
Trilla	Pergamino / Pulpa seca

#### Beneficios del aprovechamiento de los subproductos del café:

- Disminución de residuos sólidos, evitando la contaminación ambiental.
- Los subproductos pueden transformarse en productos de valor comercial.
- La actividad cafetalera puede ser más sostenible y responsable con el medio ambiente.

## No tires la cascarilla y otros restos: úsalos y gana más.

Los residuos pueden ser fuente de ingresos que vienen a complementar la economía familiar y dar más sostenibilidad a la caficultura.

Para un adecuado aprovechamiento de los residuos o subproductos del procesamiento del café, es importante, que se realice un manejo de recolección eficiente de los subproductos, que evite la contaminación cruzada con otros materiales. Se les debe ver no como desechos, sino como materia prima a la que se le dará valor agregado.

### Ejemplos de aprovechamiento de los subproductos del café:

Subproducto	Reaprovechamiento como:
Pulpa fresca	Abono orgánico, lombricomposta Alimento animal, Compostaje, biogás Harina dulce dulces y conservas,
Mucilago	Bioetanol, cosméticos y bebidas energizantes
Pulpa seca	Compostaje, Biogás, Alimento animal: La pulpa seca puede utilizarse como complementar alimento para ganado o lombrices.
Cáscara de café	Biocombustible, Filtro natural para purificar agua, Cobertura para el suelo.

### Acciones para la recolección y almacenamiento adecuado:

- Definir la cantidad de subproductos que se generarán y las instalaciones necesarias para su recolección y almacenamiento.
- Aplicar un sistema de recolección eficiente: mediante contenedores rotulados para cada tipo de subproducto
- Capacitar al personal: Instruye a los trabajadores sobre la importancia de la recolección, separación y almacenamiento adecuado de los subproductos.

El aprovechamiento sostenible de los subproductos del café es una oportunidad para generar valor económico y ambiental. Para ello es importante que identifiques que subproductos puedes obtener, el volumen aproximado, como vas a realizar la recolección y el almacenamiento.

### Acciones para el almacenamiento de los subproductos

- Destinar un espacio por cada subproducto en lugares secos, ventilados y protegidos de la intemperie.
- Separar cada subproductos, para facilitar su manejo posterior.
- Llevar un registro y seguimiento de la cantidad y calidad de los subproductos almacenados.

## Capítulo 7

# Reconocer el valor de la biodiversidad en el paisaje cafetalero.

Los ecosistemas cafetaleros biodiversos brindan múltiples beneficios que son esenciales para la producción sostenible de café de alta calidad:

#### **Suelos fértiles y saludables:**

La diversidad de microorganismos y lombrices en el suelo mejora la estructura, la retención de agua y la disponibilidad de nutrientes para las plantas de café.

#### **Polinización efectiva:**

Insectos polinizadores como abejas y mariposas son importantes para aumentar la fecundación de las flores de café, lo que garantiza una buena cosecha.

#### **Control natural de plagas y enfermedades:**

Los depredadores naturales como aves, arañas y murciélagos ayudan a controlar las poblaciones de plagas y enfermedades que pueden afectar el café.

#### **Regulación del clima:**

Los árboles y otras plantas en las fincas cafetaleras ayudan a regular la temperatura, la humedad y la luz solar, creando un microclima favorable para el cultivo del café.

#### **Conservación del agua:**

La cobertura vegetal protege las fuentes de agua y reduce la erosión del suelo, asegurando la disponibilidad de agua para el riego y el procesamiento del café.

El participar en la certificación Amigable con la Biodiversidad, nos compromete a conservar los cafetales como sistemas agroforestales con estrecha interacción con la biodiversidad y promover con otros productores la importancia de su preservación.

## Comparte lo que sabes y aprende de otros

El mejor conocimiento muchas veces no viene de un libro, sino del campo. Lo que tú has aprendido en tu finca –cómo manejas la sombra, cómo controlas plagas sin químicos fuertes, cómo aprovechas los residuos– puede servirle a otros productores. Y al mismo tiempo, escuchar las experiencias de tus compañeros te puede ayudar a mejorar tu propio cafetal.

Hablar, mostrar, preguntar y aprender entre nosotros es una forma poderosa de crecer como productores y cuidar mejor nuestra tierra.

### ¿Cómo puedes compartir y aprender?

- Visita otras fincas o invita a otros a conocer la tuya. Ver con tus propios ojos cómo alguien más maneja su café puede darte ideas nuevas.
- Participa en reuniones, ferias o jornadas campesinas donde se hable de manejo sostenible, conservación o calidad del café.
- Forma o únete a un grupo de productores en tu comunidad para intercambiar semillas, técnicas o soluciones simples a problemas comunes.
- Comparte tus éxitos: si lograste recuperar una ladera, tener más abejas o hacer compost con pulpa, cuéntalo. Puede inspirar a otros.
- Escucha las prácticas tradicionales de personas mayores o comunidades cercanas. Muchos saberes ancestrales siguen siendo útiles hoy.
- Colabora con técnicos, investigadores o estudiantes que vengan a estudiar la fauna, flora o suelos de la zona. Tu experiencia es valiosa para ellos, y tú también puedes aprender.

Este tipo de intercambio no requiere grandes eventos ni documentos. A veces basta con una caminata por la parcela, una conversación bajo un árbol o una reunión después de la cosecha.

Cuando compartimos lo que hacemos, no perdemos nada: ganamos ideas, apoyo y nuevos aliados para producir mejor, con menos riesgos y más respeto por la naturaleza.

Tu experiencia vale. Y mientras más la compartas, más fuerte será tu comunidad y más sostenible será el café que todos producimos.

## Aprender y enseñar entre productores.

Una de las formas más efectivas de mejorar tu cafetal es hablar con otros productores y conocer cómo hacen las cosas. Lo que funciona en una finca puede inspirar cambios positivos en otra.

Los encuentros, reuniones, jornadas de campo o simples visitas entre vecinos son oportunidades para:

- Mostrar cómo manejas la sombra, controlas plagas o aprovechas los residuos.
- Ver con tus propios ojos cómo alguien más recuperó un suelo degradado o atrajo más polinizadores.
- Intercambiar semillas, plantas o técnicas que han dado buen resultado.
- Recuperar saberes tradicionales que han pasado de generación en generación.

También puedes conocer lo que hacen productores de otras regiones: cómo enfrentan la sequía, qué especies de árboles usan o cómo procesan el café con menos agua. Estas ideas pueden adaptarse a tu realidad y ayudarte a innovar sin grandes riesgos.

Además, si algún técnico, estudiante o investigador viene a tu zona, puedes compartir tu experiencia. Tu conocimiento del terreno, las épocas de floración, los animales que ves o los cambios en el clima es muy valioso. Y al colaborar, tú también aprendes algo nuevo.

No se trata de dar una conferencia ni de asistir a eventos formales. A veces, basta con sentarse bajo un árbol, caminar juntos por la parcela y decir: “Así hago yo, ¿y tú cómo lo haces?”

### Cuando compartimos, todos ganamos.

El conocer como otras y otros productores de la misma región están llevando este proceso de certificación resultaría enriquecedor, por ello si te invitan participar no dudes en hacerlo.

## Participa en lo que te ayuda a crecer como productor.

A veces, una buena charla, taller o visita técnica puede darte ideas nuevas para mejorar tu café, cuidar mejor el suelo o ahorrar agua. Participar en estos espacios no se trata de cumplir con algo, sino de aprender cosas útiles que puedes probar directamente en tu finca.

Hay temas que muchas veces valen la pena conocer, como:

- Cómo controlar plagas usando plantas naturales, trampas o insectos benéficos, en lugar de depender tanto de químicos.
- Maneras de proteger el suelo con coberturas, compost o siembra de árboles.
- Cómo recolectar y usar el agua de lluvia para el riego o el beneficio.
- Cuáles variedades de café resisten mejor a la roya o al clima seco.
- Cómo aprovechar los residuos del beneficio para hacer abono o generar ingresos.

Estas capacitaciones pueden ser organizadas por cooperativas, técnicos, instituciones agrícolas o grupos de productores. Algunas son formales, otras más informales –como una reunión en una finca vecina–, pero todas pueden enseñarte algo valioso.

Si puedes,参与. Y si ya sabes mucho de un tema, comparte tu experiencia. A veces, lo que para ti es normal, para otro puede ser una gran solución. No necesitas asistir a todo, ni convertirte en experto. Basta con estar abierto a aprender algo nuevo que te ayude a producir mejor, con menos riesgos y más tranquilidad.

El campo cambia, y aprender no es perder tiempo: es invertir en tu cafetal, tu familia y tu futuro.

Es importante que participes en las capacitaciones que te convoque la secretaría de agricultura, podrás resolver dudas, aprender otras formas de producir mejor y conocer a otras y otros productores con los que puedas mantener comunicación pro alguna duda, por ello si te invitan participar no dudes en hacerlo.

## Cuida el entorno junto con tu comunidad.

El lugar donde vives y produces café no es solo tuyo: lo compartes con vecinos, familias, animales, ríos y montes. Por eso, cuando se trabaja en equipo para protegerlo, todos ganan.

Participar en actividades comunitarias –como jornadas de siembra, limpieza o recuperación de áreas naturales– no es solo una buena acción: es una forma de fortalecer el entorno que sostiene tu cafetal y tu forma de vida.

Puedes sumarte a iniciativas como:

- Plantar árboles nativos en zonas degradadas, laderas o cerca de quebradas.
- Limpiar caminos, manantiales o áreas comunes de basura, especialmente envases vacíos o plásticos.
- Reforestar terrenos erosionados con especies que protejan el suelo y el agua.
- Organizar colectas de residuos peligrosos (como envases de agroquímicos) junto con otros productores.
- Observar y compartir lo que sucede en el campo: si regresaron ciertas aves, si hay más abejas o si una planta medicinal está desapareciendo.

No se trata de hacerlo todo ni todos los años con rigidez. Lo importante es estar dispuesto a colaborar cuando haya una oportunidad, con el fin de cuidar juntos lo que tienen en común.

Además, estas actividades son momentos ideales para aprender de otros, intercambiar semillas o plantas útiles, y fortalecer los lazos con tu comunidad.

Cuando la gente del campo se une para cuidar el territorio, los resultados duran por generaciones. Y tú puedes ser parte de ese cambio, con solo una jornada, una idea o unas manos dispuestas a ayudar.

Como ya sabes la conservación del suelo, el agua y los árboles, requieren de la participación de todos, por ello, es muy importante que participes e invites a otros a integrarse en acciones como, por ejemplo: recoger envases de agroquímicos en parcelas de tu comunidad, o reforestar o recolectar basura de los caminos entre otras más.

## Listado de algunas especies de sombra para el cultivo de café.

Nombre Común	Nombre Científico		
Abché, Ajaché, Zapote Blanco, Cochizapote, Hyuy, Cacchique	<i>Casimiro edulis</i>	Chirimoya, Anón, Corcho, Palo de corcho	<i>Annona glabra</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Cholulo, Sijontié, Shaponte, Sijonte, Sijonche	<i>Sapindus saponaria</i>
Akits, Acacia blanca, Árbol de siris	<i>Albizia lebbeck</i>	Colorin, espadín, wakash, chomplantle, arbol de coral,	<i>Erythrina spp.</i>
Akits, Campanita	<i>Cascabela thevetia</i>	Copal, Cuapinol.	<i>Hymenaea courbaril</i>
Anacahuita, Anacaguita	<i>Cordia boissieri</i>	Corcho	<i>Helicocarpus donnelsmithii</i>
Anona	<i>Annona reticulata</i>	Crotalaria, Cascabel, Sonajera o Frijol del diablo	<i>Crotalaria pumila</i> Ort
Árbol de zope, Cuchillal, Guanacaste, judío, Palo de picho, Palo De Judío.	<i>Schizolobium parahyba</i>	Cuajinicuil	<i>Inga punctata</i>
Baal Ché	<i>Lonchocarpus punctatus</i>	Cuisal, Tres lomos, Palo verde, Cosalcahuitle	<i>Cupania dentata</i>
Bakal Che', Bak Che, Baka Ché	<i>Bourreria pulchra</i>	Flor de Corazón, Yoloxochitl, Colmaste	<i>Magnolia mexicana</i>
Bojon	<i>Cordia alliodora</i>	Gandul, Chicharo de arbol	<i>Cajanus cajan</i>
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Guácima, cuaubote, pixoi.	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Caniste	<i>Pouteria campechiana</i>	Guanábana	<i>Annona muricata</i>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Guanacaste, Parota, Orejón	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Capulín, Capulincillo	<i>Muntingia calabura</i>	Guano Redondo	<i>Sabal mexicana Mart</i>
Castarrica	<i>Alibertia edulis</i>	Guarumbo, Hormiguillo.	<i>Cecropia obtusifolia</i>
Cedrillo,Necoxtle, Cash	<i>Alfaroa mexicana</i>	Guineo	<i>Musa spp</i>
Cedro rojo, Cedro Aromático, Cedro Hembra.	<i>Cedrela odorata</i>	Habin, Jabim	<i>Piscidia piscipula L.</i>
Cenízaro, Cenicero Samanea Saman, Vaina De Mono,	<i>Pithecellobium saman</i>	Habin, Jabim	<i>Piscidia piscipula L.</i>
Chacaj, Chaka	<i>Bussera simaruba</i>	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>
Chaksik'iin	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Huano, Palmito Mexicano, Guano Redondo	<i>Sabal mexicana</i>
Chalahuite Hoja Ancha, Vainillo pachón	<i>Inga pavoniana</i>	Ilite, Ilit, Elite, Aile.	<i>Alnus acuminata</i>
Chalahuite, Jinicuil Cuijinicuil, Guamo, Vainillo, Agotope	<i>Inga vera</i>	Jicaro, Tecolate, Ayale, Morro, Cirián, Güiro	<i>Crescentia cujete</i>
Chalum	<i>Inga micheliana</i>	Jinicuil, Paterno, Cuajinicuil	<i>Inga paterno</i>
Charamusco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Jobo	<i>Spondias mombin</i>
Chelei	<i>Inga latibraceata</i>	Laurel Blanco, Solerillo, Kochicahuitl, Rosadillo	<i>Cordia alliodora</i>
Chicle, Chicle Zapote, Chico	<i>Manilkara zapota</i>	Machich, Chacté, Chaperlo	<i>Lonchocarpus castilloi</i>
		Macuilis, Matilisguate, Palo De Rosa, Macuili Rosa	<i>Tabebuia rosea</i>

## Listado de algunas especies de sombra para el cultivo de café.

Nombre Común	Nombre Científico
Majahua, Algodoncillo.	<i>Robinsonella mirandae</i>
Mamey Zapote	<i>Pouteria sapota</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Melina	<i>Gmelina arborea</i>
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Naranja	<i>Citrus maxima</i>
Palencano, Majagua, Coyolillo, Jonotillo, Cuapetate	<i>Trichospermum mexicanum</i>
Palma kerpis, Chaguramo enano, Palma de Manila	<i>Adonidia merrillii</i>
Palo Blanco	<i>Tabebuia donnell smithii</i>
Quebracho, Guachipelín, Guachipilín, Guachapalí, Macano, Cacique,	<i>Diphysa robinoides</i>
Pichicoíte, Pichilcoy	<i>Brosimum alicastrum Sw</i>
Ramón	<i>Ehretia tinifolia L.</i>
Capulin cimarron, Cerezo, Roble, Mandimbo, mata pescado	<i>Quercus mexicana</i>
Roble, Beek	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>
Sinanche, Palo De Zorrillo	<i>Cordia dodecandra</i>
Sircote, Trompillo, Chakopte, Kopte	<i>Blomia prisca</i>
Ts'ool	<i>Ostrya virginiana</i>
Uapaque	<i>Coccoloba uvifera</i>
Uva De Mar	<i>Tecoma stans</i>
X K Anlol, Tronadora, Candox O Campanilla Amarilla	

# Guía práctica para una producción más sostenible de café.



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural