

# GUÍA TÉCNICA DE PRODUCCIÓN INTEGRAL DE CAFÉ



**PROYECTO**  
Fomento de la Economía Social y el Empoderamiento  
de Mujeres Rurales en el Corredor Seco Nicaraguense





# GUÍA TÉCNICA

## DE PRODUCCIÓN INTEGRAL DE CAFÉ



## ACERCA DEL PROYECTO

Esta guía es parte del proceso de entrenamiento en producción integral de café desarrollado con socios/as de la Cooperativa Ríos de Agua Viva 21 de junio, como parte de la implementación del proyecto «Fomento de la Economía Social y el Empoderamiento de Mujeres Rurales en el Corredor Seco Nicaragüense», el cual es financiado por la Agencia Andaluza de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AACID) y ejecutado por Fundación Acción contra el Hambre, en conjunto con las cooperativas (COOPRAV, COOSEMULFLOPAN y COTUCPROMA). En este documento se comparte información acerca del origen y evolución del café en América y Nicaragua; las condiciones agroclimáticas; el establecimiento de las plantaciones; la nutrición y fertilidad del suelo; el manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas; la cosecha y beneficiado; la comercialización y manejo de costos de producción.

El contenido de esta guía comprende información general y recomendaciones específicas validadas en fincas cafetaleras de la zona centro-norte de Nicaragua, las que fueron facilitadas a los/as productores/as con el propósito de orientarles para mejorar el cultivo de café, que a mediano y largo plazo les permita aumentar los rendimientos y la rentabilidad socioeconómica de su cultivo de manera sustentable.

Autor:	José Manuel Moraga, Consultor Experto
Revisión:	Saúl Enrique González y Nohelia González, Acción contra el Hambre
Diseño y diagramación:	DISPUBLY
Imágenes:	Holman Medrano, Julio César Tórrez, Kettys Díaz, internet

«Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero de la Junta de Andalucía, a través de la Agencia Andaluza de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AACID). El contenido de la publicación es responsabilidad exclusiva de Fundación Acción contra el Hambre y la Cooperativa de Servicios Múltiples Ríos de Agua Viva 21 de junio R.L y no refleja necesariamente la opinión de la Junta de Andalucía».

Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este producto para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente.

Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para venta y otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor.

# CONTENIDO

	Página
ACRÓNIMOS.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
<b>I. CONOZCAMOS MEJOR NUESTRO CAFÉ.....</b>	<b>5</b>
1.1 Breve historia del café arábica en América y Nicaragua.....	6
1.1.1 Primera etapa.....	6
1.1.2 Segunda etapa.....	6
1.1.3 Tercera etapa.....	6
<b>II. CULTIVO DEL CAFÉ.....</b>	<b>7</b>
2.1 Taxonomía botánica del café.....	7
2.2 Condiciones agroclimáticas para producir café.....	7
2.3 Selección de semilla para almácigo.....	8
<b>III. ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES DE CAFÉ.....</b>	<b>8</b>
3.1 Preparación del semillero.....	8
3.2 Desinfección del sustrato en semillero.....	8
3.3 Vivero o almácigo.....	10
3.3.1 Llenado de contenedores y banqueo.....	10
3.3.2 Desinfección del sustrato en el almácigo.....	11
3.4 Establecimiento de plantaciones.....	11
3.5 Preparación del terreno.....	11
3.6 Conservación de suelos.....	12
3.7 Ahoyado.....	12
3.8 Siembra.....	13
<b>IV. MANEJO DE TEJIDOS Y REGULACIÓN DE SOMBRA</b>	
4.1 Manejo de tejidos.....	13
4.2 Tipos de poda.....	13
4.3 Sistemas de poda.....	14
4.4 Regulación de sombra.....	16
<b>V. NUTRICIÓN Y MANEJO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO.....</b>	<b>16</b>
5.2 Acidez del suelo.....	17
5.3 Estructura de las raíces de las plantas de café.....	18
5.4 Nutrientes esenciales para las plantas de café.....	18
<b>VI. MANEJO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS.....</b>	<b>21</b>
6.1 Monitoreo y diagnóstico.....	22
6.2 Plagas que afectan al café.....	22

6.3 Enfermedades que afectan al café.....	23
6.4 Malezas que compiten con el café.....	27
6.5 Manejo integrado de malezas .....	28
6.6 Conociendo los plaguicidas químicos.....	29
6.7 Orden de mezclas .....	30
<b>VII. COSECHA Y BENEFICIADO HÚMEDO DE CAFÉ .....</b>	<b>30</b>
7.1 Cosecha de café .....	30
7.2 Procesos de beneficiado húmedo .....	31
7.2.1 Despulpado.....	31
7.2.2 Fermentación del café.....	31
7.2.3 Lavado del café .....	32
7.2.4 Pre secado del café .....	33
<b>VIII. COMERCIALIZACIÓN BAJO UN MODELO ASOCIATIVO .....</b>	<b>33</b>
8.1 El mercado mundial de café .....	34
8.2 Mercado local – venta de café en pergamino .....	35
8.3 Venta de café oro en un modelo asociativo.....	35
<b>IX. COSTOS DE PRODUCCIÓN.....</b>	<b>35</b>
9.1 El rol estratégico y el rol operativo en la finca .....	35
9.2 Registros para el control del dinero en la producción de café.....	36
9.2.1 Movimiento del dinero.....	36
9.2.2 Comprobante de compra / pago.....	36
9.2.3 Resumen semanal y mensual .....	37
9.2.4 Resumen mensual y cierre anual.....	38
<b>X. ANEXOS.....</b>	<b>39</b>
10.1 Cronograma de actividades de manejo para 1 manzana de café .....	39
10.2 Bibliografía .....	40

## ACRÓNIMOS

BCN	Banco Central de Nicaragua
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CIFC	Centro de Investigación de la Roya del Café de Oeiras Portugal
CIRAD	Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (por sus siglas en inglés)
OIC	Organización Internacional del Café
PROMECAFE	Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y Modernización de la Caficultura
WCR	World Coffee Research

## INTRODUCCIÓN

En Nicaragua se tienen doscientas doce mil manzanas productivas de café (*Coffea*), las que generaron una producción de tres millones cuatrocientos cuatro mil quintales (qq) y un rendimiento promedio de dieciséis qq/mz en el ciclo agrícola 2020/2021 (BCN, 2021). El café oro es el tercer producto de exportación del país lo que representó ingresos por US\$513,9 millones al finalizar el 2021, además, la actividad cafetalera genera empleos directos e indirectos en el sector y sostiene económicamente a un porcentaje importante de la población nacional con énfasis en el sector agropecuario.

A pesar del importante aporte de este sector a la economía nacional, los productores/as de café enfrentan retos para garantizar la sustentabilidad de la producción cafetalera, entre los que sobresalen: la variabilidad de las condiciones climáticas, crecientes problemas fitosanitarios, bajos precios en el mercado internacional que no les permiten cubrir los costos de producción, aumento del costo de los insumos productivos con énfasis en los fertilizantes, escasez y encarecimiento de la mano de obra y limitada inserción en la cadena de transformación y comercialización internacional.

El café constituye el principal producto de valor de decenas de miles de familias de Jinotega, Matagalpa y Nueva Segovia, las cuales deben realizar inversiones periódicas para garantizar la sostenibilidad y rentabilidad de sus fincas. Por ello es muy importante que los productores conozcan las condiciones agroclimáticas de la zona y de su finca, las variedades que mejor se adaptan, las prácticas más adecuadas referidas al establecimiento de las plantaciones y el manejo de los tejidos, la nutrición y fertilidad del suelo, el manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas, la cosecha y beneficiado húmedo, los mecanismos de comercialización y el control de los costos de producción. Todo esto, con el propósito de realizar un mejor manejo agronómico de sus plantaciones que les permita a mediano y largo plazo, aumentar los rendimientos productivos con sustentabilidad ambiental y la rentabilidad socioeconómica para el bienestar de sus familias, de sus colaboradores y demás personas insertas en la cadena de valor del café nicaragüense.

## I. CONOZCAMOS MEJOR NUESTRO CAFÉ

La planta de café es originaria de África. Existen dos especies que por su importancia económica son las más importantes del mundo: *Coffea arábica* conocida en nuestra región como café arábigo y *Coffea canephora* conocido como café robusta.

### Café arábica

Comercialmente tiene mejor reputación por ser considerado con una mejor calidad de taza. Su producción corresponde aproximadamente a un 62% de la producción mundial de café y actualmente, más del 80% del arábica proviene de América Latina.

La base genética del café arábica introducido en América Latina en el siglo XIX está limitada a dos variedades ligeramente diferentes (Típica y Borbón). Estas dos variedades constituyen los grupos cultural y genéticamente más importantes del café arábica en el mundo.



Planta de café arábica

## Café robusta

Es una planta más rústica y resistente a enfermedades y plagas. Se utiliza en particular para preparar mezclas o para producir café instantáneo. El costo de producción es más bajo que el arábica debido a su alta productividad y rusticidad. Otras características que lo distinguen son:

- Crece como árbol o arbusto robusto hasta cerca de 3 metros.
- Florece irregularmente.
- Las flores tardan en cuajar hasta 11 meses y producen frutos ovalados.

Tiene mejor rendimiento, o sea mayor productividad por área, pero con sabor más amargo y ácido que el arábica.

### 1.1 Breve historia del café arábica en América y Nicaragua

Hasta la década de 1940, la mayoría de las plantaciones en América Central se establecieron con la variedad Típica. Debido a que esta es de bajo rendimiento y altamente susceptible a la mayoría de las enfermedades del café, gradualmente se fue reemplazando en gran parte de las Américas con la variedad Borbón, aunque todavía se siembra en Perú, República Dominicana y Jamaica.

#### 1.1.1 Primera etapa

En la década de 1950 durante la época conocida como 'Revolución Verde', los investigadores crearon variedades o líneas muy bien adaptadas a la intensificación de los cultivos y con una excelente calidad de taza. De ellas, se desarrollaron los cultivares Caturra y Catuaí que son variedades de porte compacto y buena calidad organoléptica, pero susceptibles a la enfermedad de la Roya (*Hemileia vastatrix*).

#### 1.1.2 Segunda etapa

Con la llegada de la enfermedad de la Roya (*Hemileia vastatrix*), se aprovechó la resistencia de la especie *Coffea canephora* para transferirla y generar variedades mejoradas. En la década de 1920 se produjo un cruce natural entre un *Café arábica* y un *Coffea canephora* en la isla de Timor Oriental, dando como resultado el '**Híbrido de Timor**'. Este híbrido



Planta de café robusta

permitió lanzar un programa de cruces con variedades existentes de café arábica, logrando generarse diferentes grupos o familias de variedades llamados '**Catimores y Sarchimores**'. Esta investigación fue realizada por el Centro de Investigación de la Roya del Café (CIFC) de Oeiras, Portugal.

Este trabajo de desarrollo y mejoramiento genético permitió obtener variedades o líneas que combinan tolerancia a varias enfermedades como la Roya, pero con calidad de taza igual u ocasionalmente inferior a los estándares de variedades como Caturra, Catuaí y Borbón.

#### 1.1.3 Tercera etapa

Frente a las nuevas exigencias del mercado y el desarrollo de la biotecnología, se desarrollaron nuevas variedades híbridas F1. Estas han sido seleccionadas para su adaptación a la agricultura 'ecológica' basado en sistemas de agroforestería. Este programa fue lanzado en conjunto por PROMECAFE, CIRAD y CATIE.

A partir de una colección de materiales genéticos de buena calidad organoléptica en África, y variedades mejoradas (productivas y con tolerancia a la Roya) se hicieron diferentes cruces. Después de veinte años de experimentos en ambientes controlados o en fincas de productores, se liberaron híbridos F1 con el potencial de producir entre un 30% a un 40% más que las mejores líneas en sistemas de agroforestería, según criterios de expertos. Estos

híbridos se caracterizan por producir café de buena calidad organoléptica y son plantas precoces, es decir producen rápidamente y presentan buena tolerancia a la Roya, aunque son muy demandantes de nutrientes.

## II. CULTIVO DEL CAFÉ

### 2.1 Taxonomía botánica del café

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Anthophyta o Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase	<i>Asteridae</i>
Familia	Rubiáceas ( <i>Rubiaceae</i> )
Género	Café ( <i>Coffea L</i> )
Especies (muchas)	<i>Coffea arabica</i> , <i>Coffea canephora</i> , <i>Coffea libérica</i>
Variedades	Típica, Borbón, Robusta

Fuente: Organización Internacional del Café (OIC).

### 2.2 Condiciones agroclimáticas para producir café

El establecimiento de una plantación de café representa una inversión importante para las familias productoras, por lo que se debe valorar si la zona y el terreno de la finca, reúnen las condiciones agroclimáticas para que el cultivo sea exitoso.

En Nicaragua encontramos plantaciones de café desde 500 hasta más de 1,500 msnm, siendo las zonas altas las de menor cantidad de área cultivada; el rango de altitud predominante está entre 800 y 1,200 metros sobre el nivel del mar (msnm). Cuando en una zona la altitud es menor a 800 msnm, se considera marginal para el cultivo del café, a causa de las condiciones generadas por la variabilidad de las condiciones del clima, sobre todo por el aumento de la temperatura y las afectaciones en el patrón de lluvias, es decir, tenemos inviernos menos estables y una distribución irregular de las lluvias, lo cual ocasiona daños mayores a las plantaciones.

FACTOR	RANGO		OBSERVACIONES
	MÍNIMO	MÁXIMO	
Altitud	500 msnm	1,500 msnm	Menor a 1,500 msnm, afecta la calidad del café, la productividad y longevidad de la plantación Mayor a 1,500 msnm reduce el crecimiento de las plantas y la maduración del fruto es tardía
Temperatura	15 °C	30 °C	Menor de 15°C se retrasa el crecimiento de las plantas y favorece el daño por enfermedades. Mayor a 30 °C causa deshidratación y disminuye la eficiencia fotosintética
Lluvia	1,200 mm	1,800 mm	Menos de 1,200 mm disminuye la productividad y sobrevivencia de las plantaciones
Humedad relativa	65%	85%	Mayor a 85% favorece la afectación de enfermedades producidas por hongos y bacterias
Viento	5 km/hora	15 km/hora	Mayor a 15 Km/hora causan daños mecánicos en las plantaciones, más de 30 Km/hora afectan las plantas, ramas y hojas
Suelos	Franco arenoso, Franco arcilloso	Franco	Suelos arcillosos y arenosos pueden causar daños al desarrollo de las plantas, sobre todo en las raíces.
Acidez	pH 4.5	pH 7	Suelos ácidos menor de pH 5, presentan toxicidad

### 2.3 Selección de semilla para almácigo

Seleccionar las variedades de semilla de café es una decisión determinante para el futuro de la producción de cada caficultor, ya que la vida útil de una plantación bien manejada es de 20 años aproximadamente. Por tanto, no debe tomarse a la ligera y deben considerarse al menos los siguientes aspectos:

- Identificar la variedad de café que mejor se adapta a la zona y la finca donde se establecerá la plantación.
- Conocer las condiciones climáticas a las que mejor se adapta la variedad seleccionada.
- Tolerancia o resistencia a plagas y enfermedades.
- Productividad/rendimiento esperado.
- Requerimientos nutricionales de la variedad seleccionada.
- Calidad de la taza.
- Seleccionar plantas vigorosas, sanas del follaje, tallos y ramas.
- Plantas productivas con edades entre 4 y 8 años.
- No se deben seleccionar frutos de plantas ubicadas en los límites de las áreas por la posibilidad de polinización cruzada.
- Seleccionar frutos sanos del área intermedia de las plantas, cuando hayan alcanzado al menos el 85% de maduración.

## III. ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES DE CAFÉ

La clave del éxito en la agricultura en general y en el manejo del cultivo del café en particular, es realizar las actividades en el momento oportuno, no cuando se pueda o se tenga el recurso, por esta razón, la planificación es importante para evitar improvisar y lograr mayor eficiencia y eficacia en la producción de café.

El productor debe preparar un presupuesto en el que se detallen al menos las siguientes inversiones:

<b>Mano de obra directa</b>	Incluye las actividades a ejecutar en la parcela y la cantidad de días necesarios para realizarlas.
<b>Insumos agrícolas</b>	Fertilizantes (químicos, orgánicos), fungicidas, insecticidas, coadyuvantes y demás insumos agrícolas.
<b>Materiales</b>	Combustibles y lubricantes, plásticos, bolsas, herramientas, piezas y repuestos.
<b>Equipos y maquinaria</b>	Equipos de aplicación, máquina para despulpar y equipos de protección personal.

### 3.1 Preparación del semillero



Marco de semillero con arena cernida de sustrato

Elaborar un marco de madera usando materiales disponibles en la finca.

- a) El tamaño indicado es de 1 metro de ancho, 20 centímetros de alto y el largo dependerá de la cantidad de semilla a sembrar.
- b) Para sustrato se recomienda usar 100% arena lavada, colada o cernida, la cual se coloca dentro del marco.

### 3.2 Desinfección del sustrato en semillero

Desinfectar el sustrato es una práctica necesaria para disminuir el impacto negativo de hongos, bacterias, nematodos e insectos que habitan en el suelo y que afectan el desarrollo de las plantas.

### Agua hirviendo y solarización

- Aplicar agua hirviendo (100 grados centígrados) al semillero para quemar a la mayoría de los organismos vivos, para lo que se utilizan de 2 a 3 litros por metro cuadrado. Seguidamente se hace la práctica de solarización, la cual consiste en colocar durante 7 días una cubierta de plástico transparente para cubrir la superficie y prensada por los costados que no deje escapar el vapor.

### Desinfección química

- Se pueden usar agroquímicos para desinfectar el sustrato, teniendo el cuidado de respetar las recomendaciones de los formuladores contenidas en las fichas técnicas de los productos seleccionados. De igual manera, puede consultar a su asesor técnico.

Desinfectado el sustrato se coloca la semilla en el semillero, para esta actividad se recomiendan las siguientes prácticas:

- La siembra se realiza al boleado para utilizar toda la superficie disponible.
- Se colocan 2 libras de semilla por un metro cuadrado, es decir un metro de ancho por un metro de largo.



Semilla sembrada al boleado



Semillero cubierto con paste de montaña

- Para facilitar la siembra se puede trazar en el metro cuadrado, cuadrículas de 50 centímetros de cada lado y en cada cuadro se coloca media libra de semilla.
- Durante la colocación se debe garantizar que no queden semillas superpuestas o una encima de la otra.
- La semilla requiere el mismo espacio que cubre para su germinación, por tanto, pueden quedar lo más cerca posible una de la otra.
- Una vez colocadas las semillas se debe tapar el semillero con una capa de arena que no sea superior al grosor de la semilla o mayor a 1.50 centímetros. Si la capa es mayor o la semilla queda enterrada muy profundamente, el proceso de germinación va a tardar y no será uniforme o parejo.
- Una vez establecido el semillero, colocar una cobertura vegetal a la superficie del banco, utilizando materiales como hoja de banano, zacate, paste de montaña u otro material similar que permita proteger a la semilla de la acción directa del sol y disminuir la fuerza de la gota del riego, pero que permita que el agua pase para mantener húmedo el sustrato.
- Los otros dos métodos de colocación son el surco y la banda, en ambos casos el espacio utilizado para el semillero demanda mayor cantidad de recursos como espacio, madera, arena y materiales de protección.

### 3.3 Vivero o almácigo

La siguiente etapa en la producción de plantas de café es el vivero, también conocido como almácigo. El sitio donde se establece debe ser un lugar plano para facilitar el traslado de las plantas, con acceso a agua para riego y estar protegido de posibles daños por animales domésticos.

Tradicionalmente se usa suelo o tierra como sustrato y bolsas plásticas como contenedores, de estas las más comunes son de 6 por 8 pulgadas o de 5 por 7 pulgadas.



Bolsas de 6 por 8 como contenedores

Se debe preparar un sustrato artesanal con materiales disponibles en las fincas como: arena de río lavada, humus de lombriz, abono tipo compost y cascarilla de arroz carbonizada en las proporciones que sea posible y de acuerdo con la disponibilidad de ellos, con el uso de suelo o sin este. El empleo de estos materiales permite disminuir la presión sobre el suelo que es uno de los recursos más valiosos y mitigar el impacto ambiental del cultivo de café.

#### Ejemplo 1 de sustrato artesanal con uso de suelo

Se usan 20 latas de suelo + 10 latas de arena + 10 latas de lombrinium o compost + 10 latas de cascarilla de arroz carbonizada. El total de esta mezcla equivale a 1 metro cúbico o 1,000 litros de sustrato.

#### Ejemplo 2 de sustrato artesanal sin uso de suelo

Se usan 25 latas de lombrinium o compost + 15 latas de cascarilla de arroz carbonizada + 10 latas de arena de río lavada, una vez mezclados estos materiales se tienen 50 latas que equivalen a 1 metro cúbico o 1,000 litros para llenar contenedores.

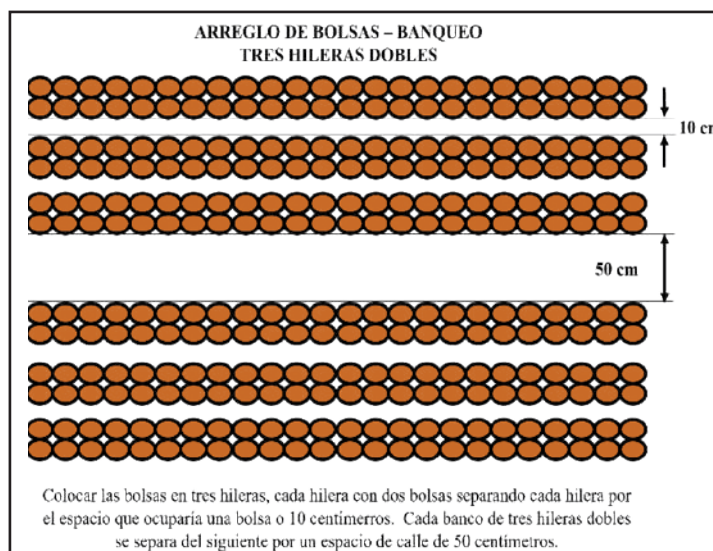


Planta de café en tubete

La alternativa al uso de bolsas plásticas como contenedor es el tubete, un dispositivo fabricado de plástico reutilizable. El tamaño de los tubetes varía desde 166 centímetros cúbicos (CC) y otros de hasta 500 CC.

#### 3.1.1 Llenado de contenedores y banqueo

- Con el sustrato seleccionado y previamente cernido o colado, se llenan y compactan correctamente los contenedores, ya sea bolsa plástica o tubete.
- Se colocan bancos de tres hileras con dos bolsas cada fila, separadas entre sí por el espacio que usaría una bolsa llena.
- Este arreglo se conoce como '**banco de tres hileras dobles**' y la distancia de calle con relación al siguiente es de 50 cm, permitiendo hacer un uso eficiente del espacio.



- Este arreglo favorece el desarrollo al disminuir la competencia entre plantas, donde cada banco tiene un ancho de 80 centímetros y calles a ambos lados de 50 centímetros, facilitando las labores de manejo.

### 3.3.2 Desinfección del sustrato en el almácigo

#### Agua hirviendo y solarización

Aplicar agua hirviendo (100 grados centígrados) al sustrato para quemar a la mayoría de los organismos vivos. Seguidamente se debe tapar utilizando un plástico transparente y prensar los bordes para que no se escape la humedad y el calor. Dejar el sustrato al sol durante 7 días.

#### Desinfección biológica

Se puede desinfectar el sustrato haciendo uso de productos biológicos: i) para control de hongos fitopatógenos usar un producto a base del hongo antagonista *Trichoderma asperellum*, ii) para control de nematodos, especialmente *Meloidogyne spp* aplicar un producto basado en el hongo nematófago *Pochonia chlamydosporia*, los cuales se encuentran en la mayoría de los agro servicios.

#### Desinfección química

Si se prefiere, pueden aplicarse fungicidas de las familias de los Benzimidazoles y Estrobilurinas. No deben aplicarse Triazoles por el riesgo de ocasionar daños a las plantas de café.

Puede aplicar insecticidas de la familia de los Carbamatos, adoptando todas las medidas de seguridad al momento de la aplicación.

### 3.4 Establecimiento de plantaciones

Para mantener productiva una finca o aumentar la producción se necesita reponer las plantas que no rebrotan después de podadas o establecer nuevas áreas. El establecimiento de un cafetal requiere estudiar las características de la parcela, tomando en cuenta factores como el clima y el suelo que pueden influir en la capacidad de producción de la plantación.

Por lo que se recomienda conocer las condiciones descritas en el acápite 2.2 de esta guía.

#### Renovación de plantaciones

Renovar un cafetal consiste en eliminar una plantación improductiva, ya sea por razones de edad o por afectación severa de una o varias enfermedades, seguido del establecimiento de plantas nuevas, en muchas ocasiones de variedades diferentes a la que estaba anteriormente. Con esta práctica se busca que la plantación sea productiva nuevamente.

#### Establecimiento de áreas nuevas

Es cuando se establece una plantación en un área que no tenía café previamente, es decir, el suelo se dedicaba a otro uso como pastos, huertas o tacotales. De igual manera, cuando se inicia en el rubro café en caso de fincas ganaderas y agrícolas no cafetaleras, o se pretende aumentar el área establecida en caso de las fincas cafetaleras.

### 3.5 Preparación del terreno

Las áreas en las que se establece café, en la mayoría de los casos son de topografía quebrada, por lo que la mecanización absoluta no es posible. El método más empleado es la eliminación de la maleza de forma manual, algunas veces apoyada por equipos portátiles como desmalezadoras y motosierras. En el terreno se debe eliminar la vegetación y retirar los residuos a los bordes para facilitar las labores de manejo.

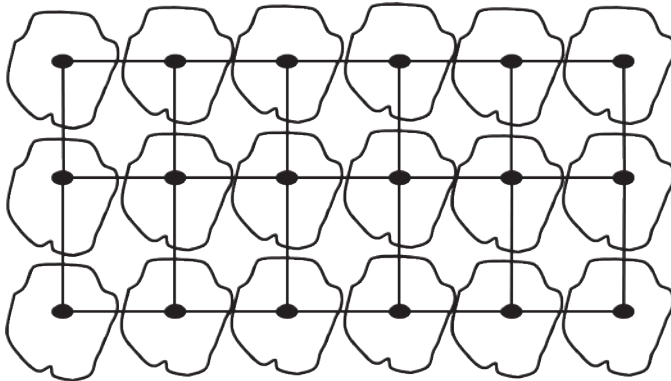
#### Trazado

Con el terreno limpio se realiza el trazado de la plantación nueva, que permite definir el diseño de siembra como la distancia entre surcos y la distancia entre plantas, lo cual determina la densidad de plantas por manzana.

Dependiendo de las características de la variedad seleccionada, se define la distancia de siembra. A causa de la variabilidad de las condiciones climáticas, se recomienda aumentar la distancia entre surcos o el ancho de la calle, lo cual permite la entrada de aire y luz para disminuir las condiciones que favorecen la proliferación de enfermedades fungosas.

### Sistema de siembra por surco o en cuadro

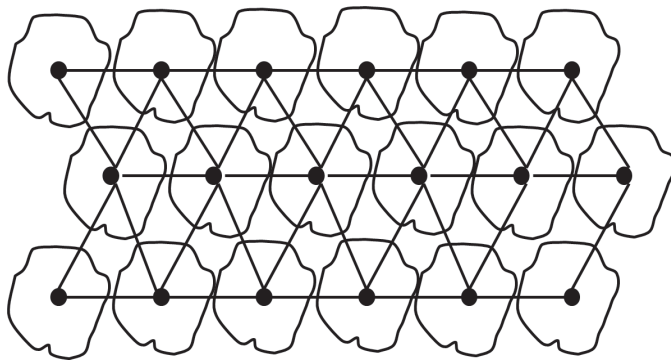
En este trazado se alinean las plantas entre sí en cada surco y entre su par en cada calle, hasta formar cuadros. Es un diseño común, cuya ventaja es la fácil ejecución por parte del productor, y la desventaja que puede generar, es el auto sombrío o competencia entre las bandolas.



Sistema de siembra por surco

### Sistema de siembra a tres bolillos

En este trazado se siembran las plantas del surco central en el centro de las plantas de los surcos contiguos, hasta formar triángulos.



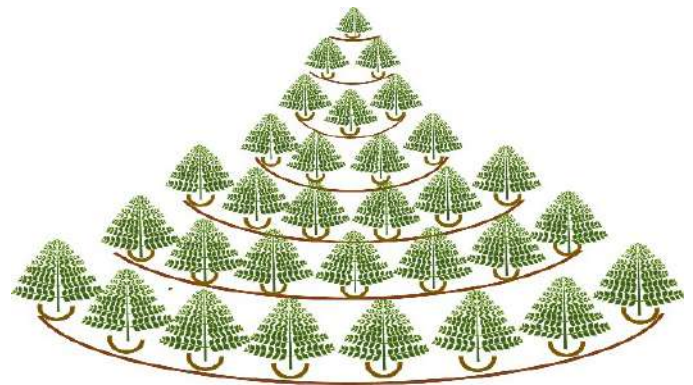
Sistema de siembra a tres bolillos

Las ventajas de usar este diseño son:

- Mayor espacio para el desarrollo de las plantas.
- Se disminuye la competencia entre plantas.
- Menor incidencia de enfermedades en el follaje.
- Limita el crecimiento de las malezas.

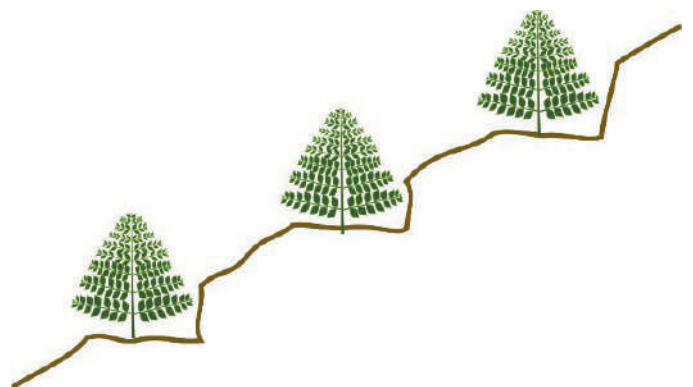
## 3.6 Conservación de suelos

El suelo es el recurso más importante de los productores y sus familias. Para protegerlo se deben implementar prácticas que disminuyan su pérdida por erosión a causa de la acción del viento o del agua. Las áreas donde se cultiva café son esencialmente de topografía quebrada u ondulada, por ello, las plantaciones se establecen en curvas a nivel o líneas de contorno, lo cual demanda tener conocimientos y en el mejor de los casos, solicitar asesoría al técnico de la organización.



Diseño de siembra en curva a nivel

En caso de áreas con mayor inclinación, además de las curvas a nivel o líneas de contorno, se debe decidir el tipo de terrazas a construir, ya sean individuales o continuas. La terraza es el área individual de cada planta donde se nivela el terreno para disminuir la erosión, permite una mejor infiltración del agua y los nutrientes al igual que la acumulación de materia orgánica en el área de siembra.

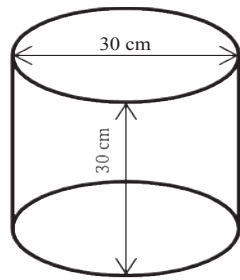


Plantas de café establecidas en terrazas

## 3.7 Ahoyado

Permite preparar el sitio donde se depositarán las plantas de café provenientes del vivero, el cual consiste en remover el suelo eliminando cualquier

pedra u obstáculo para evitar que las raíces se tuerzan o atrofien. La dimensión del hoyo debe ser al menos de **30 centímetros de diámetro y 30 centímetros de profundidad como se muestra en la imagen.** Esto permitirá durante los primeros meses que la planta crezca en un medio propicio y se desarrolle con menos posibilidades de fracaso.



### 3.8 Siembra

Es la culminación del esfuerzo del vivero y el inicio de la plantación. Se inicia retirando la bolsa plástica la cual se saca del plantío para disponerla de manera correcta en la finca. La planta se siembra hasta el cuello de la raíz y no se debe colocar de manera tan profunda que se encharque el sitio de siembra, ni tan superficial que queden las raíces expuestas al aire.



Vivero y plantación de café recién sembrada

La planta de café tiene la característica de rebrote, uno de los principios en su crecimiento es la **'dominancia apical'**, esto quiere decir que la yema que está en los ápices o puntas de los tallos y de las ramas, dominan al resto de yemas de crecimiento; fisiológicamente hablando tiene dos tipos de crecimiento:

#### Crecimiento vertical (ortotrópico)

La planta de café crece en la punta o ápice de los ejes verticales o el tallo principal. Si se elimina la punta del tallo principal o se corta a cualquier altura por encima del cuello de la raíz, emergerán nuevos ejes (tallos verticales o hijos).

#### Crecimiento lateral (plagiotrópico)

La planta de café también crece desde la yema apical o punta de las ramas, generando en promedio un par de hojas mensualmente entre los meses de marzo y noviembre en nuestras regiones.

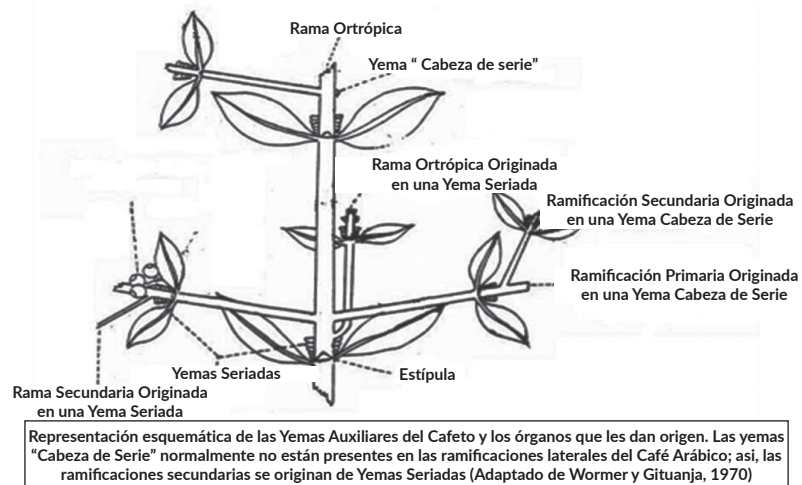
Las variedades de café arábica normalmente no producen ramas secundarias, a menos que se elimine la yema apical o se corte la rama más allá de donde se encuentra o se encontraba el primer par de hojas de esta. Algunas variedades híbridas si producen ramificación secundaria de forma natural, por ejemplo, **'Catuaí y algunas líneas de Catimor y Sarchimor'**.

Es necesario podar los cafetales para recuperar su capacidad productiva, pues la **'producción depende de la generación de tejidos nuevos'**, o sea en los nuevos crecimientos de las ramas de la planta. Una vez que la planta se agota, su tejido entra en condición de improductividad.

## IV. MANEJO DE TEJIDOS Y REGULACIÓN DE SOMBRA

### 4.1 Manejo de tejidos

En el manejo de las plantaciones todas las actividades son importantes, pero sobre todo realizarlas en el momento oportuno. Cuando se establece una plantación de café se planifica que sea productiva hasta por 20 años. Para lograr este tiempo de vida útil se debe prestar atención al **'manejo de los tejidos'**.



Para tomar decisiones acertadas sobre la poda, es importante comprender sobre los 'tipos y sistemas de poda', este conocimiento permitirá realizar las acciones necesarias para mantener cada planta y por tanto las plantaciones productivas.

## 4.2 Tipos de poda

Es la acción de podar aplicada a una sola planta, detalla qué partes se deben cortar y con qué intención hacerlo. A continuación, se enumeran los diferentes tipos desde la parte más alta hasta la más baja:

### Poda de Despunte o Topping

El despunte es la acción de cortar la punta o yema apical de la planta. El propósito es eliminar la dominancia de la yema apical y despertar las demás yemas para generar tejidos nuevos, que sean productivos y permitan a la planta sobrevivir más tiempo sin una poda más intensa.



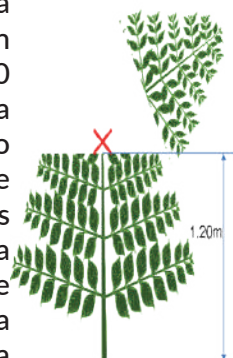
### Poda Alta o Rock and Roll



La poda alta se realiza a una altura de un metro y ochenta centímetros (1,80 m), cortando el eje vertical, tallo o tronco de la planta. Este tipo de poda hace a la planta generar tejido productivo nuevo en la parte alta, y genera ramificación secundaria en la parte baja de la planta.

### Poda de Descope

Consiste en eliminar la copa de la planta completa a la altura de un metro con veinte centímetros (1,20 m), usualmente este tipo de poda se acompaña del esqueleteado y persigue el mismo objetivo de generar nuevos tejidos productivos en el menor tiempo posible. Una planta intervenida con este tipo de poda y bien manejada se rehabilita en el período de un año, estando apta para generar una nueva cosecha.



### Poda Baja o Recepo

Es el tipo de poda más drástica que se realiza a una planta de café, consiste en eliminar toda la parte aérea a una altura entre 20 y 50 centímetros, según diversas indicaciones de especialistas y con base en la experiencia empírica. Con el 'Recepo' se persigue la rehabilitación total de la planta de café.



Poda de Recepo

### Poda de Agobio

Con este tipo de poda se busca rehabilitar la planta de café generando varios ejes nuevos verticales, troncos o hijos. Se inclina la planta a ser cortada en dirección del surco, usualmente cuando se encuentra una falla se recuesta la planta casi por completo para que el costado del tallo se exponga a la luz, de esta manera se generarán hijos en ese sector para ser seleccionados como los nuevos ejes productivos.



Poda de Agobio

### Poda de Ramas o Esqueleteado

Consiste en cortar las ramas o bandolas de las plantas de café a una distancia de 30 centímetros del tallo o eje principal. Con esta acción se elimina la dominancia apical de las ramas y se estimula la producción de ramas secundarias y terciarias en las plantas. Usualmente se realiza esta poda junto al descope, lo cual favorece la rehabilitación acelerada de la planta podada.



Poda de Ramas o Esqueleteado

## Deshije

El deshije o desbrote es la acción de eliminar los hijos no deseados que se generan después de la poda. Ya que una vez eliminada la dominancia apical de la planta se produce una gran cantidad de rebrotes, entre los que se deben seleccionar los próximos ejes productivos y eliminar los descartados. Esta acción debe realizarse repetidamente para eliminar la competencia y favorecer el desarrollo vigoroso de los nuevos tejidos.



Planta con brotes

## 4.3 Sistemas de poda

El 'sistema de poda' determina las acciones a realizarse en una plantación o en toda la finca, de acuerdo con el plan de manejo establecido. Los sistemas de poda más conocidos y usados son:

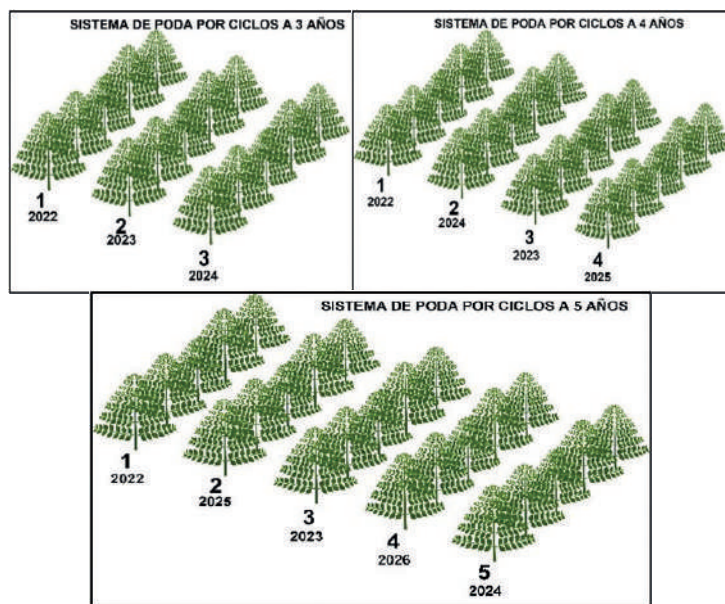
### Poda Selectiva

Es el sistema más usado por productores de café a pequeña escala. Una vez finalizada la cosecha el productor debe comprobar las condiciones de la plantación, y decidir los 'tipos de poda' a realizar según las necesidades individuales de los cafetos. El uso de este sistema requiere que la persona encargada tenga conocimiento, experiencia y sobre todo criterio y sentido común para decidir si podar una planta o no, y en caso de decidir cortarla, el tipo de poda a aplicar. La ventaja de este sistema es que la plantación permanece productiva y la desventaja es que en el plantío habrá plantas dispersas en diferentes condiciones de desarrollo, y con distintas necesidades de manejo, lo cual demanda mayor cuidado e inversión de mano de obra.

### Poda por Ciclo o por Surcos

En este sistema se divide la plantación en surcos, numerándolos según la cantidad de años que se quiere realizar las podas. Con la variabilidad de las

condiciones climáticas, cada vez se hace más difícil establecer ciclos de poda de 4 o 5 años, así que el más común en esta época es el de 3 años. Cuando se aplica el 'sistema de poda cíclica' se intervienen todos los surcos del mismo número, realizando uno o varios tipos de poda; por lo que si se necesita descopar y esqueletar se aplicará este tipo a todas las plantas del surco intervenido y si se necesita recepar, se podarán todas las plantas del surco de ese año.



### Poda en Bloque

En este 'sistema de poda' se divide la finca en 3, 4 o 5 plantíos o sectores de similar tamaño y se cortan todas las plantas de ese sector o de ese plantío en el mismo período, aplicando el mismo tipo de poda a todos los cafetos. Comúnmente se aplica el tipo de poda baja o de recepo cuando se hace poda en bloques.



Plantío de café intervenido con poda de bloque

## 4.4 Regulación de sombra

El café es un cultivo que se establece bajo sombra, de ahí la importancia de asegurar esta condición desde el inicio cuando se siembran los cafetos. La sombra puede establecerse con especies de plantas temporales como higuera, plátano o bananos, estas dos últimas tienen la ventaja de producir alimentos e ingresos, contribuyendo a la sostenibilidad de la unidad productiva. Sin embargo, se debe establecer sombra permanente, cuyas especies más recomendadas son las de árboles leguminosos como guabas (*Inga sp.*).



Manejo de sombra en el cafetal

Una práctica no recomendada en el manejo de la cobertura forestal es dejar los árboles a libre crecimiento, hasta que se hace peligroso y casi imposible podarlos para regular la entrada de luz o la cobertura de sombra. Por esta razón se recomienda implementar las siguientes prácticas de manejo:

- Podar los árboles desde jóvenes para formar una 'canasta' que distribuya la cobertura de sombra más uniformemente y permita realizar la poda rápidamente y a más bajo costo.
- Cortar los troncos de los árboles de sombra a una altura máxima de 3.50 metros.
- Podar las ramas ascendentes y los hijos con crecimiento vertical.



Cultivo de café en asocio con banano

- Seleccionar las ramas con crecimiento lateral, preferiblemente las que se dirigen hacia donde no hay ramas del mismo árbol o de árboles vecinos.
- Controlar las musáceas, a través del deshoje, destalle y selección de hijos, ya que la falta de control del crecimiento de las especies de bananos o plátanos permite la ocupación de espacios de las plantas de café, aumenta la competencia por extraer nutrientes del suelo, debilita a las plantas y disminuye la producción de ambos cultivos.

La regulación de sombra en Nicaragua debe realizarse en la época de verano, **después de la cosecha** para permitir un mayor ingreso de luz que induzca a las plantas de café a activar sus yemas florales y así lograr una floración más uniforme. El segundo momento para regular la sombra es entre **agosto y septiembre**, con el propósito de favorecer la diferenciación de yemas productivas esenciales para el éxito de la siguiente cosecha.

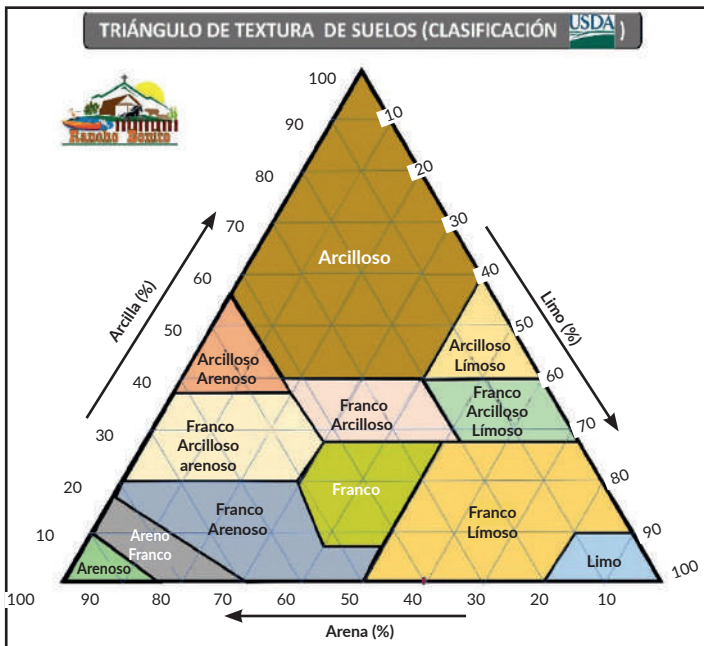
## V. NUTRICIÓN Y MANEJO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO

Para aprovechar la capacidad productiva de las plantas de café, es necesario conocer las condiciones del suelo en el que se establece la plantación y cómo van cambiando en el transcurso del tiempo. Es importante que cada cierto tiempo, idealmente cada año, se tomen muestras de suelo y se envíen a analizar a un laboratorio para conocer los factores antes descritos y su variación en el tiempo.

Los productores a pequeña y mediana escala generalmente no acostumbran a realizar análisis de suelo por las dificultades que supone el envío de la muestra, pero esta situación se puede solucionar cuando se es miembro de una organización de productores, más aún, cuando se cuenta con un equipo de personas encargadas de brindar asesoría técnica, quienes pueden coordinar la toma de muestras y el envío al laboratorio, individualmente o consolidadas por zonas y comunidades. De esta manera se podría conocer la situación de los suelos y tomar decisiones más acertadas sobre el manejo de la fertilidad de estos.

## 5.1 Textura del suelo

Conocer la textura del suelo, la relación existente entre arena, arcilla y limo permite conocer que tan permeable es el suelo o su capacidad de retención de agua y nutrientes. De manera general, los suelos de las zonas cafetaleras en Matagalpa son de textura 'franco arcilloso a arcilloso'. El triángulo textural del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América puede ser una herramienta importante para clasificar el suelo, cuando el análisis de suelo nos presenta esos datos en los resultados del laboratorio.



Los suelos con mayor contenido de arena permiten un mayor desarrollo de las raíces de las plantas por ser más sueltos, pero drenan más rápidamente el agua y con ella los nutrientes contenidos en la solución del suelo, por lo que requieren mayor cantidad de agua y mejor distribución de las lluvias, y eventualmente mayor cantidad de fertilizantes para compensar las pérdidas. En cambio, los suelos con mayor contenido de arcilla retienen más agua y nutrientes, aunque limitan el crecimiento libre de las raíces.

## 5.2 Acidez del suelo

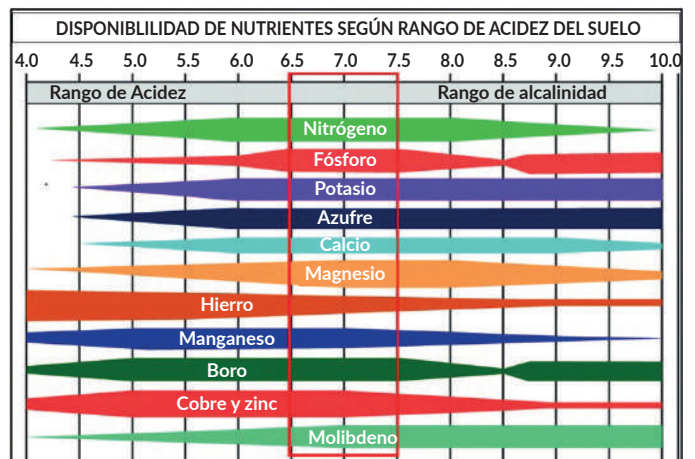
Otro factor importante es la acidez del suelo que se conoce cuando el laboratorio presenta el resultado del pH, en una escala entre ácido y alcalino. La importancia de conocer este dato es que los cultivos se comportan de manera diferente conforme varían los grados de acidez, al igual que los nutrientes, el

café tolera un rango de acidez entre pH 4.5 y pH 7, los suelos de nuestra región de producción se encuentran en ese rango.

Los suelos con acidez menor que pH 5 presentan mayor contenido de Aluminio en las capas superficiales, causando toxicidad en las plantas y un pobre crecimiento de raíces que afectará el desarrollo de las partes aéreas de las plantas y por tanto menor productividad. Cuando esto pasa, se debe corregir la acidez aplicando acondicionadores de suelos con altos contenidos de Calcio y Magnesio, que sean de fuentes de calidad estos minerales y con molienda fina, es decir, que el producto haya sido molido muy fino o encapsulados en el caso de productos especialmente formulados y presentados como partículas recubiertas de resina.

Consulte con la persona que le brinda asesoría técnica sobre los productos que se pueden aplicar, según la tecnología de producción en la finca, ya sea orgánica o convencional.

Según como se encuentre la acidez, así se comportarán los nutrientes en el suelo y en las plantas. Se produce una mejor absorción de los minerales benéficos para el café, cuando el suelo presenta una acidez cercana a pH 7, tal como se muestra en el cuadro, donde claramente se aprecia que los macronutrientes se encuentran mayormente disponibles en ese rango de acidez.



Las aplicaciones de fertilizantes sin conocer el grado de acidez del suelo causan pérdidas económicas a los productores, debido al limitado aprovechamiento de los nutrientes, los que se desperdician porque el suelo no tiene la condición necesaria para que la aplicación sea eficiente.

En el caso de los macronutrientes más comunes como Nitrógeno, Fosforo y Potasio tienen diferentes porcentajes de eficiencia según el grado de acidez del suelo. En el rango mínimo de pH 4.5, la eficiencia es tan baja en cada uno, que en promedio se genera más del 70% de desperdicio de los fertilizantes aplicados.

Cuando el suelo se encuentra en pH 7.0 o neutro, ni ácido ni alcalino, la eficiencia de los fertilizantes es del 100%.

EFICIENCIA DE LOS NUTRIENTES SEGÚN NIVEL DE ACIDEZ				
ACIDEZ DEL SUELO	EFICIENCIA DEL NUTRIENTE			PROMEDIO DE FERTILIZANTE DESPERDICIADO
	NITROGENO	FOSFATO	POTASIO	
Extremadamente ácido 4.5 pH	30%	23%	33%	71.33%
Muy Fuertemente ácido 5.0 pH	53%	34%	52%	53.67%
Fuertemente ácido 5.5 pH	77%	48%	77%	32.67%
Medianamente ácido 6.0 pH	89%	52%	100%	19.67%
Neutro 5.0 pH	100%	100%	100%	0%

### 5.3 Estructura de las raíces de las plantas de café

Los productores deben mantener la zona de aplicación del fertilizante libre de malezas, para ello deben conocer cuál es esta zona. La planta de café desarrolla sus raíces en toda el área que está cubierta por las ramas, a esta zona se le conoce como área de goteo.



Otro aspecto importante de conocer es que más del 85% de las raíces absorbentes, es decir, aquellas que absorben el agua y los nutrientes se encuentran en los primeros 30 centímetros y más de la mitad se encuentran superficialmente a menos de los 10 centímetros de profundidad del suelo.

Esto se puede observar cuando manualmente se retira la capa del suelo en el área de goteo, cerca del tronco de la planta de café y se aprecian las raíces en la superficie, listas para absorber agua, nutrientes o cualquier sustancia benéfica o dañinas, como es el caso de los herbicidas cuando son aplicados cerca de esta.

### 5.4 Nutrientes esenciales para las plantas de café

Las plantas de café requieren de una serie de nutrientes para su correcto desarrollo y poder expresar todo su potencial productivo, algunas sustancias son minerales que se encuentran en el suelo de manera natural, pero debido a la constante extracción por el cultivo es necesario reponerlos, otros están disponibles en el ambiente como el Oxígeno, el Hidrógeno y el Carbono.



En el caso de los minerales de acuerdo con las cantidades necesarias para las plantas, se dividen en 'macronutrientes' (necesarios en grandes cantidades), entre los que destacan Nitrógeno, Fósforo y Potasio que usualmente son mencionados en las presentaciones comerciales cuando se compra un 'fertilizante completo', por ejemplo, el 20-5-20.

Los 'micronutrientes' necesarios en pequeñas cantidades, pero que raramente son agregados en formulas comerciales, si se reflejan cuando son solicitados por los productores en una formula especial para satisfacer las necesidades específicas de las plantaciones de café.

En cada etapa de desarrollo de las plantas se necesitan distintas proporciones de los nutrientes, en la etapa inicial o de crecimiento se requiere desarrollar las raíces, por lo que es necesario aplicar formulas con alto contenido de Fósforo y cuando la planta es productiva y está cerca la maduración de los frutos, es fundamental aplicar altos contenidos de Potasio. Por esta razón es importante conocer la función e importancia de cada uno de los nutrientes en las plantas que a continuación se describen.

### Nitrógeno (N)

- Forma parte de la clorofila.
- La materia seca de los vegetales contiene del 2 al 4% de Nitrógeno.
- Interviene en todos los procesos de formación de los tejidos para el crecimiento de las plantas.
- Es el elemento que da mayor respuesta a la producción de los cafetos.

### Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

- Desempeña un papel importante en muchos aspectos de la respiración.
- En las primeras etapas del desarrollo del cafeto, es el responsable de formarlo vigorosamente, con buen sistema de raíces y luego como promotor de la floración y del desarrollo del fruto en la etapa de producción.
- Es necesario en los mecanismos de formación, crecimiento y multiplicación, e interviene en la formación de los órganos de la flor.

### Potasio (K<sub>2</sub>O)

- Lo requieren los tejidos vegetales en mayor cantidad que los demás cationes, lo que confirma su alto requerimiento por la planta de café.
- Es un activador enzimático, se sabe que más de 60 enzimas son activadas por este elemento.

- Controla el nivel hídrico de las hojas.
- Mejora el color, la calidad y la resistencia del grano.

### Calcio (CaO)

- Juega un papel importante como regulador en el crecimiento de las plantas.
- Aumenta la cantidad de asimilación del amonio y reduce la respiración de la planta, resultando esto en una mayor fotosíntesis neta y en el movimiento de los azúcares hacia los frutos.
- Favorece el poder germinativo de las semillas.

### Magnesio (MgO)

- Forma parte de la molécula de la clorofila.
- Participa en la producción de fotosíntesis e interviene en la formación de carbohidratos.
- Estimula el desarrollo de microorganismos favorables del suelo y facilita la fijación del Nitrógeno por las leguminosas.

### Azufre (SO<sub>4</sub>)

- Interviene en la producción de proteínas.
- Participa en la producción de clorofila.
- El grupo Sulfhidrilo SH-, es el grupo activo de muchas enzimas implicadas en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas (producción y no-producción de estos compuestos).

### Boro (B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

- Desempeña funciones fisiológicas asociadas con las relaciones hídricas, con el metabolismo del nitrógeno, la acumulación de azúcares y la formación de metaxilema en las yemas apicales.

- Evita la acumulación de grandes concentraciones de ácido caféico y clorogénico.
- Interviene en la reproducción de las plantas y germinación del polen.
- Actúa como regulador de la relación potasio-calcio.

### Cobre (Cu)

- Es necesario para la formación de la clorofila. Es el metal componente de la oxidasa del ácido ascórbico, fenolasas y tirosinasa. La mayor cantidad está en los cloroplastos, formando la plastocianina para la transferencia de electrones.

### Hierro (Fe)

- Es necesario para el mantenimiento de la clorofila de las plantas.
- Es esencial como componente de muchas enzimas y transportadores.

### Manganeso (Mn)

- Además de actuar en la respiración, participa específicamente en el metabolismo del nitrógeno y en la fotosíntesis.
- Ejerce influencia en el transporte y utilización del hierro en la planta.

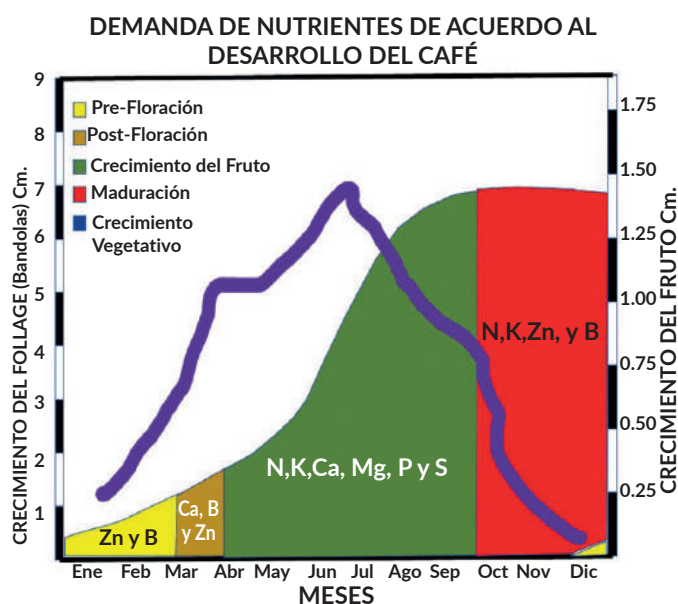
### Molibdeno (Mo)

- Es requerido para la asimilación normal de nitrógeno.
- Importante en el metabolismo del fósforo y del ácido ascórbico.
- Está asociado en los mecanismos de absorción y traslación del hierro.

Según la etapa en la que se encuentre la plantación de café, se deben hacer diferentes aportes al suelo de acuerdo con los resultados de los análisis realizados. No se recomienda dar una receta específica para fertilizar una plantación u otra, pero se puede agrupar la necesidad de nutrientes de acuerdo con la etapa en la que se encuentra la planta de café como se describe en la siguiente tabla.

AÑO	ESTADO	FERTILIZANTES ÚTILES	OBSERVACIONES
1	Siembra	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DAP (18N-46P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-0K<sub>2</sub>O)</li> <li>▪ 20-20-0</li> <li>▪ Urea</li> </ul>	Altos contenidos de Fósforo para formar las raíces de las plantas y Nitrógeno para el crecimiento vegetativo
2	Desarrollo 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DAP (18N-46P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-0K<sub>2</sub>O)</li> <li>▪ 20-20-0</li> <li>▪ Urea</li> </ul>	Altos contenidos de Fósforo para seguir con la formación de raíces de las plantas y Nitrógeno para el crecimiento vegetativo
3	Desarrollo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 20-20-0</li> <li>▪ Urea</li> </ul>	Contenido medio de Fósforo para seguir fortaleciendo las raíces de las plantas y Nitrógeno para el crecimiento vegetativo
4	Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usar fórmulas completas de acuerdo con los resultados de análisis de suelos. Se encuentran en el mercado fórmulas que contienen: N + P + K + Ca + Mg + S + Zn + B</li> </ul>	Crecimiento de la planta, floración, formación, desarrollo, llenado y maduración de los frutos.

En un año productivo las plantaciones de café pasan por diferentes etapas y en cada una de ellas, se requieren diferentes combinaciones de nutrientes de acuerdo con las necesidades nutricionales de las plantas, ya sea en etapa de crecimiento, antes de florecer, después de la floración principal, durante el crecimiento de los granos, en el llenado y la maduración de los frutos. En la siguiente imagen se aprecia cada una de las etapas y los requerimientos promedios.



Al analizar los requerimientos de las plantas productivas, estos se dividen en cuatro etapas: i) La 'pre floración' inicia cuando aún se está en la cosecha, donde se puede identificar la activación de brotes florales. ii) La 'floración' principal se produce cuando este evento se da en la mayoría de las flores, siendo un momento clave para tener en cuenta en las actividades de manejo en la post floración. iii) la fase de 'crecimiento y llenado' del fruto, y iv) la fase de maduración del fruto.

A medida que el fruto va creciendo la planta disminuye su propio desarrollo, la planta de café crece en el período seco y la mayor producción de nuevas bandolas se produce entre los meses de febrero hasta septiembre.

Los productores que usan tecnología orgánica deben nutrir sus plantaciones con fertilizantes procesados con materiales naturales, cuyos ingredientes deben aportar los nutrimentos necesarios. Para ello se puede hacer uso de composteras para producir el abono orgánico o la preparación de Bocashi. La organización o cooperativa debe realizar análisis al abono orgánico

terminado para conocer el contenido de nutrientes de este y hacer las recomendaciones de cantidades y momentos de aplicación. Es de esperarse que la aplicación de fertilizantes orgánicos sea mayor en cantidad que la aplicación de fertilizantes químicos, por lo que se debe tener en cuenta que una limitada dosis de abonos orgánicos, nunca tendrá el mismo efecto que las mismas cantidades de productos convencionales.

Los caficultores con sistemas convencionales tienen una amplia gama de productos disponibles en el mercado, sin embargo, lo ideal es partir de un análisis de suelo para determinar las fórmulas que aporten las necesidades nutricionales y permitan disminuir costos para ser más eficientes y rentables.

La nutrición a las plantaciones de café debe realizarse al suelo, en el caso de los micronutrientes, se puede hacer corrección de las deficiencias o aportes vía foliar, para esta actividad se deben aplicar fertilizantes foliares preparados en caso de que sea posible, de acuerdo con la metodología de producción orgánica o convencional.

El productor debe consultar con su asesor técnico sobre los fertilizantes y las cantidades que se pueden aplicar por plantas, según la tecnología de producción en la finca, ya sea orgánica o convencional.

## VI. MANEJO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS

En la producción de café es esencial controlar el ataque de plagas, enfermedades y disminuir la competencia que ejercen las malezas con el cultivo. El manejo de estos organismos dañinos debe ser realizado de manera integral, procurando asegurar condiciones que disminuyan las posibilidades de proliferación, haciendo labores de control cultural, control mecánico y en último lugar la opción de aplicar un método de control químico.

Una planta bien nutrida soporta mejor el ataque de plagas y enfermedades, por tanto, hay una relación entre la nutrición de las plantas y el manejo de las plagas y enfermedades, así como las otras actividades de manejo y la regulación de sombra que permiten la entrada de aire y de luz, factores que disminuyen las condiciones para el crecimiento de hongos causantes de enfermedades en el café.

Esta relación explica los factores que determinan la aparición de un organismo que se convierta en plaga, cause una enfermedad o represente una maleza. Se necesita primero un hospedero o cultivo susceptible, en este caso el café; un organismo patógeno o que cause daño de manera directa o indirecta a la planta de café y las condiciones climáticas y actividades de manejo de la finca que afectan de forma positiva o negativa la salud de las plantaciones.

## 6.1 Monitoreo y diagnóstico

Para realizar un eficiente control de plagas y enfermedades es importante monitorearlas constantemente e identificar el daño ocasionado para determinar sus causas. En ocasiones pueden confundirse los efectos del mal clima o las deficiencias nutricionales con el daño por enfermedades causadas por un organismo vivo.

Es importante observar el estado de salud de las plantas, si presentan condiciones que no son normales en la cantidad, forma y coloración de las hojas, la existencia de organismos ajenos al café, insectos, daño por hongos o cualquier situación anómala. De igual manera, se deben registrar los hallazgos para tomar las decisiones y realizar las actividades de control.

## 6.2 Plagas que afectan al café

Las plagas más comunes en el café son los nematodos y la broca, pero no son las únicas, si hacemos un recorrido desde las plagas del suelo hasta aquellas que atacan la parte aérea de la planta encontraremos diversos organismos causantes de daños.

### Nematodos

Son pequeños organismos que atacan a las raíces del café, hay dos especies que causan mayores daños como son: i) *Meloidogyne sp*, nematodo nodulador, el cual hace galerías dentro de la raíz y se pueden observar abultamientos en las raíces absorbentes, y ii) *Pratilenchus sp*, nematodo lesionador de la raíz, en este caso las lesiones a la



*Meloidogyne sp*

raíz se notan porque estas pierden la piel y quedan expuestas sus partes internas, lesionadas, llagadas o descortezadas.

Los daños ocasionados en las raíces se manifiestan en plantas desnutridas en la parte aérea, con las hojas cloróticas o amarillas, flácidas o caídas. Este daño afecta directa y completamente la cosecha hasta causar la pérdida total de la planta. Hay países donde la presencia de nematodos es tan grave que no se puede producir café sin tomar medidas extremas para su manejo.



*Pratilenchus sp*

Para controlar los daños por nematodos se recomienda adoptar las siguientes medidas:

- Sembrar variedades de café que presentan tolerancia a esta plaga.
- Sembrar las plantas de café injertadas en una especie de porta injertos resistente a los nematodos.
- Introducir en las fincas plantas de café que tengan un origen seguro y un control eficiente de nematodos en la etapa de viveros.
- En último caso es posible controlarlos con la aplicación de productos comerciales con nematicidas biológicos como el hongo (*Pochonia chlamydosporia*), nematicidas naturales o botánicos como la torta de Nim (*Azadirachta indica a. juss*) y en última instancia productos agroquímicos, en cuyo caso se deben guardar todas las medidas de seguridad para la aplicación de estos agroquímicos que son peligrosos.

### Broca del café

En la parte aérea la principal plaga es la broca del café (*Hypothenemus hampei*) conocida también como barrenador del café, gorgojo del café, broca del fruto del cafeto y taladro de cerezas del cafeto. Ataca directamente al fruto, causando daño económico al producto comercial, disminuyendo su valor hasta hacerlo un producto inservible. Es una plaga exclusiva del café y este es su hospedero exclusivo, se alimenta

y reproduce en los granos nuevos de cada cosecha y sobrevive en los granos caídos de la cosecha anterior. El control de este organismo debe realizarse de manera integral, sumando diversas actividades de manejo y control a ser realizadas en cada momento oportuno. Se recomienda implementar las siguientes actividades de manejo:

- **Pepeña.** En cada cosecha se deben recoger del suelo los granos caídos para evitar que los individuos de la broca sobrevivan para la siguiente cosecha.
- **Colocación de trampas.** 60 días después de la floración principal se deben preparar y colocar cada 18 metros, trampas con atrayentes (una mezcla de metanol y etanol en proporción 1:1) y con un depósito de agua con jabón, para capturar y eliminar a los individuos que hayan sobrevivido. Las trampas deben retirarse antes de la cosecha.
- **Graniteo.** Al inicio de la cosecha se deben recolectar los frutos afectados, colocándolos en una bolsa que los retengan hasta que se pongan en agua hirviendo para eliminar las brocas capturadas.
- **Aplicación de productos para controlar broca.** El controlador biológico de la broca es el hongo *Beauveria bassiana* que se encuentra comercialmente en Nicaragua. La aplicación de productos químicos debe incluir un repelente muy comúnmente basado en extracto de ajo más un insecticida de contacto y gasificante, que suelen ser altamente tóxicos, por ello, es importante guardar todas las normas de bioseguridad para la aplicación.

#### Otras plagas que afectan al café

Además de las plagas antes descritas, pueden atacar al café otros organismos y causar distintos daños, entre ellas tenemos:

- **Cochinilla de la raíz.** Esta plaga ataca la raíz de las plantas de café causando daños severos.
- **Grillo cortador.** Provoca daños en las plantas de vivero y en plantaciones recién establecidas, al cortar el ápice o la punta de la planta.
- **Cochinilla harinosa.** En una especie de cochinilla que ataca los brotes jóvenes del

café, los ápices o puntas de las ramas y del tallo principal, son insectos chupadores que extraen la savia de las plantas atacadas, usualmente están asociadas a hormigas que las trasladan de una planta a otra para alimentarse de sus secreciones.

- **Zompopo u hormiga cortadora.** Ampliamente conocida y difundida en la región productora de café, su control se basa en la eliminación de sus nidos.
- **Áfidos o pulgones.** Es una especie de insectos chupadores que causan daños severos en las hojas jóvenes.

#### Medidas de seguridad al manipular y aplicar agroquímicos

- Se debe revisar el estado mecánico de los equipos de aplicación para eliminar fugas.
- Las personas involucradas en la manipulación, mezcla y aplicación de agroquímicos peligrosos deben usar equipo de protección personal, el cual incluye gorra, anteojos o pantalla facial, mascarilla protectora con filtro para vapores, guantes de nitrilo o hule sin forro, botas de hule; ropa de trabajo (camisa manga larga y pantalón con doble ruedo) distinto a la ropa de uso diario.
- Lavar la ropa, los equipos de protección y aplicación en un lugar separado de las fuentes de abastecimiento de agua o sitio de lavado de ropa familiar.
- La persona que manipula y aplica los productos químicos debe ducharse con agua después de la aplicación.

### 6.3 Enfermedades que afectan al café

Entre las afectaciones al café se encuentran las enfermedades, estas son un conjunto de síntomas asociados a la afectación de un organismo patógeno, o sea un organismo que la causa, las principales enfermedades son causadas por hongos, aunque en los últimos años se han diseminado enfermedades causadas por bacterias. Para su control se deben adoptar una serie de prácticas basadas en el conocimiento de las causas y factores que favorecen el crecimiento de los hongos. Entre las principales plagas del café se encuentran las siguientes:

## Roya del café

Causada por el hongo (*Hemileia vastatrix*), es una enfermedad que ataca las hojas de la planta de café, los síntomas se presentan como manchas de tono verde pálido o verde amarillo en el haz de las hojas y en el envés son manchas anaranjadas (cuerpos fructíferos del hongo).

Las hojas severamente atacadas se desprenden de la planta y, en consecuencia, esta ve limitada su producción. Bajo condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, la Roya del café puede llegar a provocar defoliación total y la muerte de las plantas. Para el control de este hongo como el resto de las enfermedades causadas por hongos, se deben asegurar una serie de actividades entre las que destacan:

- Realizar control de malezas.
- Nutrir de manera adecuada a las plantaciones.
- Regular la sombra en las plantaciones para disminuir las condiciones que favorecen el crecimiento del hongo con la entrada de luz y la aireación de las plantaciones.
- En última instancia se pueden realizar aplicaciones de fungicidas naturales, minerales o agroquímicos, de acuerdo con la tecnología de producción empleada en la finca.



Hojas de café afectadas por Roya

## Mancha de Hierro

Esta enfermedad es causada por el hongo (*Cercospora coffeicola*). En su fase inicial se presentan manchas circulares de 3 a 10 mm de diámetro, con 3 colores concéntricos bien definidos; una mancha circular cenicienta oscura en el centro con diminutos puntos negros, luego un anillo café-rojizo y en toda la orilla un halo amarillo. La enfermedad completa es el resultado de un complejo de factores como son:



Hoja de café afectada por Mancha de Hierro

- Debilitamiento natural de las plantas de café después de la cosecha.
- Cierta presión sobre las funciones de la planta de café con la entrada del verano, el aumento de la temperatura del ambiente y de las hojas acelera el metabolismo de los cafetos.
- Reducción de la humedad en el suelo y en el ambiente a la salida del invierno.
- Regulación de sombra drástica a la entrada del verano que intensifica las condiciones señaladas anteriormente.
- Todos estos factores se presentan o acompletejan a causa de una deficiente nutrición mineral de los cafetos.

## Antracnosis

Es causada por el hongo (*Colletotrichum coffeanum*), la enfermedad es conocida como muerte descendente porque la infección se inicia en la parte terminal de las ramas y avanza hacia el eje (tallo) central, está considerada como una enfermedad de los frutos, no obstante, puede causar daños a la flor, bandolas y hojas.

Los síntomas en las hojas se presentan como manchas concéntricas que van de los bordes hacia la parte central, en frutos como puntos negros no concéntricos sobre la pulpa, deteniendo su crecimiento y provocando la momificación de este.



Bandolas y frutos de café afectados por Antracnosis

### Ojo de Gallo

Esta enfermedad es causada por el hongo (*Mycena citricolor*). Se caracteriza por la presencia de numerosas manchas en las hojas, más o menos circulares de 5 a 15 mm de diámetro y de color gris ceniciento; en brotes tiernos y frutos tienden a ser ovaladas, inicialmente negruzcos, luego aumentan de tamaño y cambian a color café y más tarde a gris. En condiciones óptimas, el hongo desarrolla sobre las manchas unos hilitos amarillos en forma de diminutos alfileres erguidos y doblados que corresponden a los cuerpos fructíferos del hongo.

Este hongo se desarrolla en condiciones de alta humedad y temperatura relativamente baja, siendo común en plantaciones establecidas en zonas de mayor altitud, con abundante maleza y sombra muy densa. La enfermedad causa principalmente perforaciones a la hoja, defoliación de la planta y caída de frutos.



Hojas y frutos de café afectados por Ojo de Gallo

### Pellejillo o Mal de Hilachas

Es causada por el hongo (*Corticium koleroga*) el cual se caracteriza por dañar las hojas, ramas y frutos, y una vez el organismo penetra en los tejidos celulares las hojas pierden su firmeza provocando una especie de podredumbre de la lámina foliar. Sus efectos en principio son visibles; en la parte inferior de las hojas se nota una red micelial blanquecina, las hojas mueren y cuelgan dando un aspecto de hilachas de donde se deriva su nombre.



Planta de café afectada por Mal de Hilachas

Si se siguen las estructuras del hongo desde la hilacha de la que pende la hoja, se puede llegar hasta el suelo donde se reproduce el hongo. Este organismo patógeno se encuentra en plantaciones donde no se realiza una eficiente regulación de sombra y con alto contenido de mulch u hojarasca en el suelo.

### Phoma, Quema o Derrite

Esta enfermedad es causada por el hongo (*Phoma costarricensis*), el cual se presenta en zonas cafetaleras cuya altitud es mayor a los 1,200 metros sobre el nivel del mar (msnm), con temperaturas bajas, alta humedad relativa y días nublados que favorecen el desarrollo del hongo. En fincas donde prevalecen estas condiciones, *Phoma sp.* es un problema serio que dificulta las labores de poda y/o recepo.



Plantas afectadas por Phoma

La enfermedad se manifiesta inicialmente con la presencia de manchas de color negro mate, con apariencia de papel quemado en el ápice o punta de las hojas tiernas. En hojas jóvenes aparecen manchas semicirculares de color negro, se arrugan y pliegan como un tejido quemado en torno a éstas. En las ramitas tiernas, las manchas que se iniciaron en la punta de las hojas terminales pronto invaden toda la hoja y avanzan por el tejido nuevo hacia la base y se detiene al encontrar el tejido leñoso.

### Mal Rosado

Es provocada por el hongo (*Corticium salmonicolor*) que, en estados avanzados toma una coloración rosada invadiendo tejidos conductores. Al atacar las plantas en producción, los frutos son invadidos por el micelio del hongo semejando una telaraña, causando



Planta de café afectada por Mal Rosado

podredumbre y muerte de la base del fruto, así como la formación de motitas del micelio sobre la superficie. Causa marchitez en el

follaje apical o de las puntas de las ramas, ataca el tejido leñoso y joven de ramas principales, causando lesiones. Es común en plantaciones establecidas en altitudes entre 800 - 1,000 msnm, con lluvias frecuentes y mañanas soleadas.

### Cáncer del Tronco

Esta es una enfermedad común y en muchas ocasiones no se hace el diagnóstico adecuado, algunas veces por desconocimiento y en otras por no ver a simple vista las señales o síntomas asociados hasta que es demasiado tarde. Es causada por el hongo (*Ceratocystis fimbriata*).



Tallo de café afectado por Cáncer del Tronco

- El hongo penetra la planta de café a través de una herida usualmente causado por un golpe de machete, luego avanza dentro del tejido sano hasta rodear el tallo por completo.
- Cuando la mancha ha alcanzado unos 8 cm de diámetro, la corteza que la cubre se agrieta o raja, después se revienta y abre.
- El tejido morroñoso y agrietado de la corteza es un síntoma claro para identificar las plantas afectadas por cáncer.
- Al remover la corteza se comprueba la presencia de manchas podridas del tejido infectado.
- Cuando la enfermedad se encuentra en estado avanzado, las hojas se vuelven amarillas y el cafeto presenta un aspecto marchito y decaído, poco tiempo después, las hojas caen, la planta se seca y muere.
- Ataca principalmente el tronco, pero también suele invadir las ramas.

- Una infección fuerte de cáncer puede provocar la muerte de un cafeto adulto en un período de 2 a 3 años.

### Bacteriosis del café

En años recientes fue detectada la presencia de una bacteria dentro de los tejidos conductores (internos) del cafeto, que provoca síntomas similares a deficiencias nutricionales y toxicidad por herbicidas. Los trabajos de investigación realizados indican que se trata de la bacteria (*Xylella fastidiosa*), previamente detectada en cítricos dulces.



Saltahojas, saltamontes (*Homópteros*)



Hojas de café afectadas por Bacteriosis

Esta bacteria es transmitida por los insectos conocidos como Saltahojas, Saltamontes o Toritos (*Homópteros*), y existe una estrecha interacción entre la bacteria y el insecto, de manera que una vez el insecto adquiere la bacteria a partir de una planta enferma, es capaz de transmitir la enfermedad a plantas sanas.

Es importante controlar tanto los síntomas como el vector de la enfermedad, a diferencia de las enfermedades anteriores que son causadas por hongos y se controlan con el uso de fungicidas, en el caso de la Bacteriosis se deben aplicar un bactericida, es decir, un producto para controlar bacterias.

### 6.4 Malezas que compiten con el café

Para mantener la salubridad y productividad de las plantaciones de café se deben controlar las plantas que compiten con ellas y son consideradas malezas. Pero ¿qué es una maleza? O ¿por qué razón clasificamos a las plantas como tales? Se considera como malezas a las plantas que crecen en el terreno donde se cultiva café y son ajenas a este, por ejemplo, una planta de maíz en un cafetal puede considerarse una maleza o una planta de café en una milpa igual puede considerarse una maleza. Las plantas que entorpecen el libre desarrollo del cultivo por el sitio que ocupan, son al fin plantas fuera de lugar y sin valor económico. Además, compiten por agua, luz y nutrientes, alteran las labores del cultivo y en ocasiones son hospederos de plagas y enfermedades.

Para definir las estrategias de manejo se debe clasificar a las malezas, atendiendo a las siguientes variables y condiciones:

#### Por su hábitat

De acuerdo con el sitio donde crecen y se desarrollan las malezas pueden clasificarse como:

- Terrestres: plantas que crecen en el suelo.
- Acuáticas: plantas que crecen en los cuerpos de agua.
- Epífitas: plantas que crecen sobre otras plantas, pero no se alimentan de estas, como las orquídeas.
- Parásitas: plantas que crecen sobre otras plantas y sí se alimentan de estas, como el matapalo o la tanda.

#### Por su ciclo de vida

Son las plantas cuyo ciclo de reproducción desde la germinación de la semilla hasta su producción es menor a un año, se consideran plantas anuales, y aquellas que tardan dos o más años en reproducirse se conocen como plantas perennes.

**Por su tipo de reproducción**

- Reproducción sexual: las plantas se reproducen por semillas.
- Reproducción asexual o vegetativa: las plantas se reproducen por tubérculos, bulbos o estolones.
- Ambos tipos de reproducción: plantas que se reproducen tanto por semillas como por otros tipos de órganos, por ejemplo: el coyolillo (*Cyperus rotundus*).

**Por la forma de las hojas**

- Hojas angostas: son plantas que tienen hojas alargadas con venas paralelas, con raíz fibrosas, sin ramificaciones y con puntos de crecimiento bajos.
- Hojas anchas: plantas que presentan una raíz pivotante, con hojas anchas y con nervadura en red, las plantas presentan crecimiento ramificado y apical.

**Por el tipo de fotosíntesis**

- Plantas C3: plantas con fotosíntesis menos eficiente, parte del dióxido de carbono fijado se pierde, pierden más agua en sus funciones, necesitan más agua para producir un gramo de materia seca, la mayoría de los cultivos son C3, como el café.
- Plantas C4: plantas con fotosíntesis más eficiente, pierden menos agua en su proceso metabólico, necesitan menos agua para producir un gramo de materia seca, la mayor parte de las malezas son C4 y pocos cultivos lo son, por ejemplo: el maíz, el sorgo, la caña de azúcar,

- CAM (Crasuláceas): plantas con el metabolismo del ácido de las crasuláceas, cierran las estomas por el día y los abren por la noche, fijan dióxido de carbono por la noche, tienen menor pérdida de agua, algunas plantas de este tipo son: las bromelias como la piña y piñuelas, las orquídeas y los cactus.

La eficiencia de las malezas está relacionada con la producción de semilla, muchas de estas plantas producen una gran cantidad en un solo ciclo de producción, así como sus métodos de dispersión, con plumones y garfios como el mozote.

**6.5 Manejo integrado de malezas**

Para hacer un manejo eficiente y determinar las estrategias de control adecuadas, se debe realizar el diagnóstico de malezas predominantes en las plantaciones de café. Un método eficaz y sencillo es la observación haciendo uso de la ficha de monitoreo de malezas con la punta del zapato para anotar los hallazgos como se describe a continuación.

1. Marcar con una flecha la punta del zapato
2. Recorrer de manera aleatoria la plantación, sin un rumbo determinado, en zigzag y evitando los bordes de esta. Hacer una observación cada 20 pasos y cambiarse cada 5 surcos.
3. Hacer al menos cien anotaciones por manzana.
4. Anotar todos los hallazgos, si es maleza de cual tipo, o si fue suelo descubierto, o si fue hojarasca, en cada punto que nos detengamos debemos observar a las plantas de los lados, para verificar si hay presencia de bejucos, en el caso que haya lo anotamos en el formato.

FICHA DE MONITOREO DE MALEZAS							
Finca:				Fecha	Productor:		
N/o	Hallazgos						Observaciones
	Gramínea	Coyolillo	Hoja Ancha	Bejuco	Suelo	Hojarasca	
TOTAL							

El control de malezas se debe realizar de acuerdo con la tecnología de producción usada en la finca, sin embargo, se pueden usar diferentes estrategias de control como se describen a continuación:

#### Control mecánico

- El más común de todos es el uso de machete, aunque se pueden usar equipos como las desmalezadoras o chapiadoras mecánicas.

#### Control biológico

- Mediante el pastoreo de especies de ganado menor, por ejemplo, ovejas y pavos de acuerdo con una experiencia guatemalteca.
- Empleando cultivos de coberturas: el más común de todos es el maní forrajero (*Arachis pintoi*).

#### Control químico

- Se puede hacer uso de herbicidas, en este caso se debe **consultar con los técnicos encargados de brindar asesoría, los modos de acción y las dosis correctas**, considerando que hay diversos tipos de productos para diversos tipos de malezas.

## 6.6 Conociendo los plaguicidas químicos

Los productos químicos son sustancias peligrosas para la vida humana, la fauna y el medio ambiente en general, a pesar de que facilitan las tareas de manejo de los cultivos, por lo que se deben adoptar medidas de seguridad para proteger a las familias y el ambiente, no importa que las sustancias sean de origen botánico (producto de plantas) o biológico (aplicación de un organismo vivo).

#### Formulación de plaguicidas

- Los plaguicidas tienen diferentes formulaciones, por lo que deben conocerse los siguientes factores:

#### Ingrediente activo

- El ingrediente activo o la sustancia principal de un plaguicida ejerce la función de control, en la etiqueta aparece bajo el nombre comercial.

#### Ingrediente aditivo

Los plaguicidas tienen ingredientes aditivos en mayor o menor complejidad, en ocasiones la formulación es tan completa que no requiere adicionar más productos en la mezcla. Dependiendo de la casa formuladora, también pueden ser productos simples con solo el ingrediente activo y el solvente. Los ingredientes aditivos son:

- **Solvente**, es la sustancia en la que se encuentra disuelto el ingrediente activo, el cual puede ser agua o aceite.
- **Coadyuvante**, es la sustancia que sirve de ayuda o apoyo en la mezcla y aplicación de la sustancia química, estas pueden ser una o varias de las siguientes: adherente, surfactante, penetrante, dispersante, emulsificante, espesante, encapsulador.

#### Mecanismo de acción

Los plaguicidas tienen diferentes **mecanismos de acción**, esto se refiere en cómo actúa en el organismo que controla, por ejemplo, los insecticidas pueden actuar sobre el sistema nervioso, incidir en el proceso de muda de aquellos insectos que hacen metamorfosis y otros pueden ser reguladores de crecimiento o inhibidores de la respiración.

#### Modo de acción:

El modo de acción determina qué tan móvil es el producto en la planta:

- **Sistémico**, se dice que el producto es sistémico cuando logra penetrar los tejidos y es móvil en la planta, esto depende de la solubilidad, el coeficiente de partición, el peso molecular y el coeficiente de adsorción en el suelo.

- **De contacto**, cuando un producto no es móvil en la planta y actúa por contacto en el organismo que controla, generalmente estos productos son poco móviles o inmóviles en la planta.

### 6.7 Orden de mezclas

Uno de los principales errores que cometen los productores en la aplicación de productos químicos es no respetar el orden en la preparación de la mezcla de diferentes productos en campo. En la siguiente tabla se especifica de acuerdo con la dirección de la flecha, cuál debe ser el orden para la mezcla de productos químicos en campo, de acuerdo con su formulación y su función.

Se recomienda consultar a los técnicos para conocer el tipo de producto a ser aplicado y determinar así el orden de mezcla adecuado.

ORDEN DE MEZCLA DE LOS PRODUCTOS AGROQUÍMICOS	
TIPO DE PRODUCTO	ORDEN DE MEZCLA
AGUA/SOLVENTE	Agua/Solvente
PRODUCTOS ESPECÍFICOS	Reguladores de pH
	Bolsas Hidrosolubles (WSB)
PRODUCTOS SÓLIDOS	Gránulos Solubles (SG)
	Gránulos Dispersables (WG)
	Polvos Mojables (WP)
PRODUCTOS LÍQUIDOS	Suspensiones Concentradas (SC)
	Suspensiones Encapsuladas (CS)
	Suspensiones Emulsionadas (SE)
	Suspensiones Concentradas Oleosas (CO)
	Emulsiones Acuosa (EW)
	Emulsiones Concentradas (EC)
	Surfactantes/Mojables
	Líquidos Solubles (SL)
OTROS PRODUCTOS	Abonos Foliare
	Líquidos Anti deriva

## VII. COSECHA Y BENEFICIADO HÚMEDO DE CAFÉ

El período de manejo agronómico y las actividades que se realizan, culminan en la cosecha y el beneficiado húmedo de los frutos de café. Los productores tienen experiencia en estas actividades y es mucho lo que se ha dicho y escrito, por lo que las siguientes recomendaciones solamente reafirman de manera ordenada lo que ya se conoce.

Se debe garantizar que estos procesos se realicen con un enfoque de **calidad**, esta se asegura considerando tres aspectos fundamentales:



- **Inocuidad**, recolectar y procesar los frutos teniendo presente que se está manipulando un producto de consumo humano, cuidar que no se contamine de ninguna manera y se mantenga limpio en todo el proceso.
- **Oportunidad**, las actividades se deben realizar en el momento oportuno, cosechar cuando es necesario, despulpar el mismo día de la cosecha, fermentar el tiempo adecuado, no adelantar el tiempo lo cual puede ocasionar que el café quede mal lavado, tampoco se debe sobre fermentar el café de manera que cause daño al producto.
- **Trazabilidad**, mantener el control de los lotes de café durante todo el proceso para saber en qué momento están, donde están y cuál es su procedencia.

### 7.1 Cosecha de café

Cosechar cuando el fruto está maduro, aunque el estado de maduración siempre es un punto de discusión.

- Recolectar los frutos cuando están en el punto óptimo de maduración para lograr el mayor rendimiento, tal como se refleja en la imagen.
- El color del café debe ser de rojo corinto o rojo quemado.



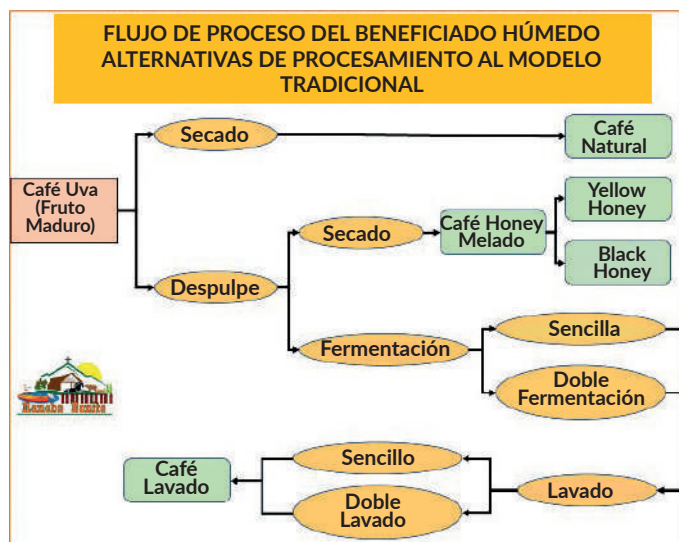
Cosecha de café maduro

- Las variedades de café descendientes del Híbrido de Timor como los Catimores y Sarchimores, soportan muy bien la maduración y no son propensas a la caída incluso bajo lluvia.
- En caso de cortar granos pintos o sobre maduros se deben seleccionar para que el producto mantenga la calidad.

## 7.2 Procesos de beneficiado húmedo

En los últimos años se han desarrollado nuevos métodos de beneficiado para generar cafés con calidad diferenciada, en algunos casos no se despulpa, en otros no se lava o se fermentan de distintas maneras.

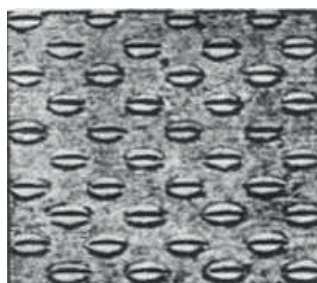
En la gráfica se presenta un resumen de las variantes del proceso de beneficiado húmedo de café, los cuadros de la izquierda y el centro indican los métodos tradicionales de beneficiado y los cuadros verdes las alternativas de procesamiento, entre las que destacan los procesos conocidos como **beneficiado natural y melado**.



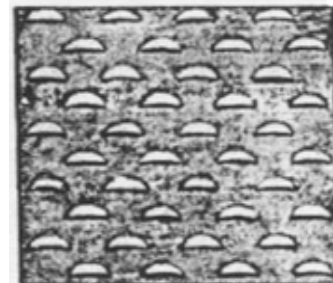
### 7.2.1 Despulpado

Se deben despulpar los frutos de café el mismo día de la cosecha, haciendo uso de una máquina despulpadora que debe estar calibrada de acuerdo con el tamaño de las cerezas producidas. El fruto para ser recolectado debe estar maduro, porque a mayor grado de maduración es mayor el contenido de mucilago y se mejora la calidad del despulpado, lo cual disminuye el consumo de agua y el impacto ambiental.

Las despulpadoras pueden ser de disco, de cilindro horizontal que son las más comunes o despulpadores verticales; las camisas que cubren el cilindro deben ser de **cobre galvanizado de chicha compuesta o doble para los despulpadores** de café de primera, y pueden ser de **chicha simple para los despulpadores** de segunda o de repaso.



Camisa para café arábica



Camisa para café de repaso

Los pecheros de los despulpadores pueden ser metálicos o de hule, dependiendo del tipo de despulpador estos se deben rectificar al menos cada año, dependiendo del volumen de café procesado y el desgaste.

### 7.2.2 Fermentación del café

Es el proceso de maduración del mucilago hasta alcanzar el **'punto óptimo'** para ser retirado con agua durante el lavado, este proceso usualmente se hace en pilas de fermentación en la que la capa de café debe ser constante y se deben drenar los fluidos excedentes y resultantes de la fermentación.

Durante la fermentación la masa de café sufre cambios en la acidez y el tiempo de este proceso dependerá del volumen y la temperatura del lugar, por lo que a mayor temperatura requiere menor tiempo. En zonas altas de menor temperatura se recomienda tapar la masa de café en fermentación para aislarlo del aire frío.



Pilas de fermentación de café

En procesos especiales se han tenido experiencias diferenciadas con micro lotes, los que se procesan para obtener un producto final con variación en el sabor y fragancia. Se hace doble fermentación del café por más de un día o se fermenta de manera anaeróbica por varios días, en este caso se utilizan recipientes cerrados herméticamente para evitar el contacto con el aire.

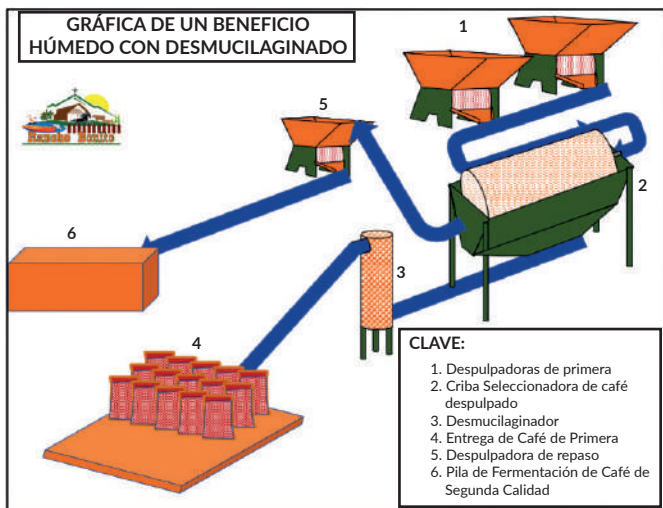
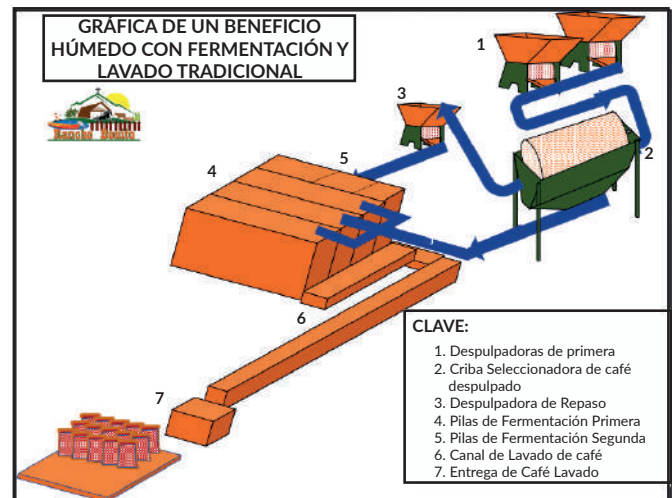
Se recomienda a los productores procesar parte de su cosecha haciendo uso de estos nuevos métodos de fermentación para evaluar la calidad y conocer el potencial de su café, que les permitirá explorar nuevas ideas de negocio con el apoyo de su cooperativa.

### 7.2.3 Lavado del café

Luego de la fermentación se lava el café, pero antes de describir este paso es importante conocer el proceso alternativo del 'desmucilaginado'. Este es un proceso mecánico en el que con la ayuda de un equipo se retira

el mucílago del grano inmediatamente después de ser despulpado. Los 'desmucilaginosos' se instalan en la línea del beneficio húmedo, inmediatamente después de la clasificación que se realiza al café al salir de la despulpadora, permitiendo retirar la melaza mediante fricción constante con poco uso de agua, lo cual disminuye el nivel de contaminación y presión a los cuerpos de agua.

El sistema tradicional para retirar el mucílago consiste en el uso de agua, el cual permite remover el café rápidamente en el recipiente o pila de fermentación, luego se traslada al canal de lavado, donde se remueve hasta desprender toda la melaza y clasificarlo por el peso. La función principal del canal es realmente la clasificación del café por peso, al inicio del canal van quedando los granos más pesados y los más livianos son removidos por el agua hacia el final del canal, por ejemplo, los granos vanos, la pulpa o granos dañados, mordidos o pelados que pesan menos.



### Uso eficiente del agua en el lavado del café

Para el lavado se puede usar la recirculación o reutilización del agua con que se enjuagó el lote de café del último día, la cual se debe almacenar en un depósito para este propósito. Después se utiliza esta agua para mojar los granos durante el despulpado, la cual queda con bacterias producidas en la fermentación y se inoculan o impregnan en el café recién despulpado, acelerando el proceso de fermentación. Estas prácticas permiten disminuir la cantidad y la contaminación del recurso agua, pero se necesita una inversión previa en la instalación de una bomba, tubería y un depósito.

## 7.2.4 Pre secado del café

La última etapa de procesamiento en el campo es el pre secado del café que comúnmente se conoce como oreado, en esta se disminuye la cantidad de agua en los granos lavados. Para esto se recomienda conocer los parámetros de secado y los rangos de humedad al momento de comercializar en el mercado local o en las entregas al centro de acopio de la organización cooperativa, los que a continuación se describen:

### Café mojado

- Es el estado del café recién lavado con un rango entre 50% y 56% de humedad restante en el grano, considerándose como punto de saturación de agua el 56%. El café se encuentra totalmente mojado, escurre agua o se nota a simple vista y no hay equipos que puedan medir este rango de humedad.

### Café húmedo

- Cuando el café está iniciando su proceso de secado se considera húmedo y el rango oscila entre 42.1% y 50% de humedad restante. La humedad se ve como una sombra de agua en el grano o se nota sudado, y se puede hacer uso de equipos de medición para determinar el nivel exacto de humedad e implementar medidas de control.

### Café oreado

- En Nicaragua este es el estándar para comercializar el café, el término oreado se utiliza para el café con un rango entre 37.5% y 42% de humedad restante. La mayoría de los equipos de medición pueden determinar el nivel de humedad de los granos.
- Cuando el café se encuentra en este rango el rendimiento de café oreado a café oro bruto es cercano a 50%, es decir, de una carga o dos quintales pergamino oreado de primera calidad, se puede obtener cerca de un quintal de café oro bruto. Este rendimiento disminuye cuando el café está a más del 42% de humedad restante.

### Café seco

- El café debe secarse para su almacenamiento y posterior procesamiento en un rango entre 10% y 12% de humedad restante. Secar por debajo de 10% hace perder rendimiento en el proceso de tostado y molido y cuando supera el 12%, se corre el riesgo que desarrolle hongos y en la bodega se puede contaminar con gorgojos, lo cual provocaría daños al café almacenado.
- El estado físico del **café pergamino seco** es el recomendado para su almacenamiento y posterior procesamiento o preparación, después de secado el café se debe dejar en reposo al menos tres semanas (21 días) para que las características de calidad del grano se homogenicen o se emparejen.
- La preparación inicia con el trillado para obtener el **café oro bruto** y como subproducto la cascarilla que se ha vuelto importante por su uso como combustible para calderas o quemadores usados en el secado mecánico del café.
- Después de trillado se selecciona el café oro bruto, separando los granos imperfectos resultantes del proceso, las imperfecciones más comunes son: granos quebrados, granos mordidos, granos deformes, materiales extraños (piedra, madera, pulpa, etc.). A estas imperfecciones se les conocen como cafés imperfectos de primera y cuando se selecciona bien el grano desde el lavado y en el secado del beneficio húmedo, su porcentaje no debería ser superior al 5% del total, es decir, de 100 libras solamente debe obtenerse un máximo de 5 libras de imperfectos, el resto se considera como exportable.

## VIII. COMERCIALIZACIÓN BAJO UN MODELO ASOCIATIVO

El café es el producto de consumo más comercializado en el mundo después del petróleo, los países se dividen en productores e importadores, y Nicaragua está en el grupo de productores con una cantidad estimada en un poco más tres millones de quintales al año, la cual se destina mayormente a la exportación.

En el mundo se comercializa el café en el estado conocido en Nicaragua como 'café oro', aunque internacionalmente se conoce como 'café verde'; la unidad de medida predominante es el saco de 69 Kilogramos equivalente a 150 libras españolas; un lote de café comercial se vende en el mercado internacional en un contenedor de 250 sacos o 375 quintales de 'café oro exportable'.

### 8.1 El mercado mundial de café

Se exporta café de diferentes calidades, dependiendo de las preparaciones realizadas y de la altitud sobre el nivel del mar en la que fue producido. El precio de referencia del café arábico se establece en la 'Bolsa de Valores Nueva York', donde coinciden representantes de compradores y vendedores; los precios de las transacciones realizadas se publican constantemente, esa información va marcando la tendencia del precio a cada momento hasta el cierre de las transacciones cada día; la bolsa funciona de lunes a viernes a excepción de los días feriados de los Estados Unidos de América.

Para comprar y vender en la bolsa se deben respetar los tiempos o períodos de los contratos, a estos períodos se los conoce como 'posiciones', los productores y sus organizaciones deben conocer esta información para saber cuál posición está vigente y sirve de referencia para establecer el precio local; las posiciones de la 'Bolsa de Valores Nueva York' son las que se explican en la siguiente tabla:

POSICIONES DEL CONTRATO DE CAFÉ EN LA "BOLSA DE NUEVA YORK"		
Símbolo	Mes y año	Primer día de llamado a entregas
H-22	Marzo 2022	18 de feb.2022
K-22	Mayo 2022	21 de abril 2022
N-22	Julio 2022	22 de junio 2022
U-22	Septiembre 2022	23 de agosto 2022
Z-22	Diciembre 2022	22 de diciembre 2022

### OBSERVACIÓN

El 'primer día' de llamado a entregas, marca la fecha en que se vence la posición y los compradores pueden solicitar que el café ya preparado les sea entregado. Es importante considerar esta fecha para firmar un contrato, considerando los tiempos de cosecha en cada zona cafetalera y la duración del proceso de beneficiado.

- Los productores pueden acceder a mecanismos de fijación para asegurar precios de venta de café que cubran sus costos de producción y dejen ganancias a la familia.
- Los contratos se fijan por un lote de café de 375 quintales oro, por lo que se requiere producir más de 800 quintales pergamino para completar el contenedor.
- La cantidad antes referida hace que al mercado de café oro accedan los productores con áreas en producción a mediana y gran escala, salvo que se organicen y las cooperativas acopien, acondicionen y comercialicen la producción de sus socios.
- La información de precios internacionales se puede ver desde cualquier dispositivo con acceso a internet, colocando en el buscador 'BARCHART COFFEE' y se accede a un sitio público que informa los movimientos de precio con un pequeño margen de tiempo.
- Conocer los precios internacionales permite a los productores y sus organizaciones estar al tanto de las tendencias del mercado local y qué tan ajustados se mantienen los precios locales a la realidad de los precios de la bolsa.

Cofee Dec 21 (KCZ 21) 209.25s + 0.60 (+0.29%) 10/14/21 (ICE/US)		Café Diciembre 2021(KCZ 21) 209.25s + 0.60 (+0.29%) 10 Oct 21					
Cofee Prices for Thu, Oct 14 th, 2021		PRECIOS DEL CAFÉ PARA EL 14 Octubre 2021					
Find the latest Cofee prices and Cofee futures quotes for all active contracts below.							
Intraday		Main View					
Contrato	Último	Cambio	Apertura	Alto	Bajo	Precio Día Previo	Volumen
Contract	Last	Change	Open	High	Low	Previous	Volume
+ KCY00 (Cash)	205.00s	+5.44	0.00	205.00	205.00	205.00	0
+ KCZ21 (Dec 21)	209.25s	+0.60	209.10	212.65	206.30	208.65	12,288
+ KCH22 (Mar 22)	212.15s	+0.55	211.95	215.50	209.40	211.60	4,717
+ KCK22 (May 22)	213.15s	+0.60	212.10	216.40	210.60	212.55	2,882
+ KCN22 (Jul 22)	213.65s	+0.55	213.60	216.85	211.10	213.10	1,764
+ KCU22 (Sep 22)	213.90s	+0.55	213.85	217.05	211.40	213.35	773
+ KCZ22 (Dec 22)	213.95s	+0.50	213.60	217.00	211.55	213.45	437

Monitoreo de posiciones de la bolsa

## 8.2 Mercado local – venta de café en pergamino

Los productores a pequeña escala (dueños de fincas pequeñas), normalmente venden su café en pergamino en los centros de acopio establecidos por las empresas exportadoras o a los intermediarios locales.

El precio del café pergamino se establece en base a la oferta y demanda local, pero se basa en el precio internacional, los costos operativos de acopio y transporte y los rendimientos potenciales de la zona donde se produce. A estos precios son a los que tienen acceso los productores a pequeña escala cuando comercializan de manera individual, lo cual no favorece la obtención de mejores precios y limita sus ganancias.

## 8.3 Venta de café oro en un modelo asociativo

Una alternativa de los productores a pequeña y mediana escala es la venta de café en oro, aprovechando las oportunidades de estar organizados en una cooperativa u otro modelo de asociatividad, lo cual facilita consolidar la producción de varias fincas para completar uno o varios lotes o contenedores de café.

Las primeras experiencias deben ser impulsadas por la organización, procurando contratos que cubran el precio local promedio y que, por negociación de costos de acopio, transporte, procesamiento, rendimientos y acreditación de parámetros de calidad, se pueda obtener un precio diferenciado que permita pagar a los asociados un mejor precio frente al ofrecido en el mercado local.

Promover la imagen de la organización y las personas asociadas a esta, es otra de las ventajas de optar por el modelo de comercialización asociativa. Permite acceder a nichos de mercado más estables y constantes en el tiempo, el volumen y los precios, lo cual mejora la competitividad frente a productores a pequeña y mediana escala desorganizados, quienes se ven limitados de gestionar este tipo de contratos para acceder a mercados diferenciados que reconozcan y paguen un mejor precio.

## IX. COSTOS DE PRODUCCIÓN

La administración de la finca consiste en nuestro medio, en un conjunto de decisiones tomadas de manera improvisada, muchas veces por el limitado conocimiento y experiencia en temas administrativos de los productores y sus familias, y otras porque se pasa por alto la necesidad de controlar los costos relacionados a la producción de café y demás productos generadores de ingresos.

En esta sección se invita a los productores a adoptar acciones para mejorar la administración de su finca, a verla y tratarla como una empresa, en la que participan todos los miembros de la familia y tienen definido sus roles. De igual manera, se presenta una propuesta para llevar los registros de las operaciones en la finca, especialmente para controlar el dinero que entra y sale del negocio de una manera simple, que permita conocer la situación y tomar las decisiones adecuadas en el momento oportuno.

### 9.1 El rol estratégico y el rol operativo en la finca

Los integrantes de las familias se involucran en todos los procesos y actividades, pero se tienen que mantener separados en el ámbito estratégico, donde se toman las decisiones para el desarrollo de la finca y en las acciones operativas, donde se ejecutan las actividades y tareas propias de la producción de café.

- Cada cierto tiempo, puede ser una vez al mes, las familias deben reunirse para tomar decisiones relacionados con el futuro de la empresa como: qué sembrar, en qué rubros invertir, cuál es la producción esperada en el rubro en el que se va a invertir, cuántos recursos se invertirán y de dónde se van a financiar, y cómo se dispondrán a trabajar para alcanzar las metas propuestas.
- Definir la visión empresarial de la finca para generar una actitud positiva que permita mantener el rumbo planificado y garantizar el crecimiento. Estos pilares contribuyen a la sostenibilidad de la empresa, basado en la participación equitativa en las distintas actividades productivas como en la distribución de las ganancias.

- Prestar atención a la transición generacional en la familia, ya que actualmente las nuevas generaciones se están alejando del campo, por lo que definir la visión estratégica de la finca, puede animar a los más jóvenes a comprometerse con el futuro de la empresa familiar.
- Una vez definidos los roles y las personas encargadas de cada uno, se debe realizar la planeación y elaborar el presupuesto de las actividades por rubro donde se invertirá el dinero familiar. También, se debe controlar el cumplimiento de los planes y el presupuesto definido para cada inversión, dando seguimiento al logro de las metas programadas, especialmente las relacionadas con la producción del café.

## 9.2 Registros para el control del dinero en la producción de café

Una de las actividades más difícil de encontrar en el manejo de una finca es el control de los costos y sobre todo el registro del movimiento del dinero en la operación. En ocasiones esto se debe a limitados conocimientos y habilidades de registro por parte de las familias y en otras porque no se le da importancia a esta actividad.

Para facilitar el control de los costos se presenta un método de registro, en el que en pocos y simples pasos, permite controlar los movimientos de dinero en la finca, en períodos de tiempo constantes (semanas y meses) para generar la información que permita cerrar el año y conocer los resultados económicos de cada ciclo productivo.

### 9.2.1 Movimiento del dinero

El movimiento del dinero se puede agrupar en entradas y salidas, los contadores le llamarán de diferentes maneras, pero para efectos prácticos lo llamaremos y dividiremos así:

- **Entradas**, se refieren al dinero que ingresa a la finca proveniente de diferentes fuentes, por ejemplo, venta de café, venta de otros productos, préstamos recibidos, aporte de capital de la persona.

- **Salidas**, se refieren al dinero que sale de la finca por diversas causas, entre otras las siguientes: compra de insumos agrícolas, compra de materiales, pago de mano de obra, compra de equipos, pago de servicios de certificación, gastos de administración, transporte, mercadeo, pago de préstamos.
- La meta de la actividad productiva es que al final del ciclo cafetalero las entradas sean mayores a las salidas. En el caso que las salidas sean mayores que las entradas, se deben revisar las acciones implementadas y hacer ajustes para revertir esa tendencia, de lo contrario la producción de café no será sostenible.

### 9.2.2 Comprobante de compra / pago

La falta de registros tiene un origen bien marcado, la mayoría de los productores no tienen la disciplina de solicitar un comprobante de las compras como facturas o entregar y acreditar con recibos simples, los pagos de mano de obra cuando se contrata por tareas o planillas cuando se contrata por avance de labor y por día.

FINCA LA BENDICIÓN COMPROBANTE DE PAGO	
Valor: <b>C\$ 1,000.00</b>	Fecha: <b>Martes 23 de Enero</b>
Pagamos a: <b>Agro servicios del Río</b>	
En concepto de: <b>Compra de 4,000 bolsas para vivero</b>	
Tipo de pago: <b>Efectivo</b>	
Pagado por: <u>Persona Productora</u> Dueño de la finca	

Recibo de salida por compra de material

FINCA LA BENDICIÓN RECIBO	
Valor: <b>C\$ 9,000.00</b>	Fecha: <b>Martes 23 de noviembre 2021</b>
Recibimos: <b>Compra de Café EL COYOTE</b>	
En concepto de: <b>Venta de 3 quintales de café pergamino oreado de 1ra.</b>	
Pago recibido: <b>Efectivo</b>	
Entregado por: <u>Señor Coyote</u> Acopiador/Comprador	

Recibo de entrada por venta de café

Cuando se compran insumos, materiales o equipos se debe solicitar la factura en el agro servicio, ferretería o distribuidora, en caso de que sea una transacción entre personas naturales se puede implementar los comprobantes en la finca, tanto de **recibos para entradas de dinero**, como de **comprobantes para las salidas de dinero de la finca**. En cualquier caso, es importante anotar los recibos en un cuaderno para hacer un resumen semanal y posteriormente el resumen mensual.

### 9.2.3 Resumen semanal y mensual

Para cerrar o resumir las operaciones de cada semana y al final de mes, es importante definir la clasificación o las cuentas a controlar para establecer el formato de seguimiento; estas son **cuenta de entradas** y **cuenta de salidas** al mes, y cuál es la disponibilidad de dinero en el negocio en cada período.

Una vez completado el resumen semanal y mensual se elabora el resumen mensual-anual para obtener los datos de los resultados del período.

FINCA LA BENDICIÓN						
REGISTRO SEMANAL DE ENTRADAS Y SALIDAS DE DINERO						
ÁREA Mz: 1Mz			AÑO: 2022			
CUENTAS	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Total mes
<b>Saldo inicial</b>		920.00	4,240.00	2,990.00	5,340.00	
<b>A) Entradas</b>	<b>6,000.00</b>	<b>6,000.00</b>		<b>4,000.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>18,000.00</b>
Vanta de café						
Venta otros productos						
Préstamo recibido						
Aporte de la familia	6,000.00	6,000.00		4,000.00	2,000.00	18,000.00
Otras entradas						
<b>B) Salidas</b>	<b>5,080.00</b>	<b>2,680.00</b>	<b>1,250.00</b>	<b>1,650.00</b>	<b>1,250.00</b>	<b>11,910.00</b>
<b>Costos de producción</b>						
Insumos agrícolas	1,680.00	1,430.00				3,110.00
Materiales		1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	5,000.00
Mano de obra directa						
Otros costos de producción						
<b>Gastos (otras salidas)</b>						
Gastos de administración				400.00		400.00
Gastos de mercadeo						
Pago de préstamo						
Otros gastos						
<b>Inversiones</b>						
Compra de maquinaria						
Compra de equipos	3,400.00					3,400.00
<b>C) RESULTADOS</b>	<b>920.00</b>	<b>4,240.00</b>	<b>2,990.00</b>	<b>5,340.00</b>	<b>6,090.00</b>	<b>6,090.00</b>

### 9.2.4 Resumen mensual y cierre anual

Para resumir las operaciones de entrada y salida de la finca en el año, se recomienda usar un formato en el que se registran los resultados de cada mes y se van acumulando, permitiendo analizar la situación de las finanzas en cualquier momento.

- La finca necesita fondos cada catorce días para realizar los pagos de mano de obra y al final del mes para las compras de insumos y materiales necesarios en la realización de las actividades establecidas en el cronograma de trabajo.
- Controlar la situación financiera de la finca ayuda a saber en qué momentos se cuenta con dinero, cuándo está cerca de terminarse

y es necesario gestionar la obtención de recursos, ya sea por aportes de la familia o prestamos recibidos de terceros.

- Llevar registro de cada una de las operaciones, iniciando con el hábito de solicitar facturas y recibos por las compras y emitir recibos por los pagos realizados, estos comprobantes deben guardarse de forma ordenada para establecer los registros semanales- mensuales y mensuales-anuales.
- Se recomienda involucrar en el registro de entradas y salidas a los hijos de la familia, para que se entrenen y motiven a participar en la administración de la finca.

FINCA LA BENDICIÓN													
RESUMEN ANUAL DE ENTRADAS Y SALIDAS DE DINERO													
ÁREA Mz: 1Mz	AÑO: 2022												
CUENTAS	Mar-22	Apr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Aug-22	Sep-22	Oct-22	Nov-22	Dec-22	Jan-22	Feb-22	Total
Saldo inicial	0.00												
<b>A) Entradas</b>	<b>18,000.00</b>												<b>18,000.00</b>
Vanta de café													
Venta otros productos													
Préstamo recibido													
Aporte de la familia	18,000.00												18,000.00
Otras entradas													
<b>B) Salidas</b>	<b>11,910.00</b>												<b>11,910.00</b>
<b>Costos de producción</b>													
Insumos agrícolas	3,110.00												3,110.00
Materiales	5,000.00												5,000.00
Mano de obra directa													
Otros costos de producción													
<b>Gastos (otras salidas)</b>													
Gastos de administración	400.00												400.00
Gastos de mercadeo													
Pago de préstamo													
Otros gastos													
<b>Inversiones</b>													
Compra de maquinaria													
Compra de equipos	3,400.00												3,400.00
<b>C) RESULTADOS</b>	<b>6,090.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>6,090.00</b>

X.ANEXOS

10.1 Cronograma de actividades de manejo para 1 manzana de café

N°	LABORES AGRÍCOLAS	UM	N° veces	DH/ MZ	FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		SEP.		OCT.		NOV.		DIC.		ENERO		
					1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
1	Regulación de sombra	MZ	2	8																							
2	Poda	MZ	1	6																							
3	Inventario de plantas	MZ	1	1																							
4	Deshierbe de plantas podadas	MZ	3	2																							
5	Control mecánico de malezas	MZ	3	2																							
6	Aplicación de herbicidas	MZ	2,5	1																							
7	Aplicación focalizada de herbicidas	MZ	5	0,5																							
8	Carrilla	MZ	1	8																							
9	Aplicación foliar	MZ	4	1																							
10	Aplicación foliar focalizada	MZ	4	0,5																							
11	Aplicación de enmiendas	MZ	1	1,5																							
12	Aplicación de fertilizantes edáficos	MZ	4	1,5																							
13	Aplicación de insecticidas biológicos	MZ	1	1																							
14	Mantenimiento de drenajes	MZ	1	4																							
15	Mantenimiento de obras de conservación de suelos	MZ	1	4																							
16	Graniteo	MZ	2	2																							
17	Cosecha	MZ	1	80																							
18	Beneficiado húmedo	MZ	1	25																							
19	Repela	MZ	1	4																							
20	Pepeña	MZ	1	5																							

## 10.2 Bibliografía

BCN 2021. Anuario de Estadísticas Macroeconómicas [internet]. Nicaragua; [consultado el 15 de febrero 2022].

[https://www.bcn.gob.ni/system/files\\_force/documentos/Anuario%20de%20Estad%C3%ADsticas%20Macroecon%C3%B3micas%202021.pdf?download=1](https://www.bcn.gob.ni/system/files_force/documentos/Anuario%20de%20Estad%C3%ADsticas%20Macroecon%C3%B3micas%202021.pdf?download=1)

OIC. Aspectos botánicos [internet]; [consultado el 10 de agosto 2021].

[https://www.ico.org/es/botanical\\_c.asp](https://www.ico.org/es/botanical_c.asp)

OIC. Café de Nicaragua [internet]; [consultado el 11 de agosto 2021].

<https://www.ico.org/documents/cy2015-16/Presentations/national-coffee-policies-nicaragua-march-2016.pdf>

Nicaragua Exporta 2022. Exportaciones totales en 2021 [internet]. [consultado el 16 de enero 2022].

<https://revistanicaraguaexporta.com/exportaciones-totales-en-2021-se-incrementaron-en-21-8/>

WCR. Café Arábica [internet]. [consultado el 10 de agosto 2021].

<https://varieties.worldcoffeeresearch.org/es/info/coffee/about-varieties>



