

CRISTIAN SÁNCHEZ REYES

*Cultivo, Producción y Comercialización del*

# Café

INCLUYE  
LAMINAS  
A COLOR



633.75/Sa19c



COLECCIÓN  
Granja y  
Negocios

Historia del Café

Varietades de Café

Plantación y Labores Culturales

Plagas y Enfermedades

Cosecha, Post Cosecha y Comercialización

Tipos de Preparación



CRISTIAN SÁNCHEZ REYES

*Cultivo, Producción y Comercialización del*

# Café

INCLuye  
LAMINAS  
A COLOR



533.75/Sa19c

Historia del Café

Variedades de Café

Plantación y Labores Culturales

Plagas y Enfermedades

Cosecha, Post Cosecha y Comercialización

Tipos de Preparación



COLECCIÓN  
Granja y  
Negocios



# Introducción

Después del petróleo, el café es el artículo comercializado más importante del mundo, por encima del carbón, la carne, el trigo y el azúcar. Y eso no es todo, su importancia se debe a que entre otras cosas:

- Aproximadamente 20 millones de personas trabajan en la industria mundial de café.
- Un buen árbol de café puede producir más de 1 Kg. de café crudo por año.
- El valor estimado de la exportación de café verde es de 10 billones de dólares.
- Brasil es el mayor productor de café del mundo.
- El café producido actualmente en el mundo abarca aproximadamente 70 países.
- El café sólo crece en las regiones tropicales y sub-tropicales.

Cultivarlo, sin embargo, de modo productivo es una tarea que requiere de conocedores.

Para hacerlo más fácil hemos hecho este manual.

En él encontrará todo lo relacionado con el cafeto, (la planta del café), el modo de cultivarlo, (siembra, poda, recolección), y el manejo siguiente que le deberemos dar al grano para convertirlo en ese café que podemos comercializar.

El Perú, es uno de los países favorecidos por el café. Si bien no podemos competir con la cantidad del café brasileño (que por lo general produce el tipo de café Robusta), podemos hacerlo, por calidad. Nosotros sí podemos producir el tipo de café Arábigo que es uno de los más gustosos del mundo.

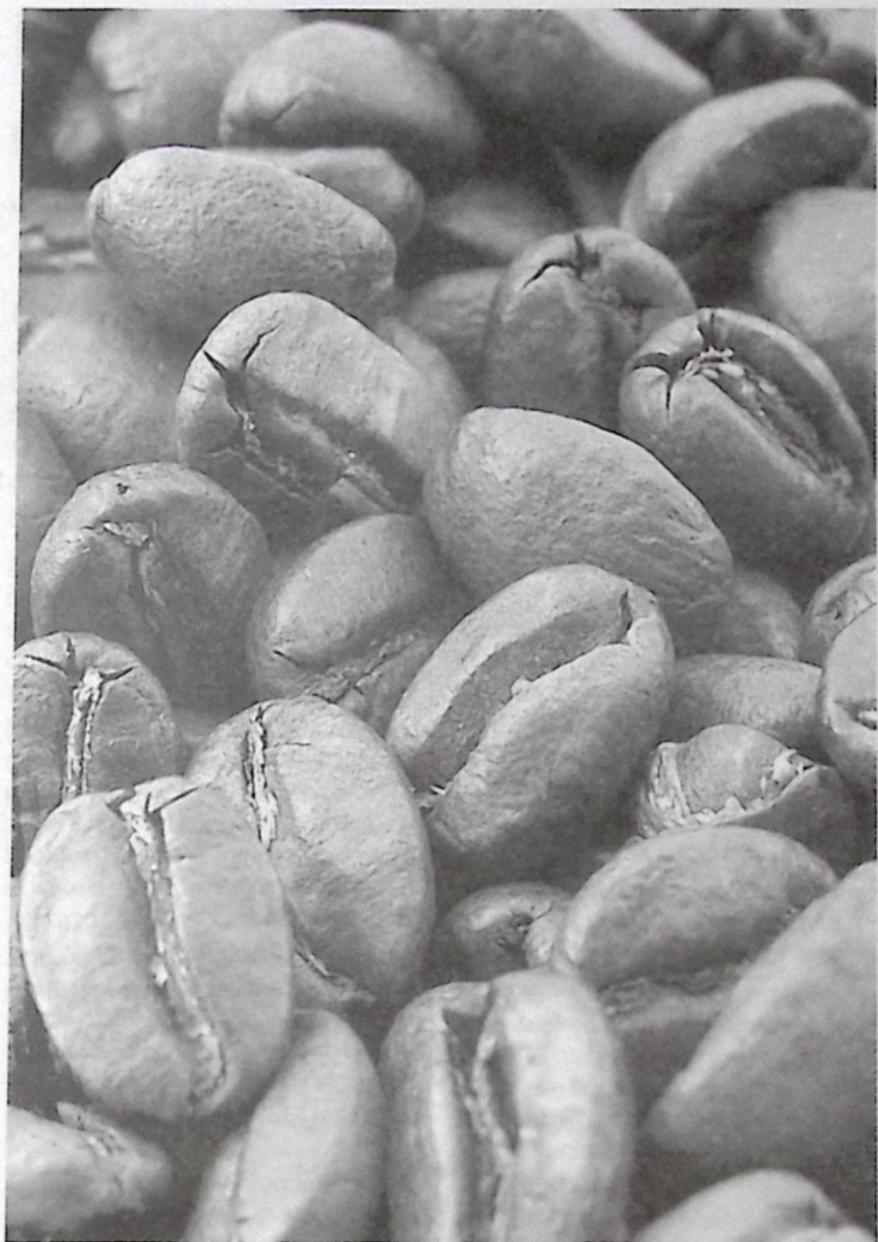
Nuestro clima, y un buen manejo sanitario pueden hacer el resto.

Pero, ¿cómo diferenciar estos tipos de café? Habrá que leer libro, y le aseguramos que al final de revisar las 136 páginas, sabrá hasta cómo huele el buen café.

Porque, además, hemos colocado un capítulo donde explicamos aquellos datos que son necesarios para todo buen conocedor: los modos de preparación del café, y las cualidades que califican a los tipos de café como "excelentes". ¿Empezamos?

**El Autor**





## Datos Básicos



Datos Básicos

# Historia del Café

---

*Muchas han sido las versiones sobre la época y los orígenes del café, sin embargo no existe la menor duda alguna de que fue en Etiopía donde se produjo su descubrimiento en una época imposible de precisar.*

Aunque el cultivo del café se inició en el siglo VI, no fue hasta el siglo XIII cuando el grano se empezó a tostar, y fue recién en los siglos XV y XVI que su consumo se volvió más o menos masivo.

Pero vayamos por partes. La primera vez que escuchamos el nombre del café fue a través de las leyendas árabes. Una de las más conocidas es aquella que cuenta sobre un pastor etíope que poseía un rebaño de cabras, que mostraban un nerviosismo poco usual por las noches.

Sorprendido, el pastor relató a los monjes de un convento tan extraño suceso, y éstos, tras largas horas de meditación llegaron a la conclusión de que las cabras debían de haber ingerido algún tipo de planta que las conducía a tan extraño estado.

Acompañaron al pastor donde éste apacentaba a los animales y descubrieron gran cantidad de arbustos cuyas hojas habían sido comidas por las cabras.



Tomaron algunos frutos de estas plantas y, tras hervirlos e ingerirlos como una infusión, pudieron realizar sus oraciones nocturnas sin que les entrase el sueño.

Otra leyenda cuenta que un monje cortó los frutos y las hojas de un cafeto y las llevó a la cocina para cocerlos.

Una vez cocinado, el monje probó la bebida y la encontró de un terrible sabor, por lo que arrojó a las llamas los granos que quedaron sin cocer.

Los granos conforme se quemaban despedían un olor agradable, por lo que el monje tuvo la idea de preparar la bebida con ellos. El brebaje obtenido, aunque amargo, tenía un aroma y un sabor agradable y producía, después de beberlo, un efecto tónico, por lo que los monjes decidieron adoptarlo para mantenerse despiertos durante sus oraciones.

## Historia oficial

Al margen de las leyendas, la evidencia botánica indica que el café se originó en las mesetas de Etiopía central, miles de metros sobre el nivel del mar, donde aún crece de manera silvestre. Desde allí fue llevado a Arabia desde donde se extendió. Según la historia la introducción del café en Arabia tuvo lugar entre los siglos XII y XIV de nuestra era como consecuencia de las invasiones abisinias.

En Arabia, el café fue mencionado primero como medicina, luego como un brebaje tomado en conexión con la meditación y los ejercicios religiosos.

Se estima que el cultivo se inició en los monasterios de aquella región y, a través de las guerras y de la religión, se fue extendiendo por toda la comunidad árabe.

Durante mucho tiempo los árabes prohibieron la exportación, dado que suponía un negocio lucrativo. Pero como el país era recorrido cada año por miles de peregrinos que iban a la Meca, un monje hindú llamado Baba Budán aprovechó la peregrinación para robar la planta y llevársela a su país. Así se introdujo en la India, concretamente en la región de Mysore, zona aún hoy gran productora de café.

El consumo en Europa no comienza hasta bien entrado el siglo XVI, en Italia, a través de Venecia y su relación con Constantinopla, aunque en un principio su utilización fue más terapéutica.

Por otra parte, se tiene constancia que los holandeses, en el siglo XVII, importaron la planta a Ceilán a la isla de Java, y posteriormente a Europa.



Los franceses se interesaron en el café de la India, pero sus intentos por propagarlo al sur de Francia, cerca de Dijon, fallaron debido a que el árbol no toleraba las heladas.

Los holandeses llevaron a los descendientes de las semillas de Baba Budan a Java, donde, después de algunos esfuerzos, el cultivo del café se estableció de modo regular.

Ahora viene una de las más extraordinarias historias en la propagación del café. En 1715, Luis XIV de Francia, con su insaciable curiosidad y amor por la lujuria, fue por supuesto un ardiente bebedor de café.

Los holandeses le debían un favor y para solucionarlo le proporcionaron sin una poca dificultad un árbol de café.

El árbol había sido obtenido originalmente en el puerto arábico de Mocha, luego fue llevado a Java, y finalmente cruzó los mares hasta Holanda, desde donde fue trasladado por tierra a París.

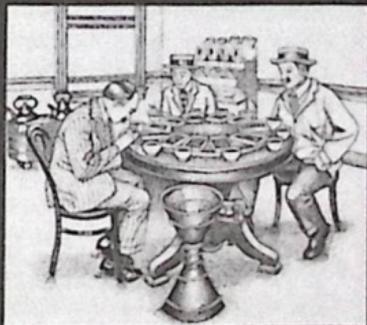
El primer invernadero en Europa fue contratado para hospedar este noble árbol. Floreció, dio frutos, y se convirtió en uno de los más prolíficos padres en la historia de esta planta.

En los siglos XVI y XVII se establece el consumo de café en Europa. Bien por los comerciantes holandeses, bien por la presencia de tropas turcas a las puertas de Viena. Son los franceses en el siglo XVIII los que hacen llegar el cafeto hasta las posesiones antillanas desde donde se extendió por todo el continente americano.



## Hechos y Datos

- La infusión fue descubierta por el botánico y médico alemán Leonard Rauwolf durante su estancia en Arabia en 1573.
- Durante muchos años se le atribuyeron propiedades afrodisíacas y se sospechaba que era una droga.
- Luis XIV le encomendó el cultivo del cafeto recibido al eminente botánico Antonio de Jussieu, en el Jardín Botánico de París.
- Hay quienes señalan que fueron los holandeses los que trajeron en 1714 las semillas del café al nuevo mundo en lo que se conoce hoy como Surinam.
- En 1689, en Boston (Estados Unidos) se inauguró el primer sitio para tomar café.



- El origen de la palabra «moka» está en el nombre del puerto de Yemen del Norte, que en el s. XVIII fue un gran centro comercial de especias y café.

## Hasta nuestros días

A finales de los 80's los cultivadores de café decidieron desarrollar el café orgánico, que aparte de conservar el equilibrio ecológico de los suelos, se encuentra libre de químicos y contaminantes, y el aprovechamiento de los desechos agrícolas a través del reciclaje y elaboración de composta, y que se comercializa en los mercados más exigentes de Estados Unidos, Canadá y Europa con un sobre precio.

Hoy en día en todo el mundo el café representa el motor de la vida social.

La agroindustria del café se ha diversificado en todo el mundo y ahora podemos encontrar diferentes productores en todos los continentes.

Es curioso pero hoy día donde se consume mejor café es en los lugares que no se produce.



Esta situación se debe a que los países que no lo producen tienen la capacidad de importar granos de café de diversas regiones del mundo y a partir de ahí hacer sus mezclas, mientras que los países productores normalmente no importan granos de café para mezclarlos con sus productos locales.

## Llamémosle Café

Su nombre se asocia al vocablo turco *kawah*, que significa «lo que maravilla y da vuelo al pensamiento» aunque también podría derivarse de los vocablos *qahwa* o *qaharva*, uno de los nombres árabes del vino.

Otras versiones relacionan su nombre con la región de Kaffa en la Alta Etiopía, de donde probablemente provenga el grano.

Por otra parte, tratando de explicar los orígenes de la palabra café, se afirma que deriva del árabe *KAHWAH* [caua], término que se extendió a través del vocablo turco *KAHWEH* [cave] que significa bebida y que los pueblos que adoptaron la infusión, fueron adaptando a su pronunciación: café en Español, Francés y Portugués; coffee en Inglés; caffè en Italiano; kave en Húngaro; kia fey en Chino, etc.



# ¿Qué es el Café?

*Se le conoce como cafeto o planta productora de café a un arbusto que se da en la región tropical de la tierra perteneciente a la familia de las rubiáceas, muy numerosa ya que abarca 500 géneros y 8.000 especies.*

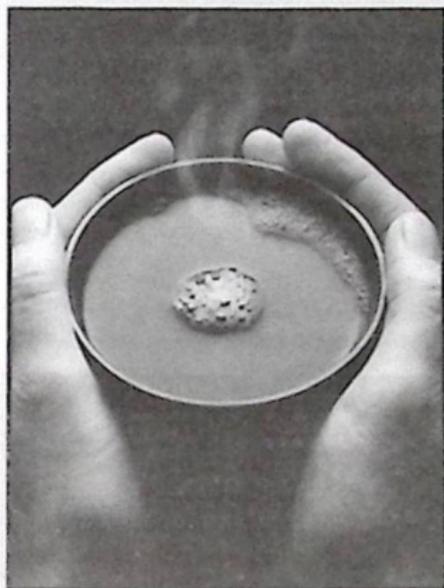
Uno de esos géneros es el *Coffea*, que lo constituyen árboles, arbustos, y bejucos, y comprende unas 10 especies civilizadas, es decir, cultivadas por el hombre y 50 especies silvestres.

Las características que definen básicamente sus cualidades, dependen mayoritariamente de sus variedades y de su procedencia.

Desde hace más de dos siglos y hasta nuestros días, el café se mantiene como una de las bebidas más populares en el mundo.

## Yendo al grano

El grano del cafeto es considerado como un producto básico que tiene una gran importancia para la economía de numerosos países productores que, en algunos casos, dependen en gran medida de su exportación hacia los países consumidores para obtener divisas.



Los granos de café o semillas están contenidos en el fruto del arbusto, los cuales en estado de madurez toman un color rojizo y se les denomina "cereza", cada una de ellas consiste en una piel exterior que envuelve una pulpa dulce, debajo están los granos recubiertos por una fina membrana dorada que envuelve las dos semillas de café.

Para que el grano sea consumido en casa debe pasar por un proceso que involucra a productores, beneficiadores, comercializadores, etc.

## La Cafeína

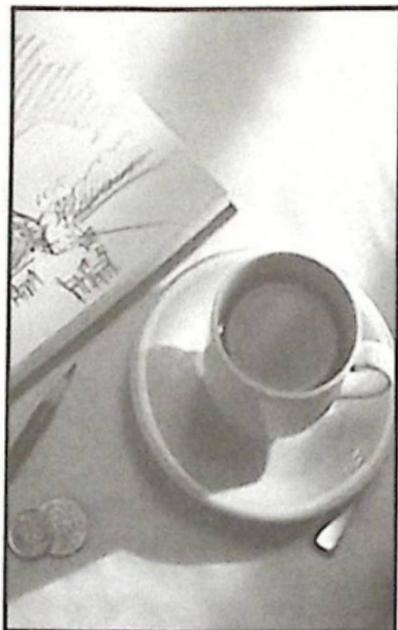
La cafeína es una sustancia alcaloide (la trimetilxantina), que está presente en el café (0,8 a 2%), en el té (1,10 a 5,6%) y en la nuez de cola (2 a 3%).

Tiene un papel estimulante y aumenta la presión sanguínea, la actividad cerebral y la secreción renal.

Los cafés comercializados contienen de 1 a 1,3 % de cafeína, en la especie arábica, y de 2 a 3%, en la robusta.

Industrialmente, la cafeína se puede eliminar con diferentes disolventes; muchas veces, se recupera para uso farmacéutico. Los cafés descafeinados tienen hoy en día sabores comparables a los enteros.

Su abuso puede llevar a una intoxicación aguda o crónica, el cafeísmo.



## ¿Cuánto vive, cuánto produce?

La planta del cafeto es un arbusto muy comercial que puede ser aprovechado al máximo.

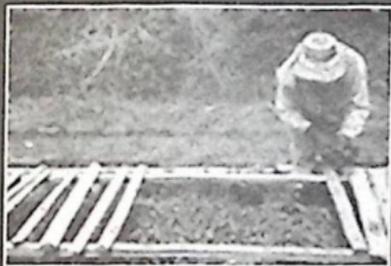
Para ello tenga en cuenta algunos detalles como:

### Su Tiempo de Vida

Los cafetos viven de 22 a 25 años, pero no alcanzan su madurez hasta los 4 ó 5 años.

### Su Producción

La producción media por cafeto es de 1/2 Kg, aun cuando algunos llegan a producir hasta kilo y medio de grano.



El café es un cultivo netamente tropical, desarrollado en una franja que rodea todo el mundo, entre ambos trópicos, el de Cáncer y el de Capricornio.

# Morfología y Taxonomía del Café

*El cafeto es un arbusto perteneciente a la familia de las rubiáceas, género Coffea. Las especies más conocidas son la Coffea arábica y la Coffea canéphora que cubren el 95 % de la producción mundial de café.*

A continuación vamos a conocer cada una de las partes del cafeto.

## La Raíz

Es un órgano de mucha importancia, a través de ella la planta toma el agua y los nutrientes necesarios para su crecimiento y producción.

En la raíz se acumulan sustancias que más tarde van a alimentar las hojas y los frutos, y que hacen que el árbol permanezca anclado y en su sitio.

El cafeto tiene una raíz principal que penetra verticalmente en suelos sin limitaciones físicas, hasta profundidades de 50 centímetros.

De esta raíz salen otras raíces gruesas que se extienden horizontalmente y sirven de soporte a las raíces delgadas o absorbentes, llamadas también raicillas.

Las raíces absorbentes del cafeto son bastante superficiales y son la parte de la planta que se encarga de tomar el agua y los nutrientes minerales.



En los primeros diez centímetros de profundidad del suelo se encuentran un poco más de la mitad de estas raicillas y el 86% en los primeros 30 centímetros.

**El cafeto no es un arbusto muy alto  
Alcanza una altura de 8 a 10 metros, cuando crece libremente, y de 2 a 2,50 metros, cuando es podado.**

## Tallo y Ramas

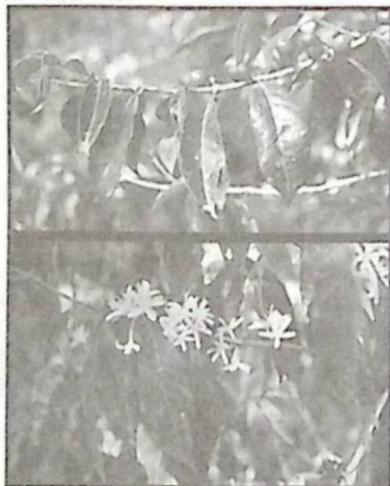
El tallo o tronco y las ramas primarias forman el esqueleto del cafeto.

Su follaje es persistente, coriáceo, verde oscuro y brillante.

### La Yemas

En los nudos del tallo principal se encuentran varios tipos de yemas:

- Las que dan origen a las ramas primarias
- Los chupones que son el potencial de brotación de la zoca y permanecen mientras se conserve el cogollo del tallo principal.
- Otras yemas que forman flores.



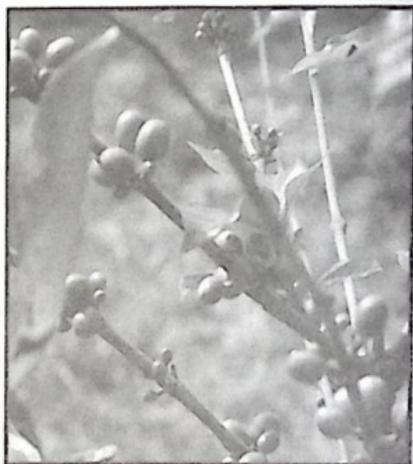
Las ramas primarias no se pueden renovar. Al perderse una rama primaria, el cafeto pierde una zona muy importante para la producción de frutos.

En el cafeto la cosecha se produce casi en su totalidad en las ramas nuevas. A mayor número de ramas nuevas mayor será la cosecha futura.

## Tipos de Brotes

Los aspectos más sobresalientes de la morfología aérea de la planta de café tienen que ver con los tipos de brotes:

- **Ortotrópicos**, que crecen verticalmente y comprenden el tallo principal y los chupones.



- **Plagiotrópicos**, que crecen horizontalmente y comprenden las ramas primarias, secundarias y terciarias.



## La Hoja

La hoja es un órgano fundamental en la planta porque en ella se realizan los procesos de fotosíntesis, transpiración y respiración.

En el cafeto, las hojas son sencillas, y se presentan de manera opuesta, generalmente en pares, con dos estípulas agudas de 0,5 cm de largo.

La lámina de la hoja es elíptica o lanceolada, de unos 12 a 24 cm de largo, con un color verde oscuro brillante en la cara superior, y verde más pálido en la inferior, acuminadas en el ápice, atenuadas en la base y onduladas en los márgenes.

### Aparición de las hojas

En las ramas, un par de hojas aparece cada 15 ó 20 días aproximadamente.

Independiente de la densidad de siembra, un cafeto de un año de edad tiene 440 hojas en promedio. A partir del segundo año de edad, la densidad de siembra, al igual que la condición de sol o sombra, influyen notablemente en la cantidad de hojas por planta.

### Duración de las hojas

Las hojas duran en un cafetal alrededor de un año. La duración de las hojas se reduce con la sequía, con las altas temperaturas y con una mala nutrición.

Se puede aumentar el crecimiento de ramas y hojas con:

- Aplicación de fertilizantes
- Las podas
- Desyerbas
- Aumento de la luz en el cafetal



**Sus hojas son opuestas, ovales, enteras, duras y su color es verde oscuro brillante en el haz.**

## La Flor

Las flores son los órganos destinados a reproducir las plantas. Las flores dan origen a los frutos, sin flores no hay cosecha.

### Características de la Flor

El café presenta inflorescencias melíferas y perfumadas (olor que recuerda al jazmín).

Por lo general en la flor del café se observan las siguientes características:

- Son blancas y fragantes, axilares.
- Son pequeñas, de pistilo blanco y estigmas negros con pedúnculos muy cortos.
- Se presentan en cimas axilares. Se agrupan de 2 a 12 flores por axila.
- Cada individuo se autofertiliza
- El cáliz es de 1 a 2 cm de largo, de color verde.
- La corola tiene forma de tubo alargado que termina, abriéndose, en cinco pétalos de 6 a 12 mm de largo.
- Los estambres son cinco, de color blanco, insertos en la garganta del tubo de la corola, alternando con los pétalos.



### Aparición de Flores

Las flores del café aparecen en los nudos de las ramas, hacia la base de las hojas, en grupos de 4 o más, sobre un tallito muy corto llamado glomérulo. En la base de cada hoja hay de 3 a 5 glomérulos.

La cantidad de flores presentes en un momento determinado, depende de la cantidad de nudos formados previamente en cada rama.

El proceso de formación de las flores del café puede durar de 4 a 5 meses, donde se presentan las siguientes etapas:

- Iniciación floral y diferenciación
- Un corto período de latencia
- Renovación rápida del crecimiento del botón floral
- Apertura de las yemas

La fase final del desarrollo de la flor está condicionada por la suspensión del período de latencia y esto sólo se da por la presencia de lluvia después de un período prolongado de verano, caída repentina de la temperatura o aún, neblina intensa al final de un período seco.

La fecundación de la flor ocurre cuando un grano de polen se pone en contacto con el óvulo. Si éste recibe el polen de la misma flor, se da la autofecundación. En el café la autofecundación es un poco mayor del 90%.

Las flores del café son polinizadas por el viento y otros agentes.

El café presenta uno de los pocos casos de xenia, o sea, el efecto inmediato del polen en el endosperma como resultado de una doble fertilización en los géneros dicotiledóneos.

### Duración de la Flor

- La floración es breve y viene acompañada de un agradable olor que recuerda el perfume del jazmín.
- Las flores se abren en las primeras horas de la mañana y permanecen abiertas todo ese día. Al segundo día se inicia el marchitamiento.
- Desde el tercer día se desprende la corola, justo con los estambres.

### Bondades de la Floración

El conocimiento del proceso de la floración del cafeto le permite al caficultor establecer:

- La distribución de la cosecha
- Estimar las necesidades de mano de obra para la recolección
- Planificar las prácticas culturales al igual que el manejo de plagas y enfermedades
- Estimar el flujo de ingresos a través del año e identificar las épocas y el origen de problemas que afectan la calidad de la cosecha

Tome en cuenta que la floración del café arábigo (el café más popular) es marcadamente estacional, efectuándose generalmente sólo con la presencia de tiempo húmedo, aunque puede ser distinto donde las condiciones climáticas son estables en todo el año.

La cantidad de flores producidas y su tamaño dependen de las relaciones de agua prevalecientes.

Las condiciones extremadamente húmedas pueden ocasionar la formación de distintas flores estériles de color verdoso, las llamadas «flores-estrella».

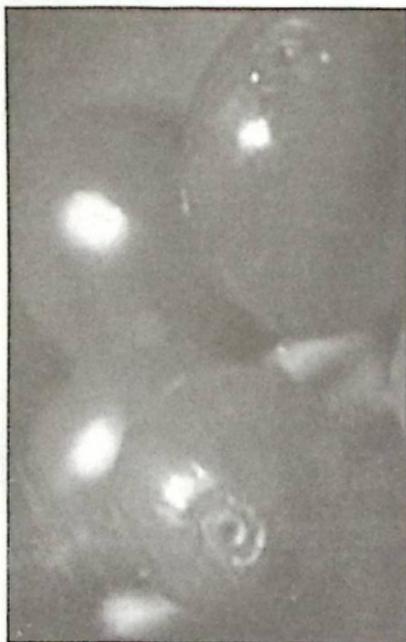


**El café no florece  
sino hasta el 3° ó 4°  
año y cada flor  
apenas dura unas  
horas.**

## El Fruto

Del resultado de la unión del grano de polen con el óvulo se forman el fruto y las semillas.

El fruto que nace del ovario de la flor fertilizada es una drupa conocida como **cereza**, de forma elipsoidal, ligeramente aplanado, con un diámetro de unos 15 cm. Verde al principio, el color del fruto cambia luego a amarillo, y por último, toma un color rojo vivo uniforme cuando alcanza su plena madurez.



### Composición del Fruto

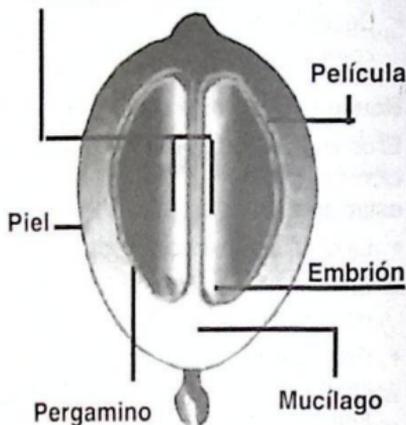
El fruto del cafeto está compuesto por:

- **Piel:** Es la cubierta exterior. También se le conoce como epicarpio y está constituido por una sola capa de células de paredes finas, en la cual hay numerosas estomas.

- **Mucílago:** Capa de cerca de 2 mm de una pulpa tierna, gelatinosa y azucarada, a la que también se le llama mesocarpio.

El mucílago o mesocarpio se compone de parénquima -rico en azúcares-, taninos y sustancias colorantes.

### Semillas o Grano



- **Pergamino o cáscara:** Es la parte más interna de la parte exterior del fruto. También se le denomina endocarpio, y consiste en una envoltura de celulosa de color amarillo pálido. Es una cubierta dura.

El endocarpio o pergamino está formado por varios estratos de células de paredes gruesas, fibras que son amarillentas y dan al pergamino la característica coriácea de la que deriva su nombre.

- **Película:** Es una cubierta más delgada y fina.
- **Grano o almendra:** Es la parte del fruto que tostada y molida se utiliza para la producción del café bebida.

### Desarrollo del Fruto

En el desarrollo del fruto del café, se pueden distinguir cuatro períodos:

#### Primer período:

- Es una etapa donde hay muy poco crecimiento en cuanto al tamaño y peso del fruto.
- Va desde la fecundación hasta la sexta semana.

#### Segundo período:

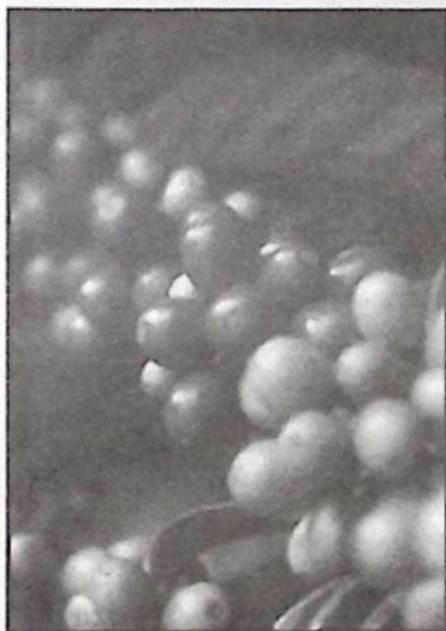
- En esta etapa el fruto crece rápidamente en peso y volumen.
- Se hace necesaria la presencia de agua, de lo contrario el grano se queda pequeño, hay secamiento, caída de frutos y se presenta el "grano negro".
- También es denominada como la etapa de formación del grano lechoso.
- Va desde la sexta a la décimasexta semana después de la fecundación.

#### Tercer período:

- El crecimiento exterior del fruto casi no se nota.
- En esta etapa se da una gran demanda de nutrientes.
- Se endurece la almendra.
- Si falta agua, el fruto no termina de formarse bien y se produce el grano averanado
- Este periodo está comprendido entre la décimasexta a la vigésimaséptima semana después de la fecundación.

#### Cuarto período:

- Es la época de maduración o cambio de color del fruto.
- Este periodo se puede reconocer sobre todo entre la vigésimaséptima a la trigésimasegunda semanas después de la fecundación.



## La Semilla

Aunque forma parte del fruto, por ser la parte comercial del café, vamos a detallarla un poco más.

Se compone de dos partes: Almendra y Pergamino

- **Almendra:** Es dura y de color verdoso, está cubierta de una película plateada cuando está seca, y del embrión que es una planta muy pequeña que está dentro de la almendra y se alimenta de ella en los primeros meses de desarrollo de la planta.
- **Pergamino:** Protegiendo la semilla, hay una cubierta llamada pergamino que está cubierto de una sustancia azucarada que es el "mucilago" o "baba". La parte roja o amarilla del fruto maduro se conoce con el nombre de pulpa.

Al ser tostada, en la estructura de las células de la semilla ocurren cambios profundos.

El más importante de estos cambios es la formación de cuerpos aromáticos, que se liberan al moler el café tostado, quebrándose las paredes de las células, y dando al producto comercial sus características de aroma y sabor.



## Ficha del Café

El cafeto pertenece a la familia de las rubiáceas.

Esta familia tiene características fáciles de reconocer:

- Las hojas salen en pares
- No tienen divisiones y los bordes son lisos
- En las flores están los órganos de los dos sexos, son flores hermafroditas.
- Generalmente cada fruto tiene dos semillas.



### Clasificación:

El cafeto está clasificado como:

- **Reino:** Vegetal
- **Subreino:** semi pétalos o metaclamidias
- **Orden:** rubiales
- **Familia:** rubiácea
- **Género:** coffea
- **Especie:** arábica y robusta.

# El Café y la ¿buena salud?

*Por su capacidad de ser un gran estimulante, hay quienes le tienen mucho miedo, y no creen que «salud» y «café» deban ir juntas en una misma oración. Veamos cuánto de cierto existe.*

## La Influencia del Café

Entre los poderes del café sobre nuestro cuerpo, se encuentran:

### Metabolismo

La cafeína aumenta las kilocalorías que necesita el individuo en las 3 horas siguientes al consumo por aumento del metabolismo energético. Dosis elevadas de cafeína elevarían el azúcar en sangre en individuos obesos o diabéticos.

### Sistema digestivo

La cera y grasas del café estimulan la acción ácida del estómago.

Tanto el café normal como el descafeinado aumentan la secreción exocrina del páncreas favoreciendo la digestión pero el exceso de café, más de cuatro tazas diarias, como con los alimentos muy condimentados, aumenta la producción de jugos gástricos y es irritante, por lo que agravaría cualquier lesión estomacal.

### Riñones

La cafeína tiene efectos diuréticos.



### Hígado

El café estimula ciertas actividades enzimáticas, facilitando el efecto de ciertos medicamentos. Se dice, además, que las personas que beben más de 4 tazas de café tienen un 45% menos de riesgo de formar cálculos en la vesícula.

### Pulmones

La cafeína provoca la dilatación de los bronquios, lo cual contribuye a luchar contra crisis asmáticas. En la actualidad, uno de los ingredientes principales de muchos medicamentos que se usan para tratar problemas respiratorios es precisamente la cafeína.

## Corazón

Si se goza de buena salud, la consumo normal de café no afecta ni las funciones cardiovasculares, ni el ritmo cardíaco ni la presión arterial. Sin embargo, en el caso de ciertas afecciones cardíacas se aconseja tomar café descafeinado.

## Músculos

Los efectos varían según la persona y el tipo de actividad efectuada. La cafeína excita el sistema nervioso central, aumenta la resistencia y retrasa la aparición de la sensación de cansancio.

Al parecer la cafeína mejora en un 30 % la resistencia y rapidez, disminuye el mismo porcentaje de cansancio y la fatiga y contribuye a la recuperación.

## Cerebro

La cafeína tiene acción vasoconstrictora sobre la circulación cerebral. Alarga la duración de vigilancia, retrasa la aparición de la sensación de cansancio, sobre todo en lo concerniente a actividades intelectuales o repetitivas. Puede impedir los dolores de cabeza. Favorece el efecto analgésico de la aspirina.

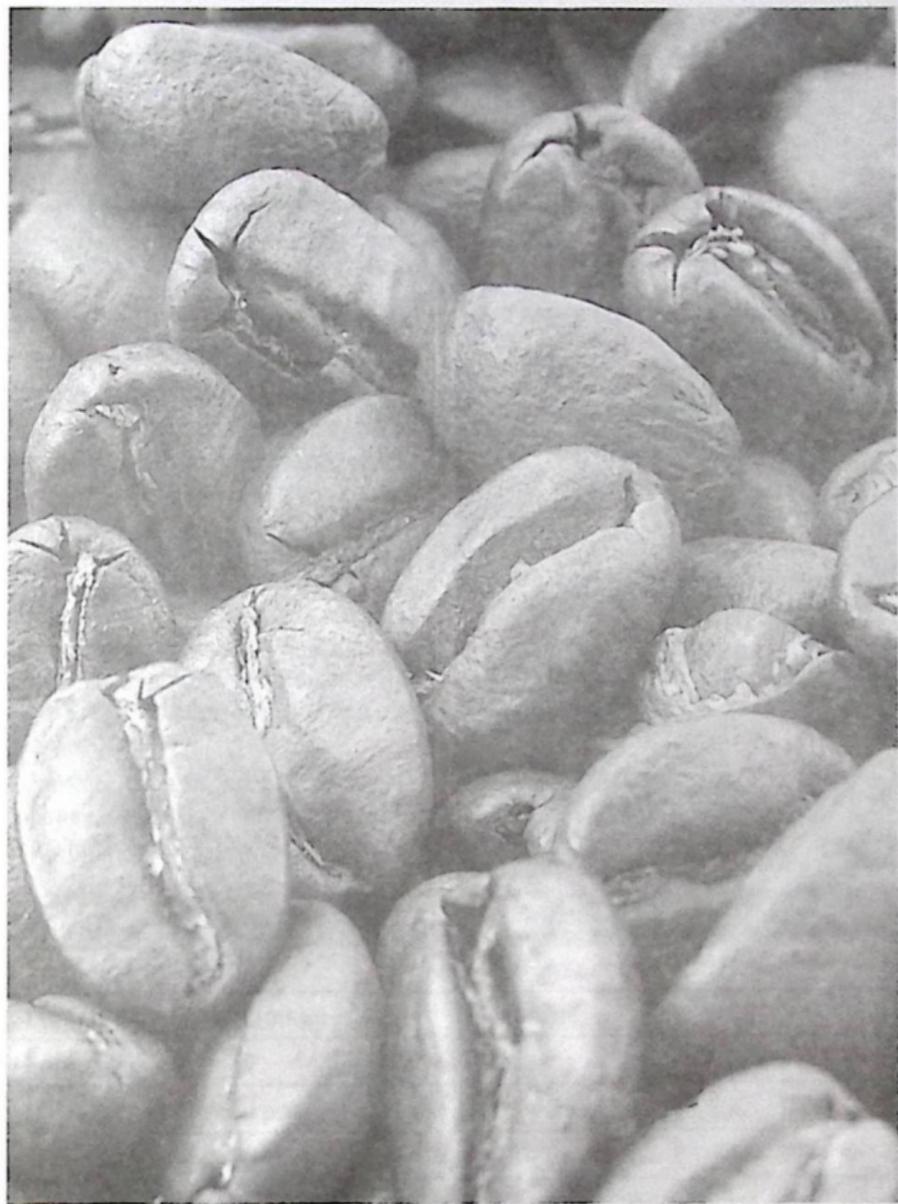
## Embarazo

Casi todos los estudios están de acuerdo en que el beber café no es dañino para la salud reproductiva de la mujer.

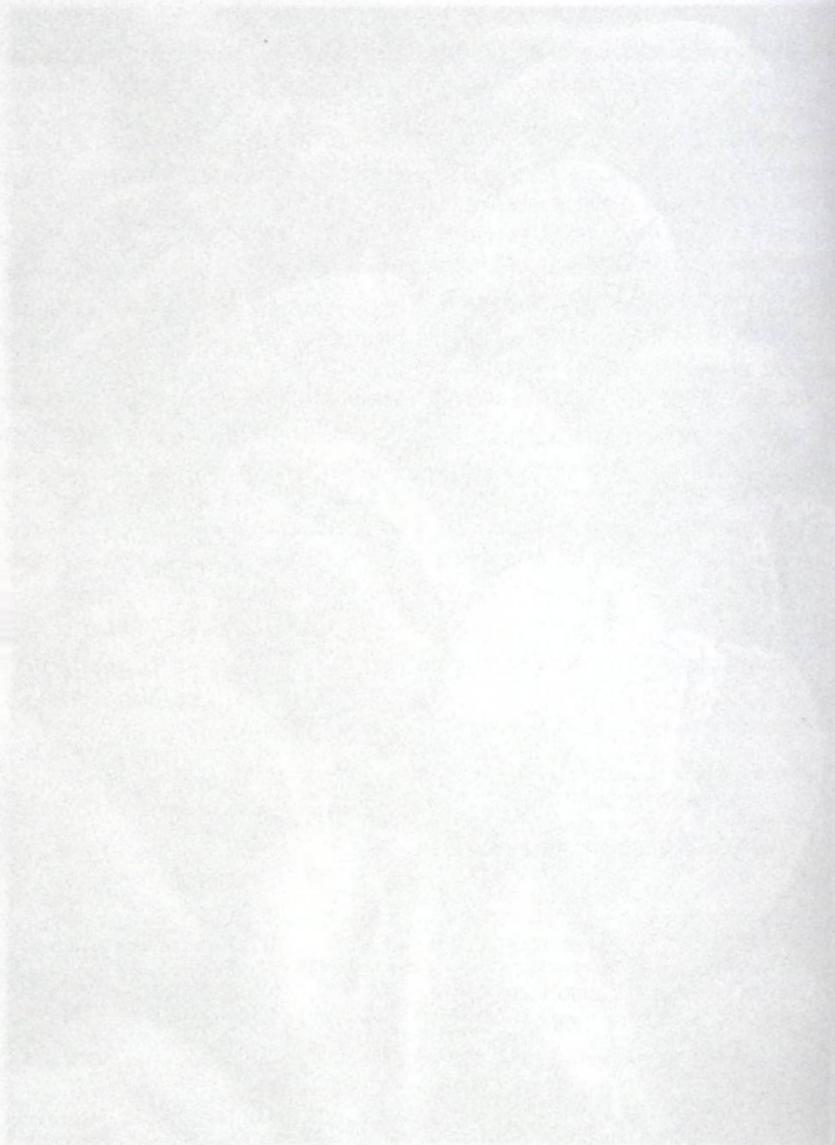
A pesar de ello en el embarazo se recomienda limitar el consumo a dos tazas diarias como máximo, debido a la lenta eliminación tisular de la cafeína, en especial en el tercer trimestre.

## Composición del café

Componentes	%	
Agua	12%	
Azúcares	50%	de la materia seca del café
Grasa	20%	aproximadamente de 10% a 20%
Proteínas	11%	de la materia seca del café
Aminoácidos libres	0,80%	aproximadamente de 0,2% a 0,8%
Minerales, vitaminas y ácidos	7%	Minerales: Potasio, magnesio, calcio, fósforo y sodio. El grano verde contiene vitaminas: B1, B2, B3, B5, B12 y C
Componentes no nutritivos	1,50%	La base principal del café es la cafeína (representa de 0,8% a 4% dependiendo de la variedad botánica), seguida por la teobromina y la teofilina.



# Variedades de Café



Variedades

de Café

El presente artículo se refiere a la producción y comercialización de café en Colombia, donde se cultivan varias variedades de café, como el Caturra, el Castillo y el Colombia.

El presente artículo se refiere a la producción y comercialización de café en Colombia, donde se cultivan varias variedades de café, como el Caturra, el Castillo y el Colombia.

# Los Cafés más Importantes

*Las especies más conocidas de café son el Coffea arábica, el Coffea canéphora, el Coffea libérica y el Coffea excelsa. Sin embargo, las dos primeras son mucho más importantes, y cubren el 95 por ciento de la producción mundial de café.*

Aunque la especie arábica desde tiempos antiguos ha sido la más apreciada y conocida, la robusta se caracteriza por ser mucho más fuerte y resistente a plagas y sequías.

Asimismo, da más frutos y se adapta con mayor facilidad a los climas calurosos y húmedos.



Clase	Arábica	Robusta
Forma de la fruta	Redonda / Rectangular	Redonda
Longitud de la fruta (cm)	1.0 - 1.5	0.8 - 1.5
Forma de la semilla	Ovalada	Ovalada
Nº. de bayas frescas por Kg	500 - 750	650 - 1000
% Grano verde del grano fresco	20 - 25	18 - 25
Contenido de cafeína	0.7 - 1.7	2.0 - 2.6
Acidez (pH)	4.95 - 5.15	5.25 - 5.40
Aroma y calidad del sabor	Excelente	Muy bueno

## La confusión de las clasificaciones

Las especies y variedades de café que caracterizan al género *Coffea* están mal definidas, no bien entendidas y sumamente confusas.

Gran parte de la dificultad surge del hecho de que los cafés, como los cítricos y algunos otros cultivos frutales, son sumamente polimórficos.

Numerosas formas, tipos y variedades son nativos del África y Asia tropicales, mientras que muchos otros existen en plantaciones cultivadas.

Las mutaciones son frecuentes, tal como son las adaptaciones ecotípicas inducidas por las variaciones en las condiciones del medio ambiente.

Una complicación posterior es la falta de una exploración hecha concientemente por los botánicos en gran parte de la región cafetalera, especialmente en África, de donde son nativas las distintas especies.

Para desenmarañar un poco el tema, vamos a empezar por describir las cuatro especies o grupos o formas principales, que se cultivan ampliamente y constituyen los cafés más comerciales.

Estos son:

- El café arábigo (*C. arabica* L.),
- El café robusta (*C. canephora* Pierre ex Froehner),
- El café liberiano (*C. liberica* Mull ex Hiern), y
- El café excelsa (*C. excelsa* A. Chev.).

Tipo	Forma del grano	Origen	Lugar principal de cultivo
Arábica	Alargados Lisos	Etiopía	Brasil Colombia Guatemala México
Robusta	Alargada Irregular	África Central	Etiopía India Indonesia Uganda Vietnam
Libérica	Ovalada Grandes Acuminada Delgada	Liberia	Algunos países de África Occidental y de Asia
Excelsa	Ovoides Un poco comprimidas	Lago Chad	Algunos países de África Ecuatorial

# Café Árabeigo:

*DE LA PLANTA AL GRANO*





# Café Arábigo

## (*Coffea arábica*)

---

*Representan las variedades más conocidas, extendidas y apreciadas, representando el 70% de la producción mundial.*

El café arábigo es nativo de las tierras altas de Etiopía, en elevaciones que oscilan entre los 1,350 y los 2,000 m. Es posiblemente nativo de otras partes de África y Arabia en el Asia.

Esta especie posee dos variedades botánicas que son: *Coffea arabica var. arabica* y *Coffea arabica var. bourbon*. De estas dos especies se han producido numerosas mutaciones y existen además un gran número de cultivares. La primera es la más común de las dos, habiendo sido introducida al cultivo por los holandeses en el Lejano Oriente. Fue llevada a la Martinica por los franceses y posteriormente a Brasil, donde aún es la variedad más ampliamente cultivada. La Var. arabica pronto se vuelve un árbol robusto si no se le poda. Las principales ramas salen casi perpendiculares del tronco volviéndose después colgantes cuando se forman las ramas secundarias y producen fruta. Las hojas son elípticas, acuminadas y acuñadas; ellas y las ramitas que las soportan generalmente son de punta bronceada cuando están jóvenes.



Según los estudiosos la var. bourbon es una mutante recesiva. Fue importada a la isla de Reunión directamente de Arabia por los franceses y más tarde fue llevada a las Indias Occidentales; de allí fue llevada a Centro y Sudamérica. La var. bourbon constituye un árbol más o menos delgado, cuyas ramas principales salen del tronco a un ángulo más o menos de 45 grados, volviéndose más tarde casi horizontales y colgantes. Las hojas son más anchas y las puntas bronceadas, por lo general están ausentes.

## Generalidades

- La planta del arábica es típicamente un gran arbusto verde oscuro con hojas ovaladas que puede alcanzar una altura de cuatro a seis metros cuando es adulta.
- Su cultivo es más delicado y requiere de mayores cuidados. Necesitan de unos 6 a 8 meses para madurar.
- Sus frutos son ovalados, suaves, ligeramente agrios, de color chocolate, de perfume intenso y normalmente contienen dos semillas planas.



- Las variedades más reconocidas se cultivan en las zonas húmedas y altas -600 a 1200 metros o más- de América Latina: Colombia, México, Perú y en África en Kenya y Etiopía. En Perú, es la única especie comercial.
- Su contenido de cafeína es relativamente bajo (entre 0,9% y 1,5%), son muy aromáticos, de un color claro, y tienen un cuerpo leve.

## Variedades

Como se ha mencionado antes, una característica del café arábica y también de las otras especies, es la frecuente aparición de mutantes distintivos de reproducción verdadera, algunas de las cuales son más o menos no fructificantes mientras que otras son superiores en vigor y en calidad del grano.



### Las más conocidas

Entre las especies más importantes cultivadas, clasificadas anteriormente como variedades, tres son las más reconocidas y son las siguientes:

- El café Maragogipe (*C. arabica* cv. maragogipe = *C. arabica* var. maragogipe Hort.) que fue descubierta en Brasil en 1870;
- El café o «Golden drop coffee» (*C. arabica* cv. amarella = *C. arabica* var. amarella Hort. ex Froehner), también encontrado en Brasil en 1871. Se le conoce además como «amarella», «Botucatú», y
- El café angustifolia (*C. arabica* cv. angustifolia = *C. arabica* var. angustifolia (Roxb.) Miq, el cual apareció por primera vez en la provincia de Menado, de las Célebes (Sula Wesi).

Las dos primeras están plantadas comercialmente.

Otras plantas cultivadas de interés comercial son la bien conocida «mocha» (anteriormente *C. mokkae* Cramer), «laurina» (syn.: *C. arabica* var. *laurina* [Smeathman] D. C.), «caturra», una variante del café bourbon, y «Kent's» notable por su resistencia a la roya por hemileia por sus grandes rendimientos de excelente café.

Otras mutantes son «cera», «anomala», «carlycanthema», «goiaba», «semperflorens», «crespa», «erecta», «fasciata», «columnaris», «bullata», «variegata», «monosperma», «Polysperma», «murta», «nana» y «purpuarascens».

### Por país

También existen innumerables variedades cultivadas de esta variedad de café que poseen características propias en cada país, región o localidad donde ha sido especialmente seleccionada y adaptada para dichos terrenos.

Así tenemos por ejemplo, el «Blue Mountain coffee» es famoso en Jamaica; el café «Kent's», en la India; y el East, en África. Los cafés «Kenya» y «Kilimanjaro» son conocidos en el este de África; los cafés Menado, Malang, Padang, Preanger y Bungi, en Indonesia; el café «Nacional» (var. *arabica*), en Brasil; el bourbon (var. *bourbon*) y maragogipe, en el norte de América del Sur, Centroamérica, México y las Indias Occidentales; y el café «Porto Rican», en Puerto Rico, entre otros.

En muchos casos, como en los referentes a Kilimanjaro, Nacional de Brasil y Bourbon de la América Central, etc., los nombres realmente se refieren a grupos de variedades o razas.

### Contenido de cafeína

El Arábica contiene menos cafeína que el Robusta. Los valores típicos para el café tostado y molido para el Arábica son del 1,3%, dando como resultado que la cafeína consumida después de tomar una taza de café preparada con Arábica puro es normalmente menor a 100 mg,

### Calidad de la bebida

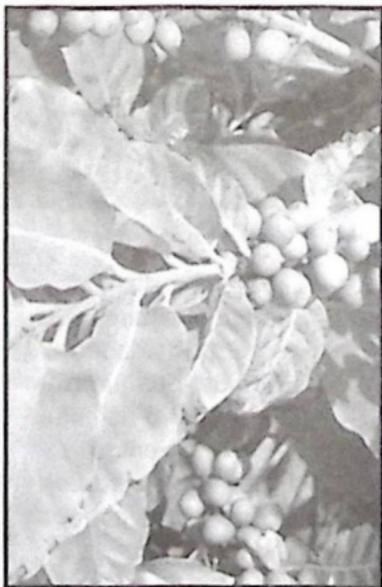
Es ampliamente aceptado que la mezcla de Arábica produce una taza de café fina con más acidez, aroma refinado y un resabio caramélico.



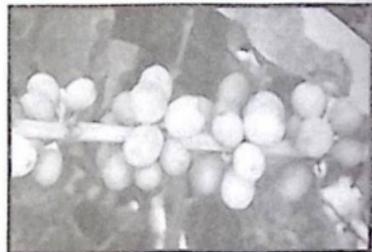
**La mayoría de variedades aparecidas son curiosidades hortícolas, aunque una gran cantidad de ellas se han venido utilizando en estudios citológicos y genéticos.**

## Características

- **Auto-fertilidad:** una sola planta puede producir las semillas vitales sin polinizar con otros individuos (como el caso de la canephora).
- **Postura del árbol:** derecho; el dosel es ancho y el arbusto puede alcanzar una altura de 3 m en variedades como el Borbónico.
- **Forma y tamaño de la hoja:** la forma de la hoja es larga y el tamaño es más pequeño que la del Robusta. Se trata de un arbusto o árbol pequeño liso, de hojas lustrosas. Las hojas son relativamente pequeñas, pero varían en anchura, promediando de 12-15 cm de largo y más o menos 6 cm de ancho, de forma oval o elíptica, acuminadas, cortas, agudas en la base, algunas veces un tanto onduladas, siempre vivas.



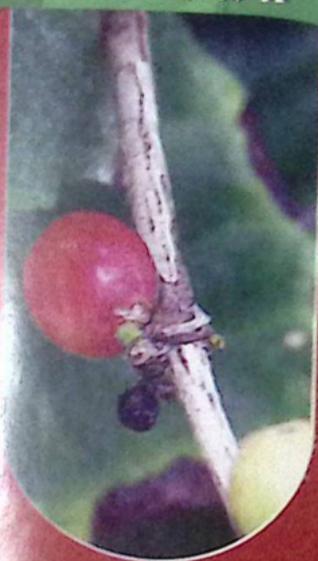
- **Forma de la fruta y de la semilla:** son más largas que las del Robusta. La baya es oblonga - elíptica, más o menos de 1,5 cm de largo, al principio de color verde, después de color rojo y con el tiempo de color azul - negro. Las dimensiones de la semilla van desde pequeña a muy grande (como la variedad Maragogype). Su tamaño va de 8,5 a 12,7 mm de largo.



- **Forma de las flores:** son fragantes, de color blanco o cremoso, subsésiles o muy cortamente pediceladas. Vienen de 2-9 o más juntas en racimos axilares muy cortos o laterales bracteolados. Las bractéolas son ovas, los más internos connatos en la base de los pedicelos, cayéndose pronto del cáliz-limbo poco profundo, subtruncado u obtusamente 5-denticulado. La corola es de cinco lóbulos: ovales, obtusos o puntiagudos, igualando o excediendo el tubo, extendiéndose; las anteras más cortas que los lóbulos-corola, completamente salientes, fijos un poco abajo de la mitad de los filamentos los que son más o menos de la mitad de su largo. El disco es liso. El estilo va más o menos igualando a la flor extendida, el bifido, los lóbulos lineales son más angostos hacia la punta.

# Café Robusta:

LA FUERZA DE UNA PLANTA





# Café Robusta (Coffea Canephora)

---

*Aportan un 30% a la producción mundial y es originario del Zaire, los principales cultivados están en zonas bajas y secas de África, Indochina y Brasil.*

Este café es nativo de los bosques ecuatoriales de África, desde la costa oeste hasta Uganda y la parte sur del Sudán, de la parte de África occidental, entre las latitudes de 10° norte y 10° sur, en elevaciones desde el nivel del mar hasta más o menos 1000 metros de altura.

Fue utilizado por los nativos de toda el área de donde proviene, mucho antes que los europeos llegaran al África Ecuatorial. Los primeros colonizadores, al movilizarse al interior de esta parte de dicho Continente, encontraron árboles de café en parcelas alrededor de las villas, o en las junglas cercanas, que eran cosechados regularmente.

Cuando se produjo la aparición del brote de roya por hemileia, en 1800 además del desconocimiento de las condiciones apropiadas de suelo y clima, los productores en el Lejano Oriente abandonaron el cultivo del café arábigo y empezaron a importar semillas de «Kouilou» y otras razas, de plantaciones en el área de la Cuenca del Río Congo.



**Fue descubierta  
en el siglo XIX y  
aparece en los  
mercados hacia  
1930.**

De todos ellos, los tipos Robusta probaron estar mucho mejor adaptados para las tierras bajas, cálidas y húmedas de Indonesia, Ceilán, la India y otras regiones donde había fallado la C. arábica.

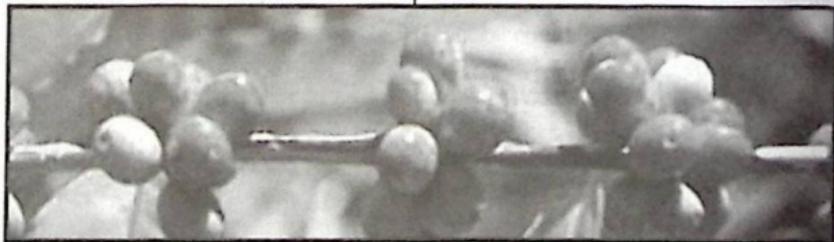
Sin embargo, pronto se descubrió que la calidad del grano Robusta era bastante inferior a las variedades arábicas, con la desventaja adicional de ser extremadamente variable de una planta obtenida por semilla a otra, pero a pesar de esto el café Robusta y sus híbridos con otras especies se siguieron cultivando debido a que manifestaron características decididamente favorables, como por ejemplo:

- a) inmunidad o gran resistencia a la roya por hemileia,
- b) baja cantidad de fruta para la proporción de grano seco (3-5:1 en comparación de 5-6:1 para el café arábigo),
- c) gran capacidad productora y
- d) capacidad para retener la fruta en el árbol por algún tiempo después de su plena madurez.

El café Robusta aún se cultiva en localidades del Lejano Oriente y en aquellas localidades que son demasiado cálidas para que prospere el café arábigo. Esta área y el África proporcionan la mayor parte del café robusta producido en el mundo.

## Generalidades

- Es más precoz, más resistente y más productivo que otros cafés.
- Es cultivado en tierras bajas (a nivel del mar y hasta una altura de 600 metros), con plantas de más envergadura, a más bajos costos y precios, por consiguiente es más económico.
- Sus granos son menos perfumados, picantes y astringentes, y su contenido en cafeína es muy superior (entre 2% y 4,5%).
- Puede crecer hasta 9 metros de altura como un arbusto o un árbol y tiene un sistema de raíces poco profundo.
- Maduran en unos 9 a 11 meses.
- El tueste es normal y da lugar a un café fuerte, de gran cuerpo, de color oscuro y de fuerte sabor con un punto amargo que se pega al paladar.
- Es un café normalmente tratado en seco -no lavado-, que tolera la posible presencia de tierra en las hendiduras y otros defectos.
- Todas las variedades son propias de climas tropicales. Destacan: Conilón, Kouilloi, Niapouli, Uganda, etc.
- Desde que plantamos el árbol hasta que éste da frutos pasan 3 o 4 años, y serán recolectados cuando las bayas maduren y se vuelvan rojizas.



## Características

Sus características principales incluyen:

- **Fertilidad:** produce las semillas vitales para su reproducción polinizándose con otros individuos.
- **Postura del árbol:** usualmente posturado, aunque la planta es muy variable en su estado silvestre.



- **Forma y tamaño de la hoja:** más grande que el Arábica. Se trata de un árbol o arbusto liso, con hojas anchas que a veces adquieren una apariencia corrugada u ondulante, oblonga-elíptica, cortas, acuminadas, redondeadas o ampliamente acunadas en su base, de 15-30 cm de largo y 5-15 cm de ancho; la nervadura media es plana por arriba, prominente por debajo, las nervaduras laterales son de 8-13 pares; el peciolo es fuerte de 8-20 mm de largo; las estípulas interpeciolares son ampliamente triangulares, largas puntiagudas, connatas en su base, semipersistentes.



- **Forma de las flores:** Tiene flores blancas, algunas veces ligeramente difusas con rosa, en dos racimos axilares, sésiles, con o sin bráctea con hojas.

La corola es de 5-7 lóbulos, el tubo es sólo un poco más corto que los lóbulos. Los estambres y el estilo están bien salidos.



- **Forma de la fruta y de la semilla:** la semilla es redonda.

La fruta igual que la semilla son cortas que las de la variedad Arábica y tardan casi un año para madurar.

Las bayas son ampliamente elipsoides, más o menos de 8-16 mm triadas cuando están secas.

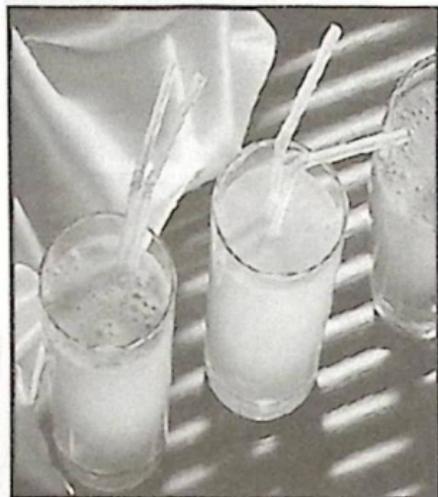
Presenta un grano regular, de color marrón amarillento y con olor a paleta seca.

- **Resistencia:** más resistente que el Arábica. Presenta una gran resistencia innata y es fuerte cuando la planta sufre con los parásitos.

## Contenido de cafeína

Presenta un alto contenido de cafeína. Los valores típicos para el café tostado y molido son del 2,4% para el Robusta.

Esto da como resultado que la cafeína consumida después de tomar una taza de café preparada con la variedad Robusta nos puede proporcionar unos 200 mg o más de cafeína.



## Calidad de la bebida

Produce una taza de café fina con baja acidez, desagradable aroma y un resabio leñoso.



## Impulso Económico

Según el Centro de Comercio Internacional su impulso en los mercados se debe a:

- Las preferencias comerciales de Europa a sus ex colonias.
- Su precio más bajo que incorporó nuevos consumidores.
- Nuevas formas de consumo del café en particular la aparición del café soluble y el surgimiento del café descafeinado dada su mayor aptitud para la extracción de cafeína.



### Especie

«descubierta» al observar que era inmune a la plaga de hongos *Hemileia Vastatrix* que diezma a los arábicas, de ahí le viene el nombre.

# Café Liberiano (Coffea Liberica)

---

*El café liberiano, nativo de los alrededores de Monrovia en Liberia, es un árbol sumamente ornamental y pronto fue conocido en muchas otras partes del mundo, después de su descubrimiento en 1872.*

Según los investigadores, este café (también llamado Café Libérica) ha escapado del cultivo y se ha propagado sin límites en la mayoría de los países a lo largo de la costa oeste de África.

En Java, el Liberica y sus híbridos con el Arabica, han demostrado que son demasiado susceptibles y que producen granos de calidad baja, como para competir con el café Robusta y sus híbridos.

## Generalidades

- Este árbol crece hasta 10 a 15 m de altura.
- Soporta la exposición al sol mejor que la mayoría de los otros miembros del género.
- Tiene una buena retención de sus frutos maduros.
- Produce granos de baja calidad y tiene una proporción promedio de fruta fresca en relación con los granos secos de más o menos 10 a 1.



**El café Libérica se cultiva sobre todo en Algunos países de África Occidental y de Asia.**

## Características

Sus características principales incluyen:

- **Postura del árbol:** Es un arbusto o árbol liso.
- **Forma y tamaño de la hoja:** Las hojas son más bien grandes, brillantes; la vaina está ampliamente acunada en su base, ampliamente elíptica - ovalada, corta, acuminada, un tanto ondulada, delgada, coriácea, tiene más o menos 20 cm de largo y 10 cm de ancho.

Las nervaduras laterales de las hojas son de 7-10 pares, con huecos en las axilas de las nervaduras.

El peciolo es de 10-16 mm. de largo, las estipulas ampliamente ovadas, apiculadas, connatas en su base, más cortas que el peciolo, tienen de 3-4 mm de largo.



- **Forma de las flores:** Las flores son blancas, vienen en cantidad de 7-6, subsésiles, reunidas varias en racimos, axilares que alcanzan más o menos los 3 a 5 cm de largo.

Las bractéolas son connatas, caliculadas, deprimidas, deltoides, subtruncadas, todas más cortas que el cáliz que es subtruncado, algunas veces se produce una bractéola oval arriba de las otras.

El limbo del cáliz es anular, muy corto. Los lóbulos de la corola; son de 6-8, lóbulos ovales, obtusos, más o menos, tan largos como el tubo y, extendidos. Las anteras de 6-7, completamente salidas, tienen 1,27 cm de largo; los filamentos, 6.4 mm. El estilo es salido, bifido.

- **Forma de la fruta y de la semilla:** La baya es oval, de unos 2,5 cm de largo, al principio roja después negra cuando está madura, arrugada cuando está seca. La semilla es de 1,27 cm o un poco más.
- **Resistencia:** El vigor del café liberiano, y su supuesta resistencia a la roya por hemileia, lo llevó a la popularidad en Indonesia entre 1880 y 1905, pero más tarde se le sustituyó por otras especies.

## Variedades

En la Costa de Marfil son conocidas diversas variedades de café liberiano, entre ellas podemos mencionar ivorensis, liberiensis e indeniensis, siendo la última la que más se encuentra en cultivo.



# Café Excelso (Coffea Excelsa)

---

*El Café Excelso, (C. excelsa A. Chev), tiene su origen en la región semiárida del Lago Chad, donde fue descubierto por el año 1905.*

Se parece al café liberiano en el tamaño del árbol y las hojas, y en la consistencia de cuero que presentan sus frutos.

Sus grandes diferencias se dan en que las flores, frutos y granos son más pequeños, además de que los granos son de regular calidad.

## Características

Las características principales que presentan son:

- **Forma del árbol:** Se trata de un árbol con hojas grandes, que puede ser de unos 6 a 15 m hasta 20 m de altura, con la corteza grisácea y rayada longitudinalmente.
- **Forma y tamaño de la hoja:** Las hojas varían en tamaño pero son más o menos ovaladas - lanceoladas, algunas veces ovaladas-espatuladas con la punta angosta y aguda en el ápice.

Las vainas son de 18-28 cm de largo, de 9-12 cm de ancho; las nervaduras laterales en 6-9 pares.



**Su comercialización no es tan popular debido a que la variedad de café excelsa es de baja calidad.**

- **Forma de las flores:** Las flores son pequeñas, de color blanco o rosado, fragantes, dispuestas de una a cinco en racimos en cada nudo; cada racimo con, 2-4 flores que persisten por bastante tiempo, después de marchitarse.

La corona es de 5-6 lóbulos; los tubos, de 8-2 mm de largo mucho más cortos que los lóbulos; los lóbulos, de 10-12 mm de largo por 6 mm de ancho.

Los estambres son de color verde y el estilo, bien salido.

El cáliz sumamente reducido o ausente, es más corto que el disco.

- **Forma de la fruta y de la semilla:** Las bayas son ovoides y un poco comprimidas, de 17-18 mm de largo, de 15 mm de ancho.
- **Resistencia:** Presentan algún vigor y una resistencia aceptable a las enfermedades.

### Otras Especies

Existen otras especies menos importantes y difundidas como son:

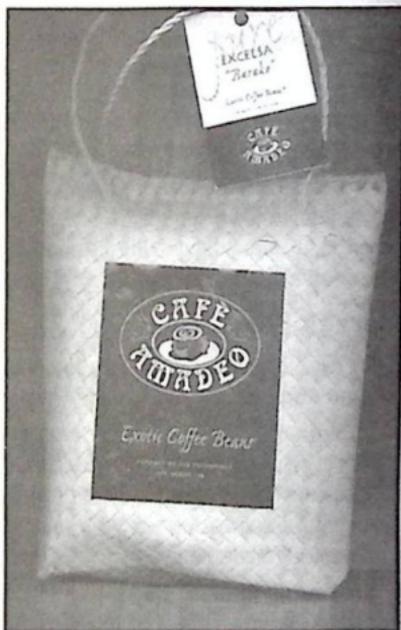
- *Coffea Stenophylla*,
- *Coffea Congensis*,
- *Coffea Abeokutae*,
- *Coffea Klainii*,
- *Coffea Zanguebariae* y
- *Coffea Racemosa*.



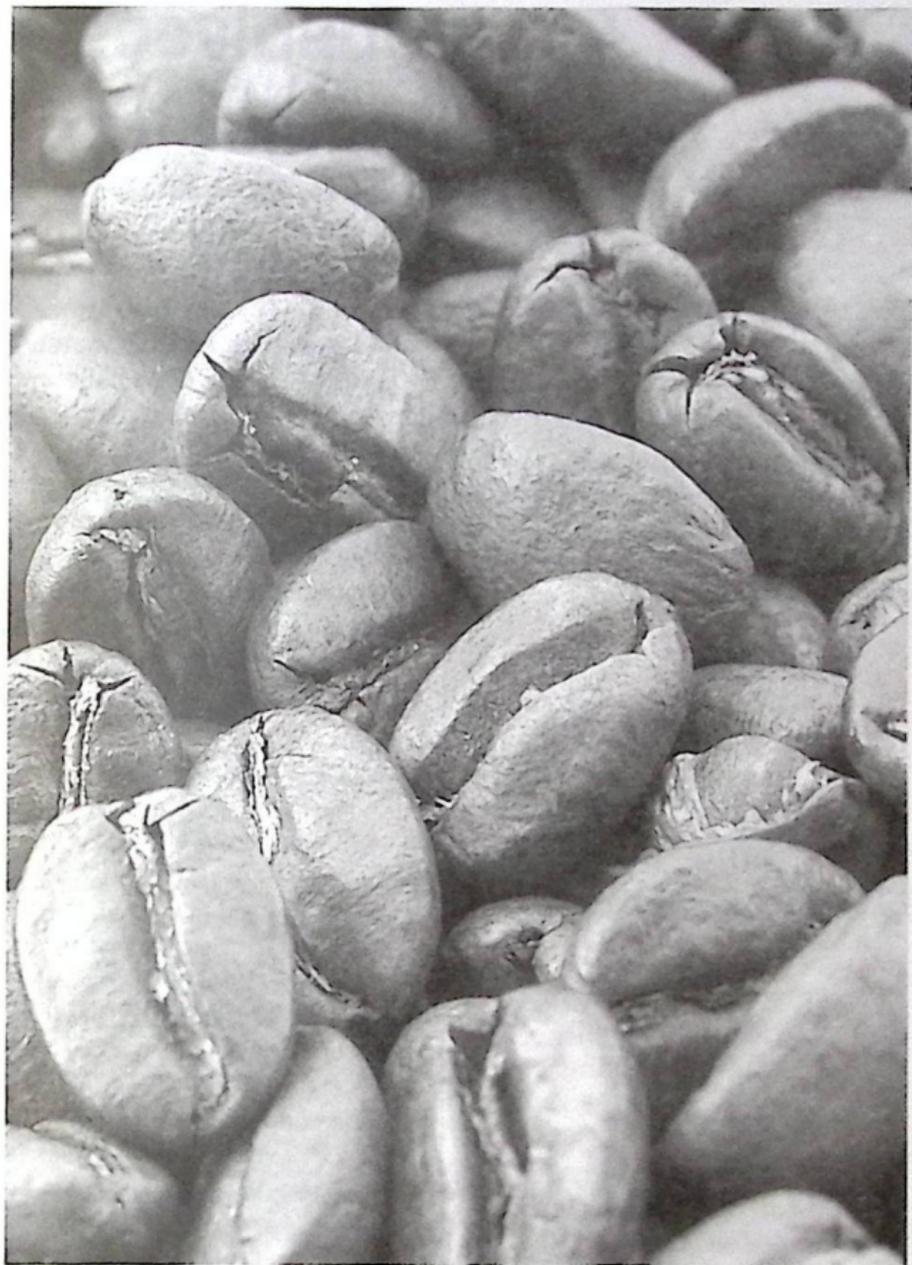
## Impulso Económico

En el comercio internacional, el café Excelsa constituye un nombre de grupo aplicado a una gran cantidad de especies estrechamente relacionadas.

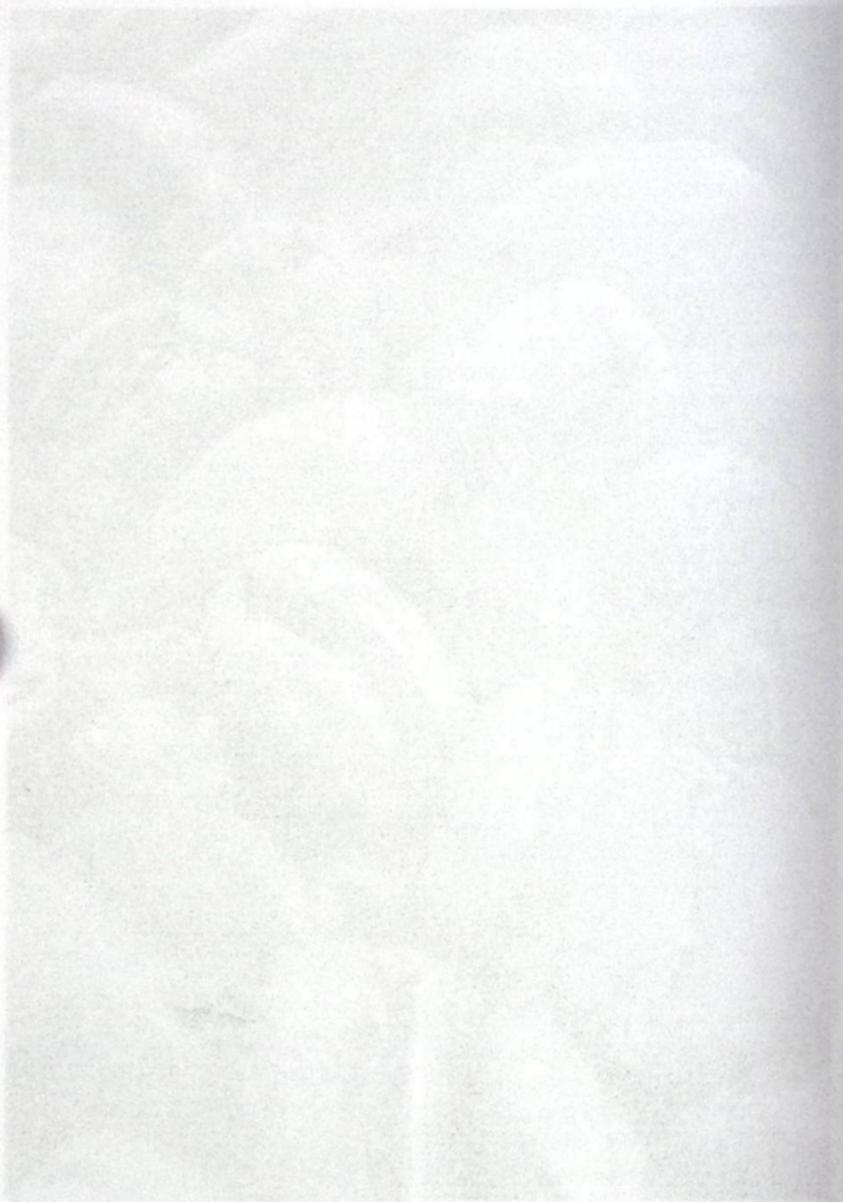
Los cafés del grupo Excelsa se han cultivado en plantaciones de prueba, pequeños lotes comerciales y campos genéticos en varios países y por muchos años debido a que presentan un gran vigor y resistencia a las enfermedades que atacan más a los cafetos.



Sin embargo, en el comercio se encuentra muy poco café excelsa verdadero, debido a que los árboles cuando están completamente desarrollados son demasiado altos para poder recolectar la fruta con facilidad. En vez de ello, los frutos secos se recogen, a medida que caen.



**La Plantación**



La Plantación

# Necesidades Edafoclimáticas

---

*Las necesidades edafoclimáticas se refieren a aquellos aspectos de entorno con relación al ambiente (clima, temperatura, luz, agua, etc) y al suelo que requiere la planta del café para poder desarrollarse correctamente. A continuación se especifican las condiciones más importantes para un mejor desempeño de nuestros cultivos de café*

## Clima

- El café se desarrolla mejor en un clima cálido y semicálido.
- Este clima favorable para el cultivo del café se localiza entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio.

Las plantaciones de café que están dentro de esta franja proporcionan las mejores calidades y las que están fuera son marginales para el cultivo.

### Humedad del aire o humedad relativa

Este componente del clima presenta altas variaciones entre el día y la noche. En la zona cafetera el aire es normalmente húmedo.



El cultivo del café se ha desarrollado principalmente en los países ecuatoriales y tropicales, gracias a que su clima cálido y húmedo es el ideal.

## Temperatura

- La zona óptima para el cultivo del cafeto se encuentra entre 19 y 21.5 grados centígrados.
- En climas fríos, donde la temperatura media es menor de 19 grados centígrados, las variedades de café se desarrollan menos, su producción es menor y la cosecha se distribuye a lo largo del año.
- En climas calientes, donde la temperatura media es mayor de 21.5 grados centígrados, la vida productiva del cafeto es más corta, la cosecha más temprana y más concentrada. El ataque de la roya es más severo y se incrementan plagas como la broca y el minador.



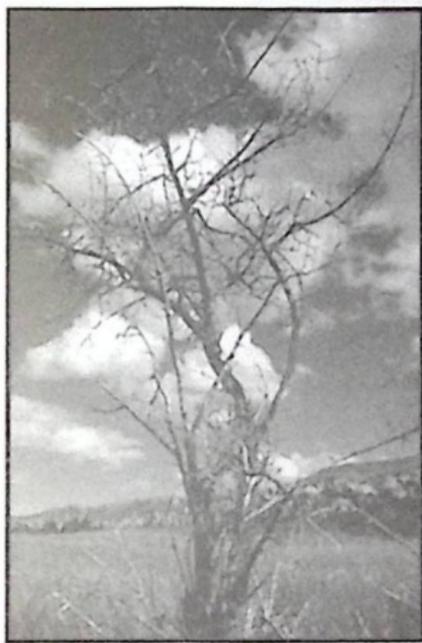
## Agua

- Se considera apropiada para el cultivo una cantidad de lluvia comprendida entre los 1.800 y los 2.800 milímetros anuales, con una buena distribución en los diferentes meses del año. Se requieren por lo menos 120 milímetro al mes.
- Debe existir una estación seca para permitir la floración.
- Períodos de mucha lluvia favorecen la presencia de enfermedades como el mal rosado y la gotera.
- El exceso de lluvias también puede afectar la floración del cafetal, disminuyéndola o dañándola.
- Si se presentan sequías excesivas, las hojas del cafeto pueden caerse por falta de agua y se puede incrementar el ataque de plagas como la araña roja, el minador y la broca.



## Altura

- Para obtener la calidad del café, la altura adecuada para la siembra será de 600 msnm hasta 1,400 msnm.
- El rango promedio de altitud en el que debe plantarse el cafeto es:
  - Para la especie arábica, de 900 a 1400 metros sobre el nivel del mar, y
  - Para la especie robusta, de 200 a 600 metros.



## Vientos

- Son los encargados de transportar el vapor de agua y las nubes, haciendo variar algunos componentes del clima como las lluvias, la temperatura y el brillo solar.
- Las zonas más adecuadas para el cultivo del cafeto se caracterizan por presentar vientos de poca fuerza.

## Luz

- La principal fuente de energía para las plantas es la radiación del sol que llega a las plantas dependiendo de la presencia o ausencia de nubes y la orientación de las laderas con relación a la salida del sol.
- El brillo solar se expresa como el número de horas en las cuales el sol brilla en un período dado.
- El brillo solar ideal para una zona cafetera se encuentra entre los 1.600 y 2.000 horas de sol al año (esto quiere decir que se le deberá dar unas 4.5 a 5.5 horas de sol al día).

## Sombra

- Durante su período de juventud, los cafetos necesitan mucha sombra, ya que ésta disminuye la transpiración de las hojas y evita que los rayos del sol lleguen a la planta, manteniéndola fresca.
- La iluminación es otro factor que influye en su desarrollo, pues una sombra excesiva también puede ser sumamente perjudicial.

**Mucha lluvia  
puede afectar la  
floración del  
cafetal,  
disminuyéndola o  
dañándola.**

## Suelo

Entre las características más importantes que debe tener el suelo para el cafeto se encuentran:

### La Profundidad Ideal

- La profundidad efectiva de un suelo para café es de alrededor de 120 cm., con textura media a arcillosa, que no tenga más de un 15% de piedras y posea una estructura granular o semigranular, con media a buena estabilidad en agua de los agregados.

Por estar desprovista de pelos radicales, la raíz del café es extremadamente exigente en la buena aireación del suelo, de su textura, estructura y la cantidad y relación entre los macro y microporos.

- Se acepta en forma muy general que la mayor densidad de raíces absorbentes del cafeto, cerca del 90 % del total, se presentan en los primeros 30 cm. de profundidad del suelo.
- Un suelo ideal para el cultivo del cafeto debería tener, en volumen, alrededor de 50% de porosidad, 45% de sustancia mineral y 5% de materia orgánica. El espacio poroso se compone de macro y microporos.

El agua contenida en los macroporos es fácilmente drenada y su espacio ocupado con el aire.

El agua contenida en los microporos es el agua disponible a las plantas.

Un suelo bien drenado y con buena permeabilidad tiene alrededor de 1/3 de espacio poroso en la forma de macroporos y 2/3 con microporos.

- Las características físicas estructurales de los suelos son mejoradas por la incorporación de la materia orgánica y sus contenidos, y por la actividad biológica de los microorganismos y fauna menor, como las lombrices, que mejoran la estabilidad en agua de los agregados, reducen la densidad aparente, aumentan los espacios porosos y la humedad disponible.

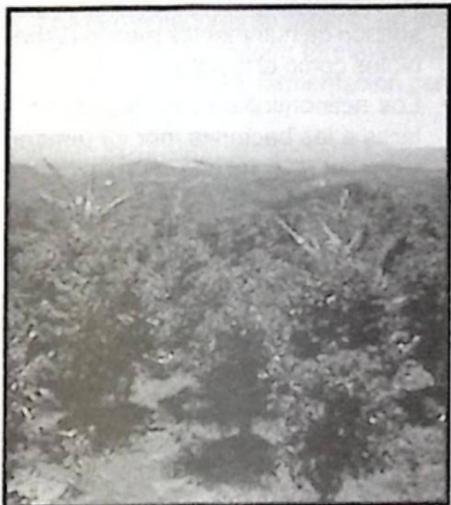


**La raíz del café es extremadamente exigente en cuanto a la buena aireación del suelo.**

### Características químicas

- Para un buen crecimiento, el café requiere una cierta cantidad de elementos nutritivos.

Aunque los componentes inorgánicos que proveen esos elementos tienen que ser absorbidos del suelo en grandes cantidades, ellos no deben estar presentes en concentraciones muy altas porque esto puede ocasionar daños al cultivo.



- En el suelo están presentes varios sistemas de amortiguamiento que regulan la concentración de los nutrientes en la solución de suelo.
- Los aniones nitrato, sulfato y parcialmente fosfato son regulados por la materia orgánica viva o muerta o por el llamado amortiguador de aniones. Por la formación y descomposición de varios compuestos orgánicos la concentración de estos aniones, en la solución de suelo, es mantenida dentro de ciertos límites.

- Los iones fosfato, sin embargo, son mantenidos en equilibrio por medio de un sistema de fosfatos insolubles. Por medio de la disolución y la precipitación de estos compuestos mencionados es mantenida una cierta concentración constante de fosfato en la solución de suelo.

- Los cationes son regulados principalmente por un sistema de reacciones de intercambio.

Estas reacciones controlan el equilibrio entre las fases sólidas y líquidas del suelo y así reducen las fluctuaciones en la concentración de los cationes en la solución de suelo.

- Estos tres sistemas de control son de gran importancia en la eliminación de altas concentraciones, inmediatamente después de la aplicación de fertilizantes y para el suplemento de iones conforme se agotan en la solución de suelo.
- La pérdida de materia orgánica, la acidificación, el aumento de la solubilidad del hierro y aluminio, y la presencia de arcillas de baja actividad en los suelos tropicales, reducen la capacidad de estos tres sistemas de control de intercambio de aniones, y los suelos reducen su fertilidad.



## Organismos del suelo

- En el suelo viven un gran número de organismos, grandes y pequeños, que participan activamente en los procesos de transformación de la materia orgánica y transferencia de energía que ocurren en el suelo ideal para la planta del cafetal.
- La lombriz de tierra es el animal más importante por su influencia en la transformación e incorporación de materia orgánica al suelo, debido a la gran cantidad de suelo que pasa a través de su tracto digestivo, mejorando la disponibilidad de nutrimentos para los cultivos.

Los suelos excretados por la lombriz son más ricos en materia orgánica, en nitrógeno total y en nitratos, en calcio y magnesio intercambiables, fósforo asimilable, pH y porcentaje de saturación de bases y capacidad de cambio.

- Los agujeros dejados en el suelo sirven para aumentar la aireación y el drenaje, muy importantes en el desarrollo del suelo, ellos mezclan y granulan el suelo e incorporan materia orgánica en las capas de éste.
- La microflora está compuesta por varios organismos importantes en la transformación de la materia orgánica, en la mejora de la estructura del suelo y en la asimilación de nutrimentos por las raíces del cultivo.
- Las algas microscópicas, de color verde-azules, verdes y diatomeas, viven en la superficie del suelo, son autótrofas y contribuyen al contenido orgánico del suelo.

- Los hongos juegan un gran papel en la transformación de la materia orgánica del suelo, sobre todo en suelos ácidos donde la actividad de las bacterias y hongos es reducida, y son muy importantes en la estabilización del suelo y formación de agregados.
- Algunos tipos de hongos especializados infectan, o se asocian, a las raíces de algunas plantas formando micorrizas. Las raíces aumentan así su superficie y su capacidad de absorción de nutrimentos menos disponibles como el fósforo.

- Los actinomicetes son formas similares a las bacterias, por su tamaño y por ser unicelulares, se desarrollan bien en suelos húmedos, bien aireados y pH ligeramente ácido o neutro. Son de gran importancia en la disolución de la materia orgánica del suelo y la liberación de nutrientes.

Reducen aún los compuestos resistentes como las ligninas. Su capacidad de simplificar el humus es importante en la liberación de nitrógeno.

- Las bacterias del suelo, son los organismos más abundantes, y de muy rápida reproducción. Cumplen papeles importantes en la nitrificación, oxidación del azufre y la fijación de nitrógeno. Sin las bacterias, las raíces del cafeto tienen una baja capacidad de asimilación de nutrientes por su carencia de pelos radicales.

Las bacterias disuelven los minerales y la materia orgánica, haciendo disponibles los elementos nutritivos para la raíz, de aquí su gran importancia en la producción de los cultivos.

## Clasificación de los suelos

- Higa y Parr (1994) clasifican los suelos de acuerdo con sus propiedades microbiológicas.
- Así, los organismos del suelo se dividen en descomponedores y sintetizadores.
- Los organismos descomponedores se subdividen en grupos que actúan en condición aeróbica (oxidadores) y en condición anaeróbica (fermentadores).
- Los fermentadores se separan en dos grupos: los que hacen fermentación útil, y los que hacen fermentación perjudicial, o putrefacción.
- Los organismos sintetizadores pueden ser divididos en grupos que tienen la habilidad fisiológica de fijar el nitrógeno de la atmósfera para producir proteínas, o fijar el carbono atmosférico para la síntesis de moléculas orgánicas por medio de la fotosíntesis.
- Ellos indican que los suelos se pueden clasificar de acuerdo con su microflora dominante, la cual actúa desarrollando reacciones y procesos de putrefacción, fermentación, síntesis o zimogenesis.



En la mayoría de los suelos estas acciones se realizan simultáneamente, cada uno con una tasa y extensión determinada por el tipo y número del microorganismo asociado:

### Suelos favorecedores de enfermedades

En estos suelos los microorganismos patogénicos como *Fusarium spp.* pueden alcanzar de 5 a 20 % de la población total. La materia orgánica fresca agregada es incompletamente descompuesta, produciendo malos olores y subproductos tóxicos a las plantas en crecimiento. Estos suelos generalmente tienen propiedades físicas deficientes, compactados y poco aireados. Los nutrientes para las plantas también son inmovilizados en formas no disponibles. Probablemente el 90% de los suelos cultivados tienen estas características, y presentan frecuentes infestaciones de patógenos e insectos dañinos.

### Suelos supresores de enfermedades

La microflora de estos suelos está dominada por microorganismos antagonistas que producen grandes cantidades de antibióticos. Incluye hongos de los géneros *Penicillium*, *Trichoderma* y *Aspergillus* y actinomicetes del género *Streptomyces*.

Los antibióticos que producen pueden tener efectos biostáticos y biocidas sobre los patógenos del suelo, incluyendo *Fusarium*, cuya población no alcanza el 5% de incidencia. La materia orgánica fresca aplicada, aún con altos contenidos de nitrógeno, no produce sustancias putrefactas, es muy baja y los suelos tienen buen olor («a tierra de bosque»). Pocas veces las plantas sembradas en estos suelos son atacadas por enfermedades e insectos.

Estos suelos por lo general tienen propiedades físicas excelentes, rápidamente forman agregados estables en agua, están bien aireados y tienen una alta permeabilidad al agua y al aire.

### Suelos zimogénicos o fermentadores

Estos suelos son dominados por microorganismos que pueden realizar fermentaciones favorables, como la transformación de moléculas complejas orgánicas. Estos organismos pueden ser anaeróbico facultativos u obligados. Cuando se aplican materiales orgánicos al suelo, su número y actividad se multiplica y sobrepasan la microflora indígena por un periodo de tiempo indefinido.

Mientras estos organismos permanezcan dominantes, el suelo se puede clasificar como zimogénico, el cual se caracteriza por tener olores agradables fermentados, especialmente cuando son cultivados; propiedades físicas del suelo favorables, como aumento en la estabilidad de los agregados, mayor permeabilidad, aireación y menor resistencia a las herramientas de cultivo; grandes cantidades de nutrientes inorgánicos, aminoácidos, carbohidratos, vitaminas y otras sustancias bioactivas las cuales pueden estimular, directa o indirectamente, el crecimiento, la producción y calidad de las cosechas; baja presencia de patógenos y baja producción de gases invernadero como metano, amoníaco y dióxido de carbono.

### Suelos sintetizadores

Estos suelos contienen poblaciones significativas de microorganismos que son capaces de fijar nitrógeno atmosférico y dióxido de carbono en moléculas complejas como aminoácidos, proteínas y carbohidratos. Con buenos contenidos de humedad estable, estos suelos pueden mantener en gran medida su fertilidad con la adición de cantidades pequeñas de materiales orgánicos. Poseen una baja presencia de patógenos, son del tipo supresivo de enfermedades, y producen pocos gases.

- Esta clasificación es muy importante para entender una serie de prácticas recomendadas para el manejo de la fertilidad del cafetal.

# Preparación del Terreno

*La preparación del terreno se hace pensando en una vida útil del cafeto durante muchos años. Esta adecuación se debe efectuar de acuerdo con las propiedades físicas del terreno y con las necesidades del cultivo.*

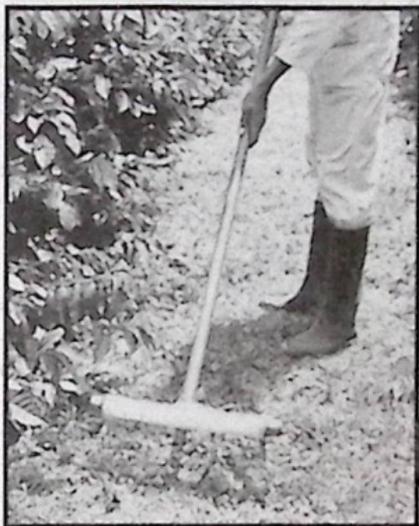
Por lo general esta tarea sólo se contempla como la mera eliminación de malas hierbas, pero es más importante de lo que puede parecer a primera vista.

Siendo el terreno soporte, fuente de alimento y agua de las plantas, (así como refugio de algunas plagas y sus predadores), debe intentarse una optimización de todos estos factores.

Para ello se debe tomar en cuenta que:

- Si el área esta cubierta de vegetación, será necesario eliminarla y desarraigar los árboles.
- La tierra debe ser cultivada y amontonada, dejando el suelo limpio y completamente mullido.
- Los terrenos con pendientes arriba del 40% no podrán utilizarse.

En su lugar, se emplearán aquellos terrenos con fácil drenaje y que están en la categoría de francos.



- La limpieza del terreno se hará con machete, es preferible no hacer uso del azadón.
  - El abono del terreno será indispensable para asegurar la buena fertilidad del cultivo.
  - Las malezas deberán ser exterminadas porque compiten con el cafeto en la extracción de nutrientes del suelo.
- Si en algunos casos la competencia por agua y nutrientes tiene poca incidencia, la mayoría de las veces causa una merma apreciable en el rendimiento del cultivo en general

# Los Nutrientes Necesarios

*Antes de elegir el abono inorgánico a utilizar para el terreno donde se colocará el café, vamos a ahondar un poco más en el tema de los nutrientes que deben estar presentes en nuestro cultivo para que éste sea 100% exitoso.*

Para ello tome en cuenta que:

## **Nitrógeno (N)**

- Favorece el crecimiento de tallos y hojas acentuando el color verde.

## **Fósforo (P)**

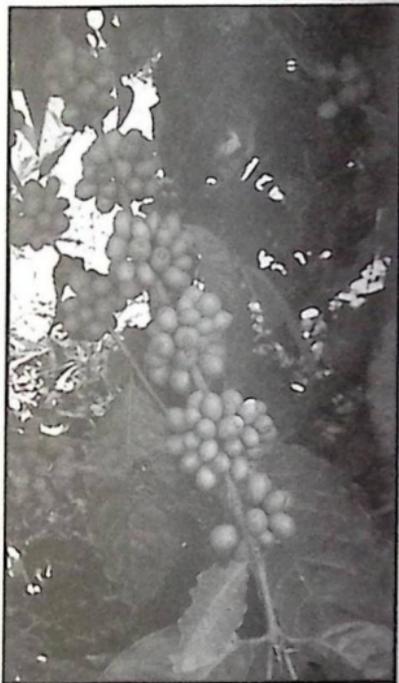
- Estimula la producción de flores, frutos y semillas;
- Desarrollo de raíces;
- Endurecimiento de tallos;
- Neutraliza la elevada concentración del nitrógeno (N).

## **Potasio (K)**

- Influye en el color y perfume de las flores;
- Mejora la calidad de los frutos;
- Activa el crecimiento de las raíces.

## **Calcio (Ca)**

- Forma parte de las paredes celulares de los tejidos de sostén y,
- Le otorga una mayor resistencia a la planta que estamos cultivando.



## **Magnesio (Mg)**

- Constituye el elemento mineral de la molécula de la clorofila (en cantidades adecuadas beneficia la coloración de las hojas).

## **Azufre (S)**

- Compone las proteínas vegetales;
- Activa el crecimiento;
- Completa la acción del N.

# Eliminación de Malezas

---

*La presencia de malezas representan serios problemas en el cafeto, tanto en los viveros como en las plantaciones establecidas.*

## Métodos de Eliminación

El control de malezas puede realizarse de dos formas: manual o utilizando herbicidas.

A los productores con pequeñas extensiones (menos de 4ha), escasos de dinero o con abundante mano de obra familiar, se les recomienda el control de malezas en forma manual.

Quienes tienen mayores extensiones, buena productividad (más de 7 cargas/ha) y escasa mano de obra familiar, pueden alternar el uso de herbicidas con control manual.

## ¿Eliminar o no eliminar?

Existe la tendencia a mantener el uso totalmente limpio de malezas. En la práctica, esto no es posible por alto costo y el peligro de erosión del suelo, además, no es necesario. Las plantas necesitan que se les mantenga limpia el área alrededor del tallo en la proyección de las ramas y que las malezas no las cubran, que no las sombreen.



Los métodos de control de malezas incluyen la proyección de sombra, la escarda manual, el corte o siega, los cultivos de cobertura, el acolchado y el uso de herbicidas.

## Control en terrenos pendientes

- No es conveniente mantener el suelo desnudo (sin cobertura) ni realizar paleos a todo el terreno, ya que se produce erosión del suelo; es decir, rodamiento de la capa vegetal.
- En este tipo de terrenos se debe realizar el control de malezas solamente en hilera de cafetos.
- Las calles se deben limpiar preferiblemente a machete, cuando la maleza vaya a cubrir el café.
- Si se usa herbicida, hacerlo esporádicamente y en la época de menor incidencia de lluvia.
- En terrenos pedregosos los controles manuales se dificultan y son poco eficientes. Aquí el uso de herbicidas puede ser ventajoso.
- En lo posible el suelo debe protegerse de la erosión.

## Coberturas Vegetales

Son plantas de crecimiento rastro y raíces superficiales, que se dejan en el centro de las calles.

- Su función principal es el evitar el arrastre del suelo cuando llueve, contribuyendo así al aumento del agua absorbida, lo cual es muy importante en áreas de poca lluvia.
- Existen varias plantas de éstas, entre las más comunes está la suela (*Commelina diffusa*).
- Los controles con machete facilitan el establecimiento de las mismas.
- Se han realizado relativamente pocos estudios sobre cultivos de cobertura, pero en Camerún, una cobertura del suelo con *Leucaena glauca Benth cortada*, aumentó ligeramente el rendimiento del café Robusta comparado con el deshierbe que dejaba la superficie del suelo descubierta.

## Malezas Malas

Las especies de malezas más serias en el café, a nivel mundial, son: *Cynodon dactylon* (L.C. Rich) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Digitaria scalarum* (Schweinf.) Chiov., *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. *major* (Nees) C.E. Hubb., especies de *Amaranthus*, *Bidens pilosa* L. y *Galinsoga parviflora* Cav.

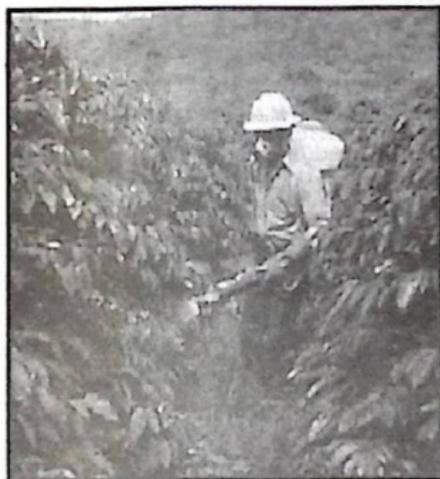
Otras especies comunes en cafetales son: *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Richt., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., especies de *Paspalum*, *Pennisetum clandestinum* Hochst., *Portulaca oleracea* L., especies de *Commelina*, *Solanum nigrum* L. y *Ageratum conyzoides* L.



## Herbicidas

Cuando se decida el uso de herbicidas, es necesario seguir las siguientes recomendaciones:

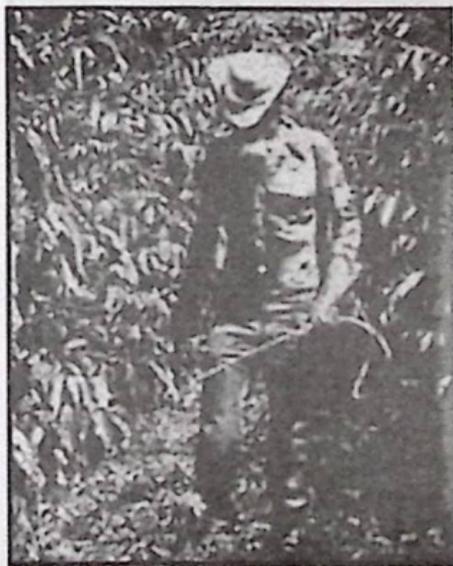
- En plantas de café menores de 60 cm. de alto se debe hacer el control manual, ya si se aplican herbicidas pueden dañar el fruto. Ninguno de los herbicidas recomendados es específico para café.
- Aplicar los herbicidas en días soleados para garantizar la efectividad del producto. Si la aplicación se hace cuando llueve, se lava y habrá poco o ningún control de la malezas.



- Alternar los herbicidas, ya que ninguno por si mismo controla todas las melazas. Es decir, no usar siempre el mismo producto.
- Entrenar al personal que se encarga de aplicar los herbicidas.
- Utilizar agua limpia y bien clara.
- Aplicaciones tempranas de herbicidas dañan las plantas.

## Aplicación selectiva:

- Aplicar *Gramoxone* o *Reglone* a todas las plantas existentes.
- Luego, a los 15 días aplicar *Round-up* a las gramíneas (pastos) que hayan sobrevivido.
- Aquellas malezas como el bejuco aneguillo (*Cissus sycioides*), el indio negro (*Tallinum pannniculatum*) y la verdolaga (*Portulaca oleracea*), requieren otro herbicidas de manera dirigida como el 2,4 - Damina.
- Malezas como la ortiga y el bayo (*Colocasis sp*) cuando están bien establecidas es necesaria arrancarlas manualmente y colocarlas donde en raíces.
- Cuando existen cepas de pasto como el gamelote (*Panicum maximun*) es conveniente arrancarlos con pico o barretón, debido a que la aplicación de herbicida resulta poco eficiente.



## Aplicaciones antes de siembra

Resulta muy conveniente, ante de sembrar, tratar de eliminar las malezas más nocivas, ya que en esta momento, podemos aplicar herbicidas sin peligro.

- Esta medida nos ahorrará tiempo, molestias y dinero.
- Así, por ejemplo, en terrenos donde existen pastos, se puede aplicar *Round up* y para malezas de hoja ancha, como ortiga y bejuco aneguillo, podemos aplicar 2,4 - Damina.
- Para el helecho (*Atteridium aquilinum*) se puede usar *Ally* antes de realizar la siembra.
- Antes de sembrar podemos aplicar herbicidas sin ningún peligro.



Mientras que el deshierbe, con azada manual o herbicidas, produce los mayores rendimientos de café, también provoca una estructura más pobre del suelo y su erosión.

## Control Integral

Cuando pensamos en un programa de control de malezas debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Ningún método manual o químico resuelve eficientemente y a un costo razonable todos los problemas de malezas.
- Para obtener buenas producciones no es preciso mantener los suelos totalmente limpios. Las coberturas vegetales protegen al suelo de la erosión.
- Alta densidades (5 -7 mil plantas/ha) ayudan a ejercer un control sobre maleza tempranamente.
- Adecuadas fertilizaciones y eficientes controles de plagas y enfermedades favorecen al café y la plantación dominará a la maleza más rápido.
- Adecuadas densidades y buen manejo dominan las malezas tempranamente

Debemos combinar los métodos manuales con las prácticas culturales y los diferentes herbicidas recomendados para obtener un eficiente y económico control de malezas y al mismo tiempo, propiciar el establecimiento de plantas de cobertura que protejan el suelo.

Las prácticas más prometedoras en un esquema sostenible y de bajos insumos son: el uso de árboles de sombra, los cultivos de leguminosas de cobertura y el acolchado. Las prácticas de control de malezas, tales como labranzas, corte o pastoreo y herbicidas, deberían ser herramientas suplementarias en el manejo del sistema de cultivo de cobertura o de acolchado.

# La Siembra

---

*El café es un cultivo permanente, se siembra y empieza a producir después de cuatro años. Su vida productiva puede ser mayor a los 40 años y su producción se da una vez al año durante lo que se llama: «el ciclo cafetalero».*

El café atraviesa un largo ciclo desde que se siembra y puede resumirse en las siguientes etapas:

- Las semillas son plantadas en los viveros para obtener árboles jóvenes en un período que dura de seis meses a un año.
  - Luego éstos son replantados en la plantación. Después de recibir los cuidados necesarios, los cafetos crecen y, después de aproximadamente 2,5 años, empiezan a producir.
  - Las plantas florecen, dan frutos y, cuando las bayas están maduras o secas son cosechadas a mano, recolectadas, tamizadas y dejadas secar al sol en patios de secado o en máquinas de secado.
  - Luego el café es almacenado y descascarado, eliminando así el mucilago que cubre a la baya
- 
- Después de este proceso, el café está listo para la exportación. Más tarde comienza el proceso industrializado, cuando el café es tostado y molido o solubilizado. Luego el café está listo para el consumo.

# El Trabajo en el Semillero

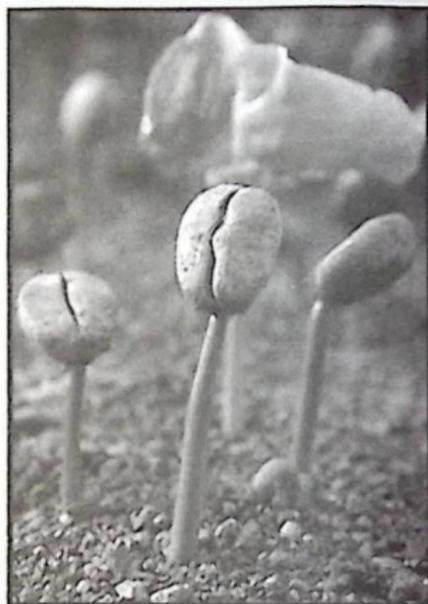
*El semillero es el sitio en donde se colocan las semillas de café hasta cuando están listas las plántulas para pasarlas al almácigo. Es aquí donde se inicia el recorrido que seguirá la semilla del cafeto hasta llegar a nuestra taza.*

El semillero sirve para:

- Facilitar la germinación de las semillas.
- Obtener plántulas con un buen sistema radical y bien formado.
- Facilitar la selección de las mejores plántulas, las cuales se llevarán posteriormente al almácigo.
- Controlar más fácilmente los problemas fitosanitarios.
- Tener certeza del material que se va a sembrar.
- Ahorrar costos.

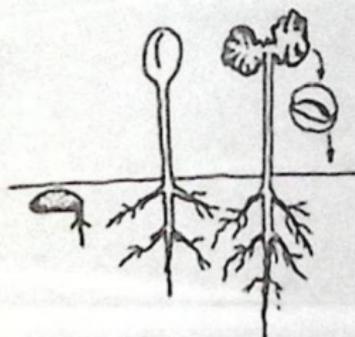
## **Siembra de las semillas:**

- El primer paso será seleccionar cuidadosamente los granos de café que serán plantados.
- Se recomienda construir el semillero de madera y preferiblemente elevado del suelo, lo que evita el salpicado de agua lluvia y/o contaminación con aguas de escorrentía o de desagües.

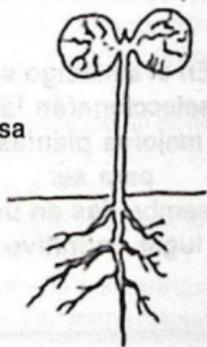


- El cajón debe tener aproximadamente de 20 a 25 cm. de profundidad y el fondo se puede construir con latas de guadua, esterilla reforzada u otro material que permita el buen drenaje.
- El sustrato que se debe utilizar es la arena fina lavada de río para disminuir el ataque de enfermedades, evitar encharcamientos, propiciar un buen desarrollo de las raíces y facilitar un sistema radical fuerte y vigoroso que nos asegure un transplante apropiado y exitoso a la bolsa.
- La arena se debe desinfectar.

- La semilla se esparce en la superficie de la arena bien distribuida.
- Luego, el siguiente paso será plantar los granos. Para ello se colocarán una o dos semillas en una bolsa plástica llena del sustrato previsto (una mezcla de arena, estiércol y fertilizantes).
- Se debe considerar que en un metro cuadrado de semillero cabe un kilogramo de semilla.
- Luego se tapa la semilla con una capa delgada de arena y se cubre el semillero con costales de fique, los cuales ayudan a mantener la humedad y una buena distribución del agua.
- Unas ocho semanas más tarde, las semillas germinan y las raíces se desarrollan.



Fase  
Mariposa



### Cuidados Necesarios

- El semillero debe regarse diariamente y cuando las semillas empiecen a germinar, se coloca un tendido de latas a una altura entre 5 y 10 cm.; sobre ella se colocan los costales.
- Las plántulas se deben trasplantar al almácigo cuando abran completamente las hojas cotiledonares, y estén bien formadas, con un sistema radical fuerte y vigoroso. La etapa de semillero tiene una duración aproximada de 75 días.
- Después de este tiempo se obtiene una plántula llamada «soldadito», «palitos de fósforo», o «cerilla».
- Cuando hay dos hojitas alcanza la fase de «mariposa» o oreja de onça (oreja de tigre) y se transplanta al vivero.
- También se pueden trasplantar si alcanzan las formas de «pesetilla» (2 pares de hojitas) o de «naranjito» (tres pares).
- Sólo las plantas más saludables son seleccionadas para ser trasplantadas al vivero.

Mantenga su planta al abrigo de una insolación demasiado intensa, pues el cafeto prefiere un ligero sombreado.

# El Trabajo en el Almacigo

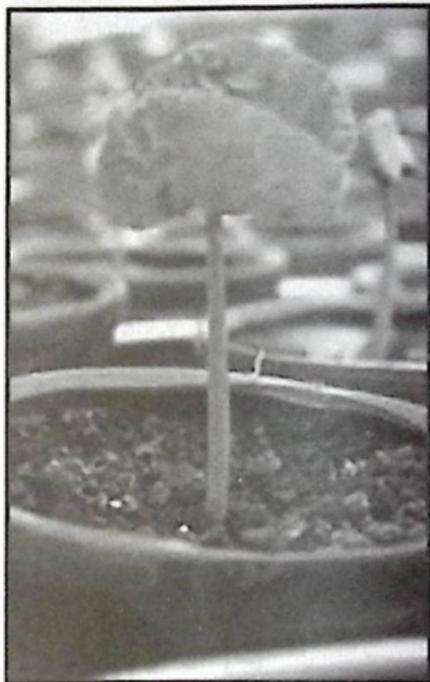
*El almacigo es el lugar intermedio de la plantación. Aquí la planta crecerá para luego traspasarse al terreno donde se establecerá el cafetal.*

El almacigo es el sitio donde se siembran las plántulas provenientes del semillero, en bolsas, agrupadas en eras y expuestas parcialmente al sol. Aquí permanecerán hasta cuando adquieren el desarrollo suficiente para su trasplante definitivo al campo.

El almacigo permite atender las plantas en su etapa más delicada, además de hacer una buena selección de aquellas que se llevarán al campo y, si se construye en la propiedad, nos dará una certeza de la variedad de café que vamos a sembrar y a obtener.

## **Traslado de las semillas germinadas al almacigo**

- La plántula que se ha obtenido en el semillero deberá ser introducida por la raíz con cuidado.
- Se hará en bolsa negra de 17 x 22 cm. con tierra fértil mezclada con bocachi o lombriabono
- Luego se tatará con vegetal picado.
- Las plántulas deben sembrarse de tal manera que queden bien apretadas dentro de la bolsa.



**En el almacigo se seleccionarán las mejores plantas para ser sembradas en un lugar definitivo.**

- Es posible hacer resiembras, aproximadamente al sexto mes después de establecido el almácigo, las plantas estarán aptas para el transplante al sitio definitivo.
- El almácigo debe construirse en un sitio plano, aislado y donde sea posible tener riego, dependiendo de la altitud se define si se construye al sol o a la sombra.
- Se deben utilizar bolsas con una capacidad aproximada de 2 Kg. de suelo, para lo cual se recomienda una dimensión de 17 x 23 cm.
- Como sustrato es aconsejable mezclar 3 partes de suelo y una parte de pulpa descompuesta.
- Debe desinfectarse por medios químicos o naturales.
- El espacio dedicado al almácigo deberá estar cubierto para que las plantas se adapten al sol, a la sombra y se cubran del golpe de las lluvias.
- Para ello, se pueden utilizar materiales como el bambú, madera o hierba los cuales crean un ambiente de semi-sombra que protege a los árboles de café del sol.
- En el almácigo, las plantas se nutren durante seis meses, por lo que se debe emplear un correcto tratamiento de riego, rociado y aplicación de fertilizantes.
- Las bolsas se ubicarán en hileras dobles en curvas a nivel y con calles separadas a 50 cm.
- Se harán riegos por la mañana en forma manual.
- El deshierbe se realizará cuando sea necesario y en forma manual.

### Transplante al sitio definitivo

- Cuando los brotes alcanzan un tamaño de aproximadamente 20 cm de altura y presentan unos cuatro o seis pares de hojas, estarán listos para ser transplantados a la plantación, donde se les cultivará con cuidado.
- Sólo se deben llevar aquellas plántulas que tengan un follaje verde y completo, que estén vigorosas, sin secamiento o malformaciones del tallo y la raíz, sin enfermedades como la mancha de hierro, sin síntomas de enanismo y que no presenten deficiencias nutricionales.



## Distancia de la siembra

No existe ni se puede establecer como norma, una distancia de siembra, para todos los casos. La distancia de siembra varía según:

- La pendiente del terreno y su fertilidad.



- El sistema de siembra.

Cuando el cafetal se siembra con sombrero la distancia debe ser mayor.

- El sistema de poda. Cuando se van a hacer podas altas hay que sembrar a distancias más amplias.
- La variedad de cafeto. Si es de porte alto la distancia debe ser mayor.

## Ahoyado

- Una vez definido el sitio donde se va a sembrar la planta, y con suficiente anticipación, es necesario hacer el hoyo para que esté listo para el momento de la siembra.
- Los hoyos para la siembra deben hacerse de 30 por 30 cm de ancho por 30 cm de profundidad. Así se garantiza un buen espacio para el desarrollo de la raíz de la planta.
- La preparación del hoyo para siembra se realizará con 2 meses de anticipación, se harán sobredimensionados para rellenarlos con abono antes de colocar la planta definitiva.

## Siembra y Transplante

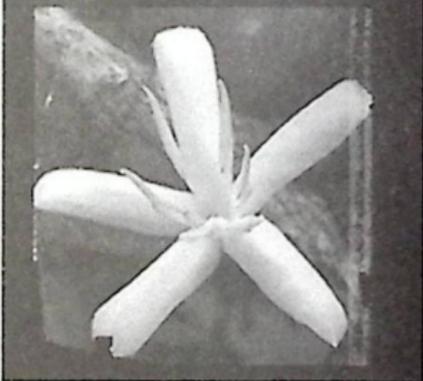
- Se deben sembrar sólo los mejores plantitas, cuya raíz principal no haya llegado al fondo de la bolsa. Los cafetos deben tener la primera cruz.
- Una vez retirada la bolsa, el pilón se deposita en el centro del hoyo y se aprieta con la tierra que se había retirado para hacer el mismo hoyo.
- La planta debe quedar sembrada de tal manera que el cuello de la raíz quede a nivel de la superficie del terreno.

## La Floración

La floración depende de muchos factores como los cuidados que se den a la planta, la regulación de sombra, la edad de la planta.

Puede haber de tres a cuatro floraciones y de su número depende el número de cortes.

Los primeros frutos se dan cuando la planta tiene de tres a cuatro años de vida.



# Rutinas Posteriores a la Plantación

---

*Después de plantado, el café necesita recibir el tratamiento correcto para crecer rápidamente y asegurar buenas cosechas en el futuro.*

Los procedimientos de cuidado principales para un café en crecimiento son:

- **El desmalezado**

Que nos servirá sirviendo para eliminar las malas hierbas dañinas.

- **La fertilización**

Que nos proporcionará los nutrientes necesarios para la planta. (N. E.: Más adelante detallaremos con mayor profundidad el tema de los fertilizantes)

- **La conservación de la tierra**

Para evitar la erosión que pueda ocurrir durante el manejo de la planta.

- **El rociado**

Para defender a los cafetos de las plagas y las enfermedades que los dañan.

Recuerde, los procedimientos de cultivo se llevan a cabo durante la "época de lluvias", que es cuando las plantas se desarrollan, florecen y dan frutos y por lo tanto, es preferible que se mantengan libres de cualquier competencia por el agua, nutrientes o luz.



Para el cuidado del café no se permitirá la eliminación de plantas como cedro, caoba, laurel y otros de importancia ecológica.



# El Riego

---

*El café es una especie de tierras altas con un período de floración que es marcadamente susceptible al exceso de riego o de tiempo lluvioso.*

Las plantas continúan su desarrollo vegetativo durante la temporada seca, pero entran en plena floración dentro de unos cuantos días o semanas después de que se ha iniciado la temporada de lluvias.

Podemos decir que el cultivo requiere una lluvia (o riego) abundante y uniformemente distribuida desde comienzos de la floración hasta finales del verano para favorecer el desarrollo del fruto y de la madera.

En otoño sin embargo es conveniente un período de sequía que induzca la floración del año siguiente.

Más o menos el 60% del gasto requerido en la producción de café, lo constituye el costo de la recolección de las cerezas; consecuentemente, una sola cosecha anual como la que se podría obtener en las áreas que tienen una temporada húmeda, es menos costosa para el productor, que dos cosechas anuales en aquellas áreas que tienen dos períodos cortos de lluvia.



**De preferencia, se escogen días lluviosos para el cultivo, ya que un regado inmediato mejora el contacto entre tierra y raíces.**

# Las Podas

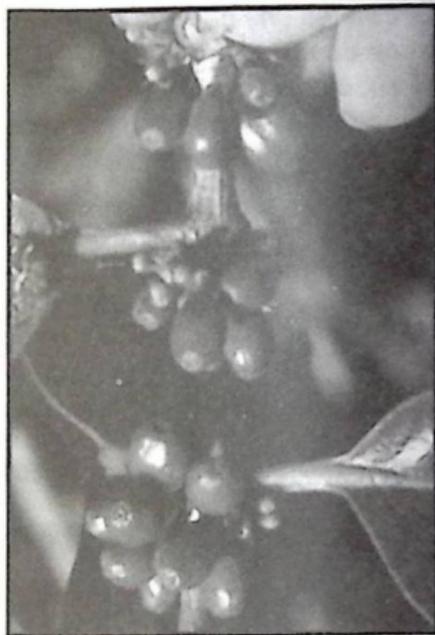
***En el cultivo del cafeto la poda es una práctica que se justifica debido a que la planta produce cosecha en las partes de la rama de crecimiento reciente***

Para explicarlo mejor, el cafeto sólo produce frutos en aquellas áreas donde no ha fructificado y esto puede ser aprovechado con la poda.

A través de la poda eliminamos la madera vieja e improductiva y obtenemos madera joven y productiva.

A medida que pasan las cosechas las áreas de producción de la planta se van desplazando hacia las puntas de las ramas y hacia la copa. Progresivamente, la zona de producción de la planta se va haciendo menor; como consecuencia el rendimiento del cafetal disminuye y llega el momento en que la producción no cubrirá los gastos de mantenimiento.

A pesar de la importancia económica de la poda, el agricultor la efectúa muy poco debido a que siempre se tiene la esperanza que la planta se recuperará; a veces porque la estrechez económica no permite prescindir de las plantas, aún cuando sean poco productivas; también puede ser porque el caficultor no haya visto las bondades de la poda.



**El cafeto sólo produce frutos en aquellas áreas donde no ha fructificado y esto es aprovechado con la poda.**

## ¿Cuándo Iniciar la Poda?

- En plantaciones comerciales nuevas es necesario empezar a podar después de la tercera cosecha (cuarto o quinto año).
- Iniciar la poda a tiempo es ventajoso porque el trabajo se inicia con pocas plantas.
- Sucede lo contrario cuando se poda tardíamente. Cuando ocurre esto, muchos cafetos necesitarán ser podados, y esto afectará económicamente al caficultor.

## El Momento de Podar

- Esto es esencial una decisión económica. Por ejemplo, en plantaciones de 5.000 plantas por hectárea, cada una debe garantizar 1,2 kilogramos de café cereza, si se espera tener producciones de 10 cargas de café oro por hectárea; en ese caso las plantas que no garanticen esa producción deberán podarse.
  - La época más apropiada para podar es inmediatamente después de la cosecha, momento en que el agricultor no le da lástima por presencia de flores o frutos.
- También, se gana tiempo en la obtención de la nueva planta renovada.



## El Sistema de Poda a Elegir

- Las plantaciones que mejores rendimientos han mantenido son aquellas donde se ha realizado la poda por planta, que consiste en podar los cafetos cuya zona de producción esté sensiblemente agotada.
- Este tipo de poda debe iniciarse entre el 4to y 5to año de vida del cafetal. El número de plantas a podar por hectárea puede ser bajo en un comienzo 5-10%, pero en años sucesivos puede llegar a ser el 15 y el 20%, según sea el comportamiento de la plantación, el mantenimiento y las cosechas que se esperan mantener.
- Desde el punto de vista de la extensión agrícola, la poda por planta (selectiva) es el sistema que más fácil se puede justificar ante el caficultor.
- No obstante algunos caficultores en plantaciones cuyas producciones han descendido considerablemente, prefieren podar por hileras y dentro de esta modalidad el ciclo de 5 años es el que ha mostrado mejores resultados para altitudes a 900 msnm y se recomienda el ciclo de 4 años para altitudes comprendidas entre los 400 y los 800 msnm.



## Pasos para Podar

- Limpie su cafetal, regule la sombra y haga entresaque de plantas si la densidad existente es excesiva.

Las plantas con daños en el tallo o la raíz se deben eliminar y proceder a su resiembra. También se debe resembrar en los sitios donde falten plantas.

- Decida si realiza una poda por planta (selectiva), o si procede a podar por hileras. En este último caso se recomienda el ciclo de 5 y 4 años según sea la altitud en que se encuentre la finca.
- Escoja un obrero cuidadoso y de ser posible esta labor la debe realizar el propietario de la finca. Recuerde que la poda se realiza una vez que pase la cosecha, para que después no produzca lástima, podar plantas que tengan flores o frutos.
- Prepare los materiales y las herramientas que consisten en:
  - Fungicida a base de cobre: sulfato de cobre, cobrex, cupravit, etc.
  - Recipiente de plástico: balde o pote donde viene la leche.

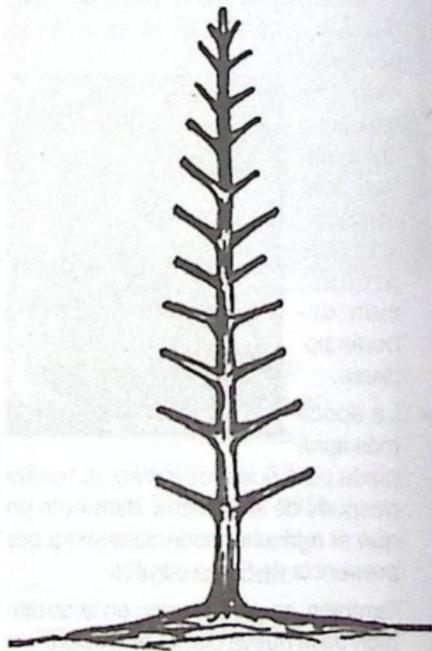


- Pequeña brocha: se puede improvisar con un lazo (mecate) de desecho.
- Machete y serrucho.

- Con el machete corte las ramas de las plantas que se van a podar. Esto facilita el trabajo de quien viene atrás podando.
- Poda la planta, cortando entre 30 y 40 centímetros de altura con la sierra. Si a esa altura existen ramas, déjelas o si prefiere córtelas.

Cuando se podan muy bajo las plantas se corre el riesgo de que un gran número de ellas no emitan chupones o estos sean muy pocos.

En ausencia de sierra el machete puede servir, aunque el trabajo es mucho más lento y se producen desgarraduras en el tallo.



- Con la brocha proceda a aplicar la pasta cubre corte.

Esta pasta se prepara mezclando una parte de fungicida a base de cobre con cuatro partes de cal de horno y agregando agua (mezclar) hasta obtener una mezcla espesa.

Por ejemplo:

Al pesar 50 gramos de Cupravit, deberá agregar 200 gramos de cal y agua hasta que la mezcla le quede bien espesa.

No coloque primero el agua, porque correrá el riesgo de que la mezcla le quede muy clara.



- En algunas zonas frías y húmedas o en plantaciones muy sombreadas el tronco recién podado puede estar cubierto de una gran capa de musgo en ese caso es conveniente limpiarlo un poco con la mano o frotando con un pedazo de costal.



- Seleccione los chupones tres meses después de efectuada la poda, es preciso seleccionar los brotes más vigorosos y desechar el resto.
- Muchos caficultores que podan no realizan la selección de brotes, obteniendo un gran número de hijos débiles que dan poca o ninguna cosecha.

La poda se realiza una vez que pase la cosecha, para que después no produzca lástima, podar plantas que tengan flores o frutos.

## Para Elegir Chupones o Brotes

- Se deberá escoger dos chupones vigorosos opuestos el uno del otro.
- Elimine los demás, utilizando una tijera para poda o con un cuchillo pequeño bien afilado.
- Procure no dejar brotes en el borde del corte, pues luego se desgarran con facilidad. De dos centímetros para abajo se pueden dejar brotes.
- Sera necesario eliminar los brotes que presenten características normales.



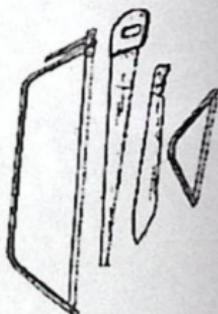
**Recuerde: es malo dejar brotes en el borde del corte, porque después se desgarran con facilidad.**

## ¿Cuántos Brotes Dejar Por Planta?

- En general se recomiendan dos brotes por cada tallo, pero si el tallo es delgado puede ser conveniente, no dejar sino uno sólo. Cuando se han sembrado dos plantas en un mismo hoyo y los brotes son vigorosos se debe dejar uno por cada planta o máximo tres brotes en las dos plantas. En variedades de porte compacto como la caturra del café arábica, y si los brotes son vigorosos, también puede convenir dejar uno sólo.
- En ésta como en cada una de las prácticas señaladas, el técnico extensionista debe estar presente y discutir con el agricultor los criterios y decisión.
- La labor de selección de chupones debe ser realizada por un obrero muy cuidadoso y en lo posible por el mismo dueño.

## Sobre las Herramientas

- Se pueden utilizar sierras que se consiguen en el comercio.
- Todas son adecuadas, salvo que algunas son más pesadas y poco apropiadas cuando los tallos son delgados.
- No obstante, algunos caficultores las prefieren antes que las más livianas y más manejables.



# Regulación de la Sombra

---

*En el cultivo del cafeto, la regulación de la sombra, además de ser útil con fines fitosanitarios, constituye una actividad vital para el cultivo.*

Aún cuando los trabajos de investigación han determinado que en condiciones normales, el cafeto produce más al sol que a la sombra; en aquellos suelos que presentan algunas limitaciones de fertilidad o de exceso de humedad y temperatura, ha quedado demostrado que el cafetal a la sombra produce más que el cafetal al sol.

Desde luego, la regulación de sombra es una labor compleja, que requiere experiencia y la consideración de varios elementos colaterales, tales como la topografía, el tipo de árbol de sombra, la época del año, los regímenes de pluviosidad, etc.

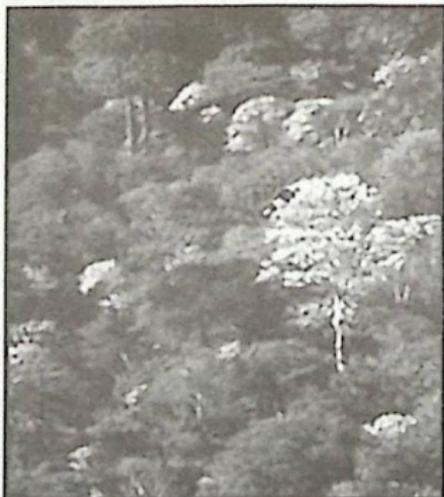
Pero todo está bien compensado, ya que los árboles de sombra y forestales influyen modificando el ambiente dentro del cafetal refrescando el aire y aumentando su humedad.

También, producen residuos orgánicos que mejoran la fertilidad del suelo y mejoran la calidad de los frutos porque estos son más grandes y sanos.



## Árboles Para Sombra

- Los árboles ideales para asociar con el cafeto son los pertenecientes a las leguminosas.
- Esta familia de plantas tiene, como característica, que se asocian en simbiosis con bacterias fijadoras de nitrógeno de la atmósfera.
- Esta fijación simbiótica es muy importante porque el 50% de la productividad del cafetal depende de la cantidad de nitrógeno que pueda aprovechar del suelo, y es un aporte fundamental de fuente natural.
- Un tipo de bacteria coloniza las raíces absorbentes de la leguminosa formando nódulos. Se da una simbiosis entre la planta y la bacteria porque los dos se benefician.
- El árbol alimenta a la bacteria con azúcares y otras sustancias nutritivas y las bacterias le proporcionan nitrógeno que el árbol necesita para producir proteínas y formar sus tejidos.



## Los Más Conocidos

Algunos de los árboles más utilizados como sombra gracias a que son abundantes y fáciles de reproducir por el agricultor son:

- De sombra permanente:  
*Erythrina poeppigiana*  
*Erythrina glauca*  
*Inga edulis*, *Inga vera*  
*Inga mollifoliola*, *Inga paterno*
- De sombra temporal:  
*Cajanus cajan*
- **Para propagarlos:**
- Todos se pueden reproducir por semilla. Para ello:  
Se pueden sembrar directamente, colocando tres semillas por punto de siembra.
- Luego se escoge el más fuerte, o se puede hacer almacigo o vivero en bolsa.
- Los árboles de *Erythrina* se pueden reproducir por medio de esquejes o estacas.

Esta es la forma más corriente de establecerlos.

**Lo más importante del tipo de árbol a utilizar como sombra es que no sea hospedero de organismos nocivos para el cafeto.**

## Establecimiento de la Sombra

- **Número de árboles por área**
- Esto es relativo. Si el suelo es poco fértil o muy húmedo, o tiene problemas especiales de toxicidades por hierro y manganeso, es mejor sembrar más árboles por hectárea.
- En este caso deberemos hacer arreglos más frecuentes para impedir un exceso de sombra, durante el periodo lluvioso.
- Se recomiendan desde 130 árboles, sembrados a 7,5 x 10 metros, hasta 225 sembrados a 7,5 x 6 metros.
- **Siembra por estaca de *Eritrina***  
Las ramas verticales de los árboles de *Erythrina* se dejan crecer hasta tener un diámetro de más de 10 cm.
- Algunos agricultores cortan las ramas para formar esquejes, estacones o estacas, y los dejan recostados durante varios días, en posición vertical.

Con esto estimulan la formación de raíces y logran que la savia se acumule en la base

- Se cortan estacones, de 2,5 a 3 metros de largo, el mismo día de la siembra, en el mes más seco.
- Con un cuchillo se pelan 50 centímetros de la base del estacón (como pelando caña).
- Se hacen hoyos de 1 metro de profundidad.
- Se colocan los estacones en el fondo y aprietan bien el suelo.
- Todos pegan debido a que:
  - Al cortarlos en el periodo más seco tienen menos agua y no «lloran» y el pelado de la base estimula la formación de raíces.
  - El suelo seco favorece la cicatrización de los cortes, y a más de 50 centímetros de profundidad no hay microbios que causen pudriciones.



## Arreglo de la Sombra

- **Despeje al final de la cosecha y antes de la poda del cafeto.-**

Se hace una limpieza total dejando cuatro ramas horizontales, y eliminando las ramas gruesas verticales.

Se pretende que las ramas nuevas se extiendan horizontalmente proyectando su sombra sobre el cafeto.

Se debe procurar mantener la sombra muy baja, de manera que el agricultor la pueda arreglar, desramar y despuntar, de pie desde el suelo.

Subir al árbol o utilizar una escalera, cuesta más trabajo y existe el peligro de una caída o lesionarse.

La sombra muy alta produce goteras que aumentan la erosión y favorecen la presencia del Ojo de gallo.



- **Arreglos antes de la cosecha.-**

Se realizan arreglos livianos, de modo que penetre suficiente luz pero sin dejar el cafetal a pleno sol.

No se debe olvidar que la planta en este periodo está en pleno crecimiento de las ramas nuevas, tiene que atender la cosecha, y el suelo está muy saturado por el exceso de humedad.

Si se expone a pleno sol es forzada demasiado, aumentando la quema y caída de frutos y defoliaciones.

## Los Árboles Forestales

- Se pueden usar como única sombra o junto con la sombra establecida.
- Los árboles forestales son beneficiosos porque sus raíces rompen las capas profundas y duras del suelo, aireándolo y mejorándolo. Extraen nutrientes de las capas más profundas, donde no llegan las raíces del café. Esos nutrientes luego se depositan en la superficie del suelo al caer las hojas y ramas.
- También la madera constituye un ingreso extra para el agricultor, por lo que es conveniente que sean árboles de maderas valiosas, de nuestros bosques naturales.
- El cedro y el laurel son maderas finas, fáciles de establecer, el diámetro de su copa es menor que la del eucalipto.

Un problema grave de los cedros es que son perforados por un insecto que daña su brote principal (*Hypsipyla grandella*), lo cual limita su uso. Este insecto es difícil de controlar.



# La Fertilización

*La fertilización busca una adecuada nutrición del cultivo para lograr los más altos rendimientos, una buena calidad del producto y la preservación el vigor y estado general de la plantación.*

La fertilización química del cafetal produce mejores resultados cuando las exigencias ambientales y tecnológicas del cultivo se satisfacen correctamente, y cuando se ha hecho un buen manejo de los residuos orgánicos.

La fertilización del cafetal, por ajustada que se haga a las necesidades del cultivo y a los resultados de los análisis de suelos, no resuelve otros problemas derivados de inadecuadas condiciones físicas del suelo, de clima o del manejo del cafetal.

Para que la fertilización sea productiva, rentable y respetuosa del ambiente debe conducirse respondiendo las siguientes cinco preguntas:

- 1 ¿Dónde debe aplicarse el fertilizante?;
- 2 ¿Cómo debe hacerse la aplicación?;
- 3 ¿Cuándo es conveniente?;
- 4 ¿Qué producto debe aplicarse?; y
- 5 ¿Cuánto producto aplicar?



**No se apure en aplicar fertilizantes. Responda siempre las preguntas básicas que le mostramos para que los utilice correctamente.**

## Localización del fertilizante

- Basándose en el hecho de que bajo la copa del árbol (follaje) se encuentra más del 80% de las raíces activas que absorben agua y nutrientes, se recomienda localizar el fertilizante o las enmiendas en el área cubierta por el follaje (plato del árbol).
- En áreas planas se sugiere también la aplicación del fertilizante en una banda paralela a la hilera de plantas, cuyo ancho es igual al radio de la copa de la planta.
- La mitad de la banda debe estar dentro de la copa y la otra mitad fuera y la línea de gotera debe coincidir con el centro de la banda.

## Forma de aplicación

- La fertilización del cafetal debe hacerse al voleo en el plato o en la banda de aplicación.
- Esta forma de aplicación requiere menos mano de obra y no difiere en producción con otras formas de aplicación ensayadas (corona, media luna, tapado).
- En el caso de aplicación de cal u otras enmiendas, se debe limpiar el plato o la banda, ya que por su poca solubilidad estos materiales no deben quedar depositados sobre la hojarasca.
- Si utiliza una enmienda antes de la siembra, debe incorporarse el material con el suelo del hoyo.



**Cuadro 1**

### Fertilización del Periodo Joven del Cafeto

Meses (después del transplante)	Cantidad y Tipo de Fertilizante (gramos/planta)
1	5-10 urea* o DAP
5	15-20 urea
9	20-25 urea
13	25-30 urea
17	30-35 urea

\* También se puede usar el equivalente de Nitrógeno (N) con otras fuentes.

## Época de aplicación

Para decidir el momento más oportuno de la fertilización se deben tener en cuenta las siguientes condiciones:

- **Árboles jóvenes:** durante la etapa de crecimiento acelerado hasta el inicio de la floración (18 meses aproximadamente). Basándose en el análisis de suelos, se decide si al momento de la siembra es necesario incorporar al suelo del hoyo de siembra enmiendas como cal agrícola, cal dolomítica o roca fosfórica.

Las dosis no deben ser superiores a 80 g por planta.

Se recomienda que la primera fertilización se efectúe un mes después del trasplante en el campo, y luego cada cuatro meses, para un total de cinco aplicaciones en el esquema presentado en el Cuadro 1 en la página anterior.



- **Socas:** se debe iniciar la fertilización tres meses después del corte (zoqueo o poda), como si fuera un cafetal de un año de edad.

No es necesario fertilizar inmediatamente antes del zoqueo.

- **Cafetal en producción:** esta etapa se inicia con las floraciones (aproximadamente a los 18 meses de siembra en el campo) y constituye el siguiente paso después de la fertilización en la etapa de crecimiento acelerado.

La fertilización en esta etapa del cultivo debe iniciarse cuando la planta tenga dos años en el campo empezando ahora la aplicación de dosis anuales de fertilizantes repartidas en dos aplicaciones.

La primera aplicación se efectúa dos meses antes de la cosecha intermedia, y la segunda dos meses antes de la cosecha principal.

Esto se debe a que existe una gran demanda de nutrientes los dos últimos meses de desarrollo del fruto.

### Por ejemplo:

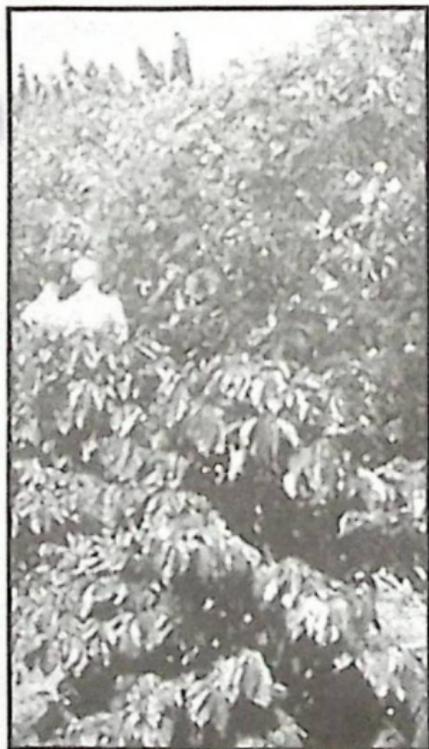
En una región donde las cosechas se presentan entre abril y mayo y entre octubre y noviembre, las fertilizaciones se harán en febrero y agosto.

Fundamentalmente, las recomendaciones consideran que el cafetal hasta la floración necesita principalmente N y P, y a partir de la floración requiere principalmente N y K. Si se requiere la adición de enmiendas, éstas se aplicarán un mes después de la fertilización.

## Tipo y cantidad de fertilizante

Se estima que las necesidades de crecimiento vegetativo del cafeto son de 100, 10 y 90 Kg./ha/año de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente y que por cada 100 arobas (1250 Kg.) de café pergamino seco producido por hectárea se requieren 32, 4 y 40 Kg./ha/año de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente.

Esto significa que un rendimiento de 400 arobas (5000 Kg.) de café pergamino seco por hectárea (rendimiento fácilmente alcanzable en plantaciones tecnificadas ubicadas en áreas de condiciones climáticas óptimas) requiere de 228, 26 y 250 Kg./ha/año de N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O, respectivamente.



Basándose en lo anterior, cuando no se tiene acceso al análisis de suelo se sugiere utilizar la siguiente recomendación:

- Los cafetales en producción, con un rendimiento promedio de 400 arobas (5000 Kg.) de café pergamino seco/ha/año, deben recibir una dosis anual de fertilizantes con el equivalente a 240 Kg. de N, 40 Kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 240 Kg. de K<sub>2</sub>O.

Esta combinación puede suministrarse con 1400 Kg. de la fórmula 17-6-18-2 ó con una mezcla de los siguientes fertilizantes simples: 520 Kg. de urea, 175 Kg. de superfosfato triple y 400 Kg. de cloruro de potasio.

Esto se logra también con la mezcla de 490 Kg. de urea, 175 Kg. de fosfato diamónico y 400 Kg. de cloruro de potasio.

- Si el cafetal produce menos o más de 400 arobas de café pergamino seco/ha/año, la dosis de fertilizante se debe reducir o aumentar proporcionalmente.
- Sin embargo, es desde todo punto de vista aconsejable utilizar el análisis de suelos para decidir el tipo y cantidad de fertilizante a usarse en el cafetal.
- Esta herramienta de diagnóstico permite evaluar la condición de fertilidad natural del suelo de las diversas zonas cafetaleras y determinar las modificaciones químicas provocadas por la aplicación de nutrientes al suelo.
- El análisis de suelo permite, junto con otros criterios de diagnóstico, hacer un uso eficiente y rentable de los fertilizantes, que al mismo tiempo sea respetuoso del ambiente.

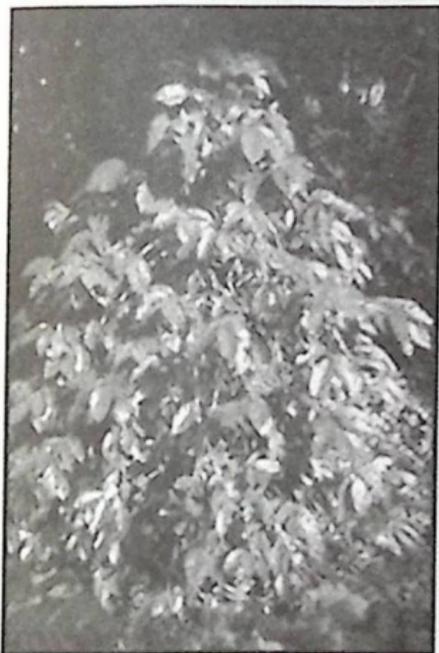
## Fertilización modular del cafetal

Es siempre interesante buscar la reducción de los costos de producción, sin perjudicar el rendimiento o la calidad.

Esto es particularmente importante en épocas de crisis, como las que sufre el sector por las variaciones del precio internacional del café.

Una de las formas de lograrlo es mejorando la eficiencia de los fertilizantes aplicados en los cafetales, especialmente mediante el restablecimiento del equilibrio catiónico del suelo con el uso de correctivos y/o enmiendas.

Existen localidades con limitado potencial ambiental de producción, debido a condiciones adversas de clima y/o de suelo.



La producción depende en gran forma del manejo tecnológico del cafetal, sin embargo, esta producción está estrechamente controlada por las condiciones de clima y de suelo del área de cultivo.

Este potencial no puede incrementarse con aplicación de altas dosis de fertilizantes. Si bien la producción de café no siempre se incrementa aumentando la cantidad



de fertilizante aplicado cuando se ha alcanzado el potencial

que permite la oferta ambiental, es también cierto que la reducción de la producción será evidente si se aplica menos fertilizante del requerido para cumplir con las necesidades de la oferta ambiental del área de cultivo (producción histórica).

Se ha demostrado que cuando las producciones históricas de café de un área de cultivo son inferiores a 100 arrobas de café pergamino seco/ha/año, es casi innecesario fertilizar, pero que por cada 100 arrobas (1250 Kg.) de potencial ambiental de producción es necesario aplicar un módulo de fertilización de 60, 20 y 60 Kg./ha/año de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente, o su equivalente según los análisis de suelos.

El contenido natural de nutrientes en el suelo da un buen margen de seguridad que permite usar con confianza el concepto de fertilización modular de cafetales, buscando interesantes reducciones de los costos en la producción de café.

# Corrección de Deficiencias Nutricionales

*Las deficiencias de minerales en las plantas aparecen cuando, por mal nutrición, el cultivo ya ha perdido una buena parte de su potencial de rendimiento. Por esto es importante mantener un programa adecuado de fertilización durante todo el ciclo del cultivo.*

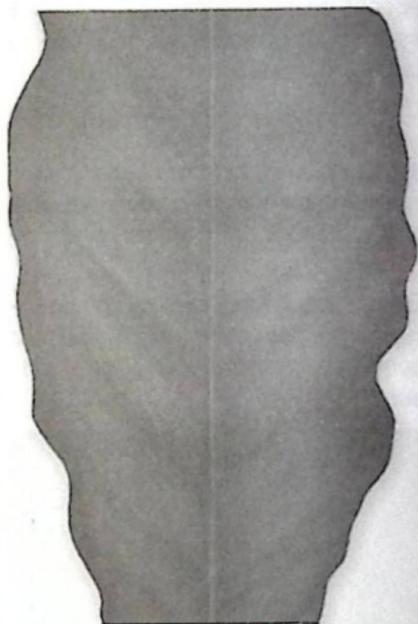
Sin embargo, cuando por diferentes razones aparecen síntomas de deficiencia de nutrientes, es posible determinar la gravedad o intensidad de la deficiencia, teniendo en cuenta la edad de la planta, época del año y estado general de la plantación y de esta forma determinar la clase, cantidad y forma de aplicación de fertilizantes necesarios para eliminar la deficiencia.

A continuación se describen los síntomas de deficiencia más importantes en café.

## Deficiencia de Potasio (K)

La deficiencia de K se manifiesta inicialmente en las hojas viejas (nutriente móvil dentro de la planta) de la siguiente forma:

- Al principio aparece un amarillamiento, que luego se vuelve de color pardo oscuro, solamente en los bordes y en las puntas de las hojas viejas.



- Las hojas afectadas se enrollan hacia el haz (cara superior).
- Cuando la deficiencia es grave, los bordes amarillentos se secan quedando de color gris y se produce pérdida de hojas.

## Corrección de la deficiencia de Potasio

Para corregir la deficiencia de potasio se recomienda aplicar de 20-40 g de K<sub>2</sub>O por árbol, esto es 40-80 g de sulfato de potasio o 30-60 g de cloruro de potasio por árbol.

## Deficiencia de Nitrógeno (N)

Los síntomas de deficiencia de N se presentan primero en las hojas viejas (nutriente móvil), de la siguiente forma:

- Amarillamiento (clorosis) uniforme de toda la hoja que se inicia en las hojas de la base de la rama y se va extendiendo hacia la punta.
- Las hojas viejas de la rama caen y las hojas de la punta se conservan algo verdes.
- Los frutos se vuelven amarillos, crecen poco y caen con facilidad.



### Corrección de la deficiencia de Nitrógeno

Se puede utilizar cualquiera de los fertilizantes mencionados a continuación, lo importante es que se aplique de 20 a 40 g de N por árbol.

- **Urea:** aplicar 40-80 g de urea por árbol, esparcidos al pie de la planta, cuidando que el material no quede en contacto con el tronco. También se puede aplicar urea sobre las hojas del café, utilizando una bomba de espalda. Se recomienda aplicar una solución al 1% (10 g de urea por litro de agua).
- **Sulfato de amonio:** Aplicar al suelo 80-160 g por árbol.
- **Nitrato de amonio:** Usar 60-120 g por árbol.
- Se puede aplicar también materiales orgánicos descompuestos como pulpa de café, gallinaza, compost, etc.

## Deficiencia de Fósforo (P)

La deficiencia de P se presenta generalmente en las hojas viejas (nutriente móvil) con los siguientes síntomas:

- Las hojas presentan manchas amarillas en las cuales se puede observar algunas coloraciones rojizas.
- Las manchas se presentan de diferente tamaño y pueden cubrir casi toda la hoja.
- En casos muy severos, se produce una caída completa de las hojas de aquellas ramas que tienen frutos en maduración.



### Corrección de la deficiencia de Fósforo

Para poder corregir la deficiencia de P, puede hacer lo siguiente:

- Por lo general, lo usual es aplicar 20-25 g de  $P_2O_5$  por árbol, cualquiera que sea el fertilizante utilizado.
- Por ejemplo, se puede utilizar 60 g de superfosfato triple ó 120 de superfosfato simple por árbol.

## Deficiencia de Azufre (S)

El S es un nutriente inmóvil dentro de la planta, y por esta razón, los primeros síntomas de deficiencia aparecen en las hojas nuevas. Esta deficiencia se presenta con los siguientes síntomas:

- Las hojas nuevas presentan una coloración verde amarillenta que comienza a lo largo de la nervadura principal.
- La deficiencia de S se parece mucho a la deficiencia de N, pero se diferencia de esta última en que aparece en las hojas nuevas.
- Además, las hojas afectadas tienen un aspecto moteado que recuerda los síntomas de deficiencia de Zn o Fe.



### Corrección de la deficiencia de Azufre

- La deficiencia de S se presenta con más frecuencia en suelos bajos en materia orgánica. Por esta razón la aplicación de materiales orgánicos descompuestos ayudan a prevenir la deficiencia.
- En suelos con contenidos de materia orgánica menores a 2% se recomienda aplicar de 20 a 30 Kg. de S por hectárea. Se puede aplicar de 170 a 200 Kg. de yeso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), 90 a 130 Kg. de Sulpomag o sulfato de amonio y de 110 a 160 Kg. de sulfato de potasio.

## Deficiencia de Magnesio (Mg)

Los síntomas de deficiencia de Mg se presentan primero en las hojas viejas (nutriente móvil) de la siguiente forma:

- Las hojas viejas presentan manchas bronceadas por lo menos entre cada dos nervaduras.
- Las nervaduras principales siempre conservan el color verde.
- El amarillamiento empieza en la base de la rama y se extiende hacia la punta provocando la pérdida de hojas.



### Corrección de la deficiencia de Magnesio

- Se recomienda aplicar de 10 a 20 g de Mg por árbol. Para esto se puede utilizar de 100 a 200 g de sulpomag, de 60 a 120 g de sulfato de magnesio, de 30 a 60 g de carbonato de magnesio o de 15 a 30 g de óxido de magnesio por planta.
- En este caso se debe tener en cuenta la solubilidad del producto y las condiciones del suelo. Los sulfatos son de rápida solubilidad y no dependen del pH, mientras que los carbonatos y óxidos dependen del pH, pero el efecto es más duradero en suelos ácidos.

# Plagas y Enfermedades

---

*Las plagas y enfermedades del café producen grandes pérdidas. Su reconocimiento a tiempo y el oportuno manejo de soluciones serán vitales para la producción de café.*

## Plagas

Hoy en día hay reconocidas más de 100 especies de insectos que viven en armonía en los cultivo del café.

Sólo tres de ellos representan un impacto económico:

- la **broca**, *Hypothenemus hampei*;
- el **minador de la hoja**, *Leucoptera coffeellum*, y
- la **palomilla de las raíces**, *Dysmicoccus spp.*

En las páginas posteriores conoceremos un poco más a estas plagas y veremos qué medidas tendremos que adoptar para minimizar su ataque.



• **La Broca del café,**  
*Hypothenemus hampei*

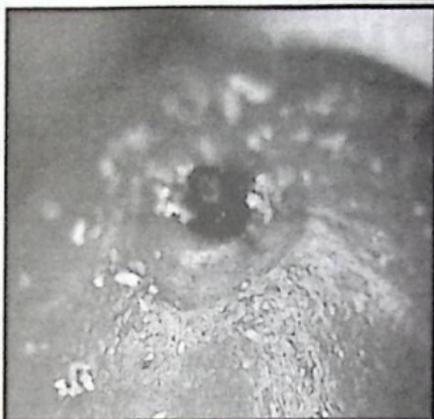
Es la plaga más dañina que ha afectado el cultivo del café en toda su historia. Desde septiembre de 1988 se registró por primera vez y ha ocasionado grandes pérdidas en todas las zonas cafeteros; incluso, marginó el cultivo de las zonas bajas. Ataca directamente los frutos de café, es decir, afecta principalmente la producción y la calidad.

Es un insecto de difícil manejo con los métodos tradicionales de control como los insecticidas, porque permanece protegida la mayor parte de su vida en el interior de los frutos. Algunos de los adultos son susceptibles a las aspersiones de estos productos, que tienen efecto únicamente por contacto con la plaga.

La Broca es un gorgojo de color negro, del tamaño de la cabeza de un alfiler. Es muy perjudicial porque cuando ataca, perfora y daña los granos, para alimentarse de las almendras del café. Es una plaga que inicia su ataque en los frutos verdes del cafeto, entre los 3 y 4 meses después de la florescencia.

Para su control hay diferentes métodos, de los cuales el más utilizado es el conocido como «Manejo integrado de la broca».

Éste consiste en un control cultural, que incluye el manejo en el beneficio, la recolección oportuna de los frutos en el momento de su maduración y el control biológico con la utilización de avispas y de hongos.



Las avispas se crían y luego se liberan en los cafetales para que se establezcan y se coman parte de la población de broca, buscándola dentro de



los frutos. El hongo es un moho blanco que se espolvorea en los cafetales para que mate parte de la población de la broca.

Este método ha permitido que se mantengan bajos niveles de infestación en sus cafetales y se cumpla con los compromisos de exportación en cuanto a producción y calidad.

La broca se expande a otras plantaciones por varias vías: en semillas y frutos atacados; cuando el hombre los lleva de un lugar a otro; en la ropa, sombrero o calzado de las personas que transitan por las plantaciones; en herramientas y equipos, tales como machetes, costales y canastos; en los vehículos; y en el agua que se usa durante el lavado del café, etc. Tome las medidas adecuadas para evitarlo.

- **El Minador de la Hoja,**  
*Leucoptera coffeellum*

Es una plaga muy dañina que afecta principalmente el área fotosintética y causa la defoliación de los árboles, y ha obligado a los agricultores de las zonas cafeteras al empleo de insecticidas adecuados.

Es conocida como una especie monófaga porque sólo ataca el género *Coffea*. Se ha encontrado resistencia en las especies diploides como *Coffea stenophylla*.

Los daños son causados durante su estado de larva, cuando consume entre 1,0 y 2,0 cm<sup>2</sup> de área foliar durante su proceso evolutivo.

Si concurren varias larvas en una sola hoja puede llegar a causar necrosamiento en el 90% de su estructura.

Los principales factores relacionados con ataques del minador son: renovación de cafetales, control exagerado de malezas, utilización de sub-dosis de insecticidas o de agroquímicos de alta persistencia, en períodos secos y principalmente en caficultura abajo de 1.300 m.s.n.m.

Antes de realizar controles químicos se debe evaluar el control natural, recordar que los períodos lluviosos afectan drásticamente las poblaciones y que presenta muchos enemigos naturales como los predadores: el neuroptera *Crysopa sp* y las avispas *Polistes* y *Polibia*, así como varios parasitoides, como *Closterocerus coffeellae*, *Horismenus sp.* y *Tetrastichus* entre otros.

- **La Palomilla de la Raíz**

Son varias especies: *Dismicoccus alazon*, *D. brevipes* y *D. criptus* que generalmente están asociadas con el hongo *Septobasidium* y las hormigas del género *Solenopsis*.

Las colonias se inician desde el almácigo, donde afectan el cuello de la raíz de las plantas, y en el campo su población aumenta y es cuidada por las hormigas.

Los síntomas externos en el árbol son muy similares a los producidos por un ataque de llagas, que ocasionan el marchitamiento generalizado de la planta.

Su control es preventivo. Una vez establecida en los lotes de cafetales es muy costoso, trabajoso y dispendioso manejarla, y en muchos casos es mejor sustituir los árboles atacados.

Para su manejo se pueden hacer aplicaciones con mezclas de un insecticida de contacto de baja toxicidad (tómelo muy en cuenta), al 0.2%, con aceite agrícola al 1%, y aplicarlo sobre el cuello de la raíz.

**El uso de  
productos  
químicos en los  
controles  
fitosanitarios  
rompe el equilibrio  
biológico del  
medio ambiente.**

## • Gorgojo del Café

Durante muchos años el café que se almacenaba permaneció libre de plagas. La única que lo podía afectar, desde el punto de vista económico y de la calidad, ha sido el gorgojo del café, *Araecerus fasciculatus*. Con la llegada de la broca, el ataque de plagas se incrementó. Se registraron 24 especies, entre las más importantes se mencionan: *Cryptolestes ferrugineus* y *Lasioderma serricorne*.

En los cafetales se encuentra en los frutos secos. Siempre que se guarde pasilla van a aparecer estos gorgojos. En las compras de café en las bodegas, se reproducen en pasillas y en café pergamino seco que tenga más del 13% de humedad.

El control de estas poblaciones requiere de un programa de manejo integral a nivel de las bodegas de almacenamiento, para evitar reclamos internacionales y para que no se afecte la buena calidad del café.



## • Otros ataques

Ya hemos visto con mayor detenimiento las plagas que, comercialmente hablando, son las más peligrosas para el cafetal. Sin embargo, no son las únicas.

Las otras plagas que podemos ver son de menor presencia, pero su manejo es igual de importante para evitar pérdidas irreparables en la producción del cafetal. Entre ellos, están:

### - Escamas

Escama verde (*Coccus viridis* Green); escama coma (*Lepidosaphes beckii*); escama globosa (*Saissetia hemisphaerica*); escama algodonosa (*Icerya purchasi*); chinche harinosa (*Pseudococcus* sp.).

Para su control aplicar los siguientes productos: Lebaycid: 2 cc/l de agua; Dimicroa: 1 cc/l de agua; Basudín: 1 cc/l de agua.

### - Cortador o rosquillo

(*Feltia* sp.); *Agrotis repleta*; *Laphyma frugiperda*; *Prodenia eridania* y *P. latisfalca*. Ataca las hojas.

Para su control se deben preparar cebos envenenados.

Para ello, mezcle 60 kg de afredo, 15 l de agua, 1 l de insecticida y 2 kg de melaza.

### - Bachacos (*Atta* sp.)

Para su control use A.C. Mirex (cebo envenenado), producto listo para aplicar en dosis de 25 a 250 g por bachaquero.

Se esparce por los caminos más transitados por los bachacos.

## Enfermedades

Las principales enfermedades de los cafetales son causadas por hongos, bacterias, virus y nemátodos.

Las de mayor importancia económica son:

- la **roya**, *Hemileia vastratix*;
- las **llagas del tallo y de las raíces**, *Ceratocystis fimbriata* y *Rosellinia bunodes*;
- la **mancha de hierro**, *Cercospora coffeicola*;
- el **mal rosado**, *Corticium salmonicolor*;
- el **volcamiento**, *Rhizocytionia solani*;
- la **muerte descendente**, *Phoma sp.* y
- los **nemátodos** del género *Meloidogyne*.



### • La Mancha de Hierro

Es la enfermedad más generalizada, causada por el hongo *Cercospora coffeicola*.

Afecta el cafeto durante todos sus estados de desarrollo, desde las hojas cotiledonares hasta los frutos.

Se caracteriza porque son pequeñas manchas circulares de color pardo claro o marrón rojizo. Permanentemente, causa la caída de las hojas e incrementa la producción de café pasilla, mediacara y guayaba que afectan la calidad. Los cafetales a plena exposición y mal fertilizados son los más susceptibles.

### • Las Llagas del Cafeto

Se conocen dos tipos de llagas en el cafeto: la llaga macana, *Ceratocystis fimbriata*, y las llagas radicales, *Rosellinia bunodes* y *R. pepo*.

Son hongos habitantes del suelo que desde hace tiempo se vienen incrementando por las prácticas de renovación por zoqueo, podas de ramas bajas, deschuponadas, descopes o pisoteo en la base de los tallos, cuando no se protegen las heridas y principalmente en época húmeda.

Causa la muerte de los árboles. En ataques severos puede reducir entre el 20% y el 40% la densidad de plantas. Se recomienda la desinfección de las herramientas con hipoclorito al 5% o formol al 10% y la protección de las heridas con fungicidas como benomil y carbendazim, en dosis de 4 gramos por litro de agua.

El control es básicamente preventivo. Una vez que ataca la enfermedad, no se conocen productos curativos. Los árboles enfermos se deben eliminar con todo y raíz y exponer a los rayos del sol mínimo durante 3 meses.

## • La Roya

Es un hongo conocido como *Hemileia vastratix*, que se distingue fácilmente por la presencia de un polvillo amarillo en el envés de las hojas enfermas.

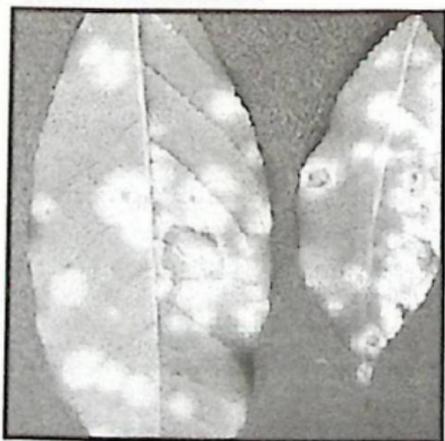
Es una enfermedad cíclica que afecta principalmente el follaje, produce defoliación y el daño conocido como «palteo», el cual está ligado a los años de alta producción con epidemias severas.

En cultivos susceptibles, la enfermedad ha causado pérdidas hasta del 23% de la producción acumulada de cuatro cosechas.

La relación de café cereza a café pergamino seco puede llegar a valores de 8 a 1.

El principal método de manejo es sembrar material resistente a la roya.

En los materiales susceptibles como: Borbón, Típica Maragogipe y Caturra, se requiere del uso de fungicidas protectores como el Oxicloruro de Cobre, y sistémicos como el Cyproconazol o Triadimefon.



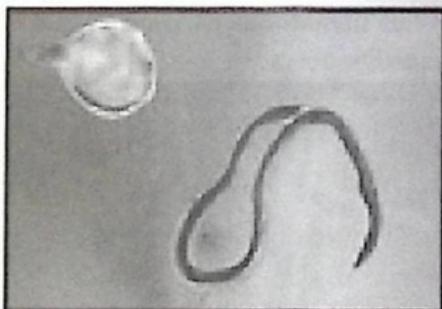
## • Nematodos

Están diseminados en todas las zonas cafetaleras, su propagación está relacionada con el uso de materiales infestados.

Algunas especies de *Meloidogyne* han sido citadas como patógenos sobre cafetales.

Para su control, en las plantaciones adultas debe efectuarse el platoneo para la aplicación de nematicidas.

Las aplicaciones se hacen dos veces al año, con uno de los siguientes nematicidas: Furadán 10 G, en dosis de 5 a 15 g/hoyo y Temick 10 G, a razón de 5 a 15 g/hoyo.



**La roya se distingue fácilmente por la presencia de un polvillo amarillo en el envés de las hojas enfermas.**

# Manejo de Plaguicidas

*Los plaguicidas son sustancias químicas o biológicas que se utilizan para combatir las plagas.*

*Su buen manejo y uso evita: envenenamientos en las personas, presencia de residuos no deseables en el café y la contaminación del medio ambiente.*

## Tipos de Plaguicidas

Los plaguicidas se pueden utilizar para acabar diversas plagas.

Entre los más utilizados se encuentran los siguientes tipos:

- **LOS INSECTICIDAS:**

Son aquellos plaguicidas que nos sirven para el control de insectos, como la Broca del fruto del café.

- **LOS FUNGICIDAS:**

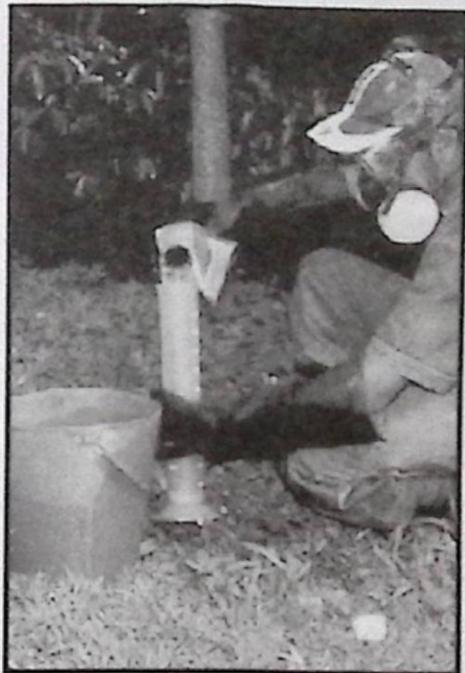
Son aquellos plaguicidas que nos sirven para el control de enfermedades, como la Roya del café.

- **LOS HERBICIDAS:**

Son aquellos plaguicidas que destruyen las malas hierbas de hoja ancha, zacates y bejucos.

- **LOS NEMATICIDAS:**

Son aquellos plaguicidas que nos sirven para controlar los nemátodos.



**Recuerde que el uso de plaguicidas debe ser el último recurso para controlar las plagas.**

## ¿Cómo Actúan?

- **Contacto:** Cuando se aplican al follaje o al suelo no penetran al cafeto y matan a la plaga cuando entran en contacto.
- **Sistémico:** Cuando se aplican al follaje o al suelo penetran y se mueven en todo el cafeto y las plagas se mueren al alimentarse de las hojas o raíces.
- **Fumigante:** Cuando se aplican se transforman en vapores (gases) y se utilizan para el tratamiento de arena para semillero y suelo para vivero.

## Herramientas y Protecciones

Al utilizarlos, no olvide usar:

- Lentes protectores
- Guantes de hule
- Botas de hule
- Guantes para mezclar
- Mascarilla; y
- Báñese después de aplicar
- Mantenga bajo llave los plaguicidas

## Preparación del Plaguicida

- Para la preparación del plaguicida siga las instrucciones de la etiqueta.
- Mezclar la dosis a utilizar (por manzana, barril o mochila) en un balde plástico con un galón de agua limpia y después depositarla en un barril o mochila con la cantidad de agua necesaria para la aplicación.
- Lave los envases vacíos tres veces; el agua de lavado agréguela a la mezcla, después perfore y entierre estos envases.

## Cuidados en el Uso

- Aleje personas y animales del lugar de preparación de la mezcla.
- Evite envenenamientos, usando ropa y equipo protector.
- Si el plaguicida le cae en los ojos, láveselos inmediatamente con agua limpia.
- Prepare únicamente la mezcla a utilizar durante el día y lave la mochila después de la jornada.
- La mochila para aplicar herbicida no se debe utilizar para aplicar otros plaguicidas.
- Utilice equipos de aspersión (mochila) en buen estado, para evitar la contaminación de la piel, pérdida del plaguicida y garantizar buen control de la plaga.

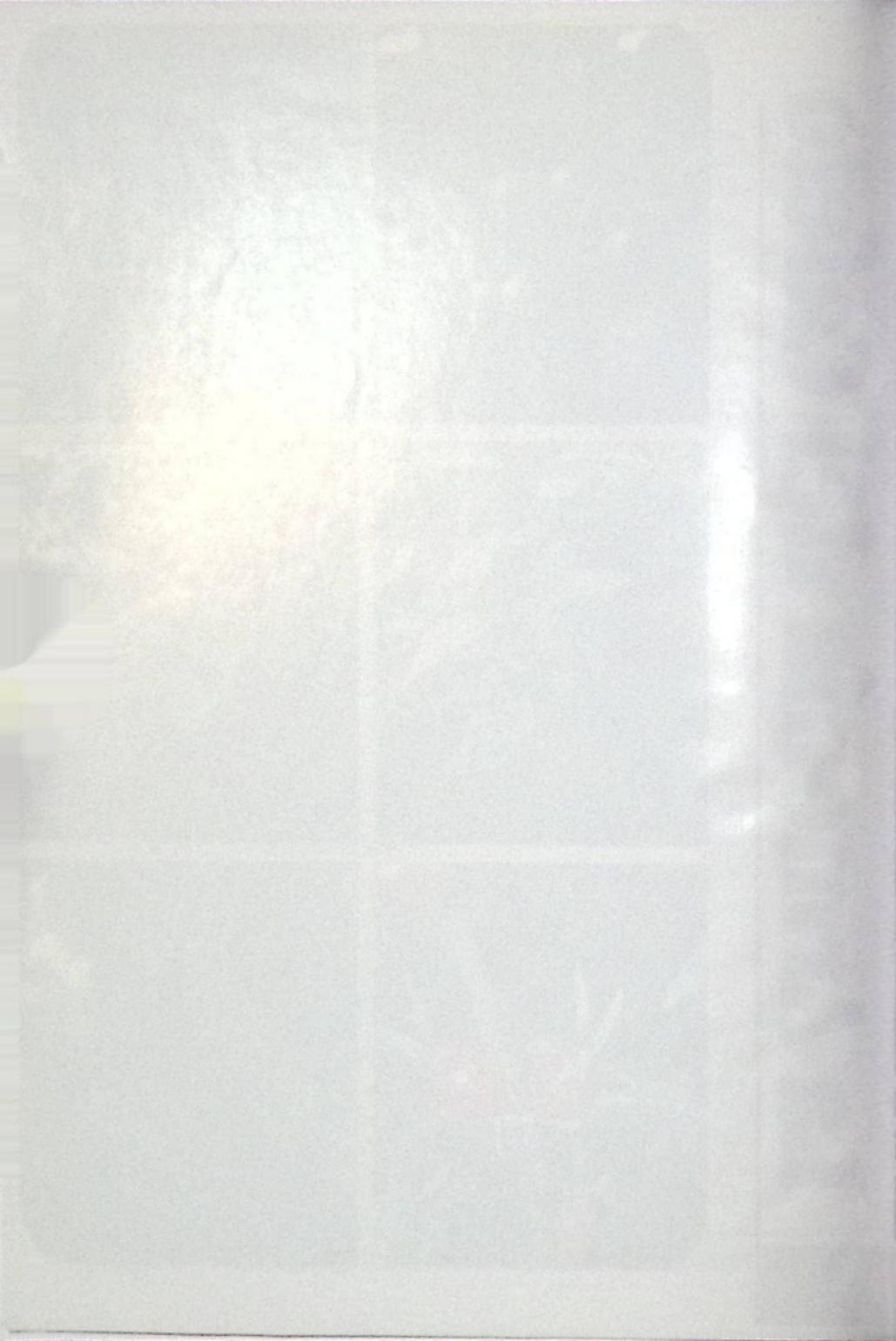
## Cuidados en el Manejo

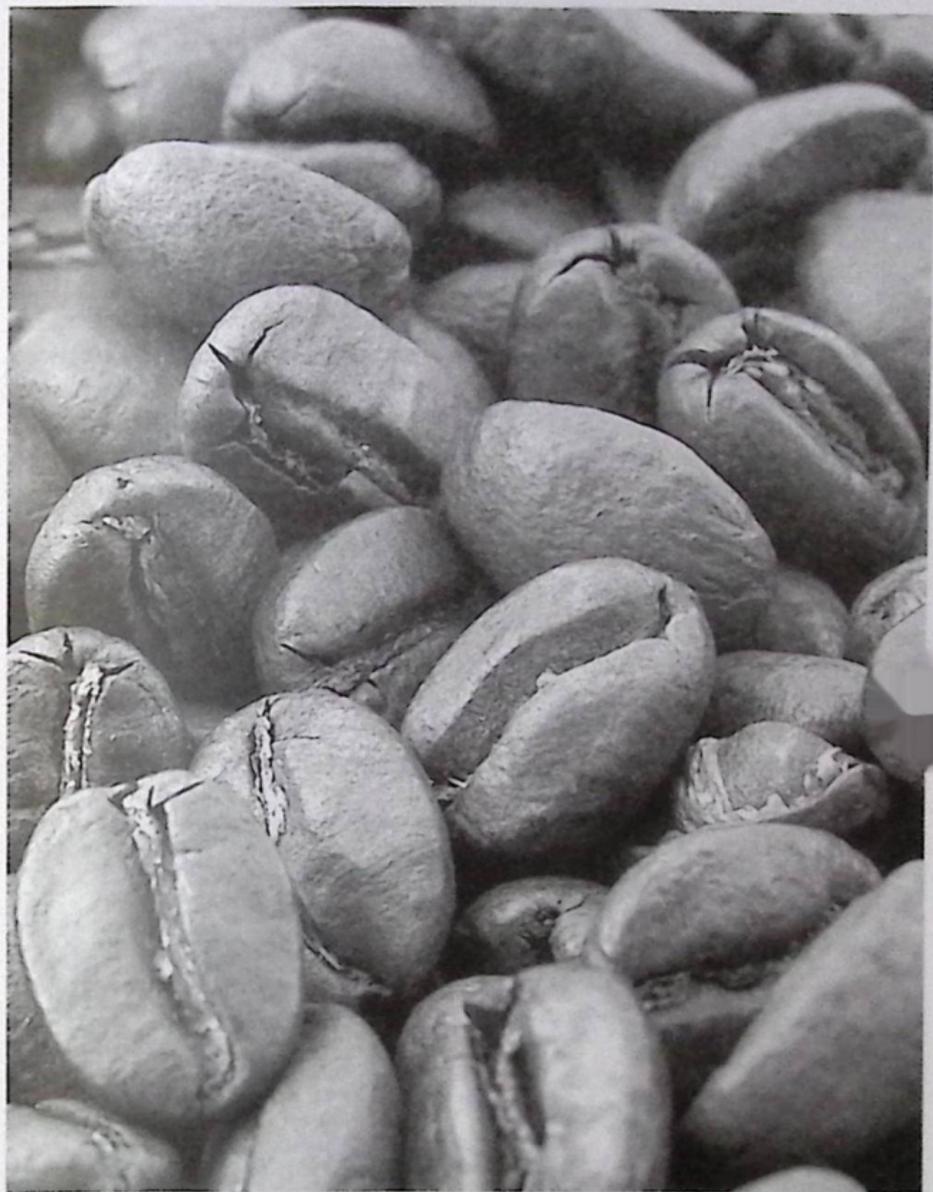
- Compre plaguicidas en envases originales.
- Almacénelos en un lugar alejado de la vivienda y en un sitio seco, ventilado, bajo llave y lejos de los niños.
- Reciba capacitación antes de aplicar.
- Los niños no deben aplicar venenos.
- No aplique cuando haya viento o amenazas de lluvias.
- No coma, no beba o fume durante la aplicación.
- Después de aplicar plaguicidas, báñese con agua limpia y jabón.
- Evite que entren personas y animales al cafetal después de la aplicación de cualquier plaguicida.

En caso de envenenamiento busque atención médica inmediatamente.

# La Armonía del Café







## **Cosecha, Post Cosecha y Comercialización**



# La Cosecha

---

*La cosecha de café se realiza cuando la mayoría de las bayas están maduras o secas. Después de la cosecha, el café es transportado a otro lugar para ser procesado.*

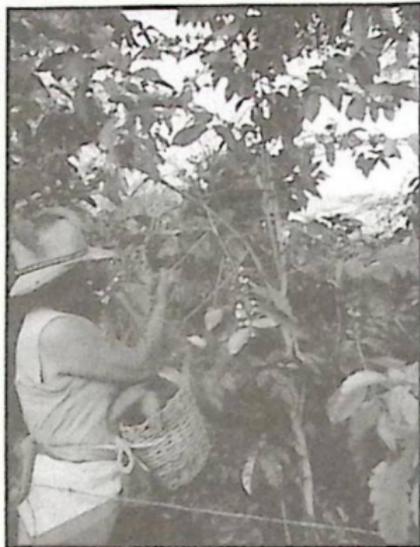
Tenga en cuenta que las bayas de café no maduran uniformemente. Las mismas ramas pueden presentar simultáneamente: **bayas rojas maduras, bayas verdes, y bayas negras demasiado maduras.**

Los cosechadores concientemente deberán revisar los árboles una y otra vez, seleccionando sólo las bayas maduras.

## La Cosecha en Sí

- Para realizar la cosecha, recuerde que el fruto del café cuando está inmaduro es de color verde, conforme madura cambia de color hasta llegar al rojo cereza lo que nos indica el momento ideal para efectuar el corte.
- Para la recolección se utilizan canastos atados a la cintura.
- El corte se hace a mano en forma selectiva y sólo se cortan los frutos maduros que son de color cereza.
- El método más empleado para la cosecha es el tallado, también llamado «strip-picking».





- El método de tallado comprende varias operaciones:

- 1 **Amontonado la tierra:** Se limpia el área dónde el café caerá;
- 2 **Barrido:** Se recolectan las bayas que se han caído por causas naturales, antes de la cosecha;
- 3 **Tallado (strip-picking):** Se recogen las bayas de los árboles manualmente;
- 4 **Tamizado:** Se usan cedazos para quitar las impurezas ligeras;
- 5 **Desamontonado de la tierra con el rastrillo:** Es la operación inversa de amontonar la tierra, cuando las «coronas» (las cimas de los árboles) se deshacen después de la cosecha.

Otro método manual de recolección es: recolectar las bayas desprendidas en telas o en canastas (cestos).

Dicho método tiene la ventaja de reducir las impurezas en el café.

## Tiempo de Cosecha

Al norte del Ecuador, la cosecha se da entre Septiembre y Marzo. Al sur del Ecuador la principal cosecha se da en Abril o Mayo, pero puede prolongarse hasta Agosto. Países como Kenia o Colombia, en los que no difieren mucho las estaciones, pueden recolectar incluso dos veces al año.

Una vez que el café ha sido recolectado, puede ser preparado por uno de dos métodos: el método «seco» que produce lo que se llama «café natural» o por el método «mojado» que produce lo que se conoce como «café lavado».

La cereza madura, bajo un adecuado control en el beneficio, permite obtener la mejor calidad de café.

## Defectos Posteriores

La bebida de café preparada con granos de diferentes estados de desarrollo, presenta los siguientes defectos.

- Aromas y sabores acres (amargos) debido a la presencia de frutos negros secos.
- Fermentos ocasionados por la recolección de frutos sobremaduros e inmaduros.
- Sabores y aromas extraños y contaminados por la recolección de frutos perforados por insectos y/o por el uso inadecuado de insecticidas o sustancias químicas durante las prácticas de cultivo.

El fruto verde no se despulpa completamente, al secarse y trillarse se puede obtener grano vinagre, inmaduro y negro que afectan la calidad física y organoléptica del café.

# La Post Cosecha

*Una vez recolectado el café, el proceso de post cosecha hasta el tostado debe ser igual de cuidadoso para mantener una producción exitosa.*

Los pasos que se suelen emplear en el proceso de post cosecha deben ser realizados de manera competente. Los más usados son los siguientes:

- **El Venteado**

Es la acción de airear los granos de café para que estos retiren el exceso de cáscara.

- **La Selección**

Una vez efectuado el venteado, se seleccionan los granos que pueden ser usados.

- **El Tratamiento**

Aquí se retirarán las capas excedentes del grano: tanto la cáscara como el mucílago.

Para ello se emplearán dos métodos:

- El Método o Beneficio Seco, y
- El Método o Beneficio Húmedo

- **El Despulpado**

Corresponde también al tratamiento del grano, y consiste en retirar la pulpa que aún pueda quedar en el grano.



- **La Remoción del Mucílago**

Pertenece al tratamiento del grano. Se quitará por completo cualquier residuo de baba que quede en el grano.

- **El Secado**

Una vez realizado el trabajo de limpieza del grano se seca para que pueda ser manipulado adecuadamente.

- **La Trilla**

Aquí se vuelve a efectuar un proceso extra de limpieza del grano.

- **La Clasificación**

La clasificación servirá para elegir aquellos granos potenciales para ser comercializados.

- **El Almacenamiento**

Obtenido el grano verde para su comercialización se procede a almacenarlo para que pueda conservarse en buen estado hasta ser transportado a su destino final donde ya será industrializado.

# El Venteado

**Con esta práctica haremos la primera limpieza del grano cosechado. Aquí eliminaremos las ramas extras de la cosecha.**

- Lo mejor será que la tarea se efectúe por lo menos entre dos personas.
- Para empezar recurriremos a los cedazos o telas gruesas (de preferencia de color blanco) como el tocuyo, o lo que se conoce como «tela de costalillo».
- Con el grano sobre la tela -que ya debe estar colocada en el piso- se cogen los extremos del cedazo para comenzar con el venteado.
- Luego, con un impulso moderado, se lleva el café hacia el cielo para provocar que se desprendan por gravedad los excedentes del café.
- La idea es eliminar principalmente hojas y ramas.
- Repita el venteado por lo menos unas cinco veces por grupos de grano de café.
- Una vez que terminó el venteado, se coloca otra vez la tela en el suelo, y se escogen las ramas, hojas, u otros despojos que se hayan podido desprender del grano, y que pueda dificultar la producción. Acabada esta tarea, seguiremos con la selección.



# La Selección

*Con esta tarea se escogerán sólo aquellos granos que puedan ser procesados para ser luego comercializados.*

Luego del venteado, esta tarea es la primera selección pensando en el comercio posterior de los granos.

## **Calidad No Aceptable del Grano**

No se admitirá aquellos granos que:

- Se presenten en mal estado,
- Se vean poco maduros.
- Presenten defectos serios (como alguna señal que pueda implicar el ataque de una enfermedad)

## **Recomendaciones en la Selección**

- Para hacer esto, se deben volcar sobre una superficie plana los granos que ya han sido venteados y que deben estar limpios de hojas o ramas.
- Luego de modo manual se procede a separar los granos "vanos" o defectuosos de los "buenos".
- Las personas que se encarguen de esta tarea deben asegurarse de no dejar pasar algún grano que no reúna las características de excelencia que se necesitará para la venta posterior como «café verde».
- Una vez seleccionados, se les llevará para ser tratados y procesados adecuadamente.



**La selección debe evitar que los granos en mal estado pasen al proceso de tratamiento.**

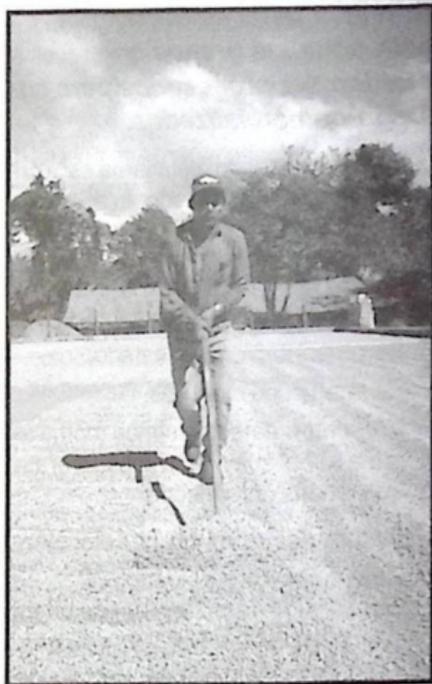
# El Tratamiento

*Consiste en un proceso para eliminar la pulpa y liberar las semillas o granos de café. Puede ser procesado ya sea por el método «seco», el cual produce lo que es llamado «café natural», o por el método «húmedo», del que se obtiene el «café lavado».*

Este tratamiento puede ser de dos tipos, dependiendo principalmente del tipo de café y del resultado final que estemos buscando.

- **Método Seco**

El método seco es más común, simple y barato. Los frutos se expanden en una superficie de concreto, ladrillo o tela, idealmente expuesta a la luz solar, y se rastrillan regularmente para evitar su fermentación. Los granos se desprenden del exocarpio al ser machacados o frotados unos contra otros, una vez que están secos los frutos o bayas. Luego de 10 días se almacenan en silos, donde continúan perdiendo humedad. Este método se utiliza básicamente con los cafés Robusta. Tiene el inconveniente de que el grano no queda perfectamente limpio y queda expuesto al ataque de microorganismos, pero por el contrario es el método más económico.



**La mayoría de los beneficios, sobre todo los antiguos, están cerca de ríos debido a que anteriormente era necesario utilizar mucha agua para la producción.**

• **Vía húmeda:**

El método mojado es más caro, pero causa menos daño y conserva mejor las cualidades intrínsecas del grano.

Entre 12 y 48 horas después de la cosecha, se remueve la pulpa del fruto y el producto se almacena en tanques de fermentación por un período que varía dependiendo de la altitud geográfica: mientras más cerca del mar, menos tiempo.

Allí, enzimas separan el material utilizable de lo que se considera «desperdicio».

En este método se desprende el exocarpio por medio del despulpado, el cual es seguido por la fermentación de los granos para así desprender el mucílago. Aquí el grano es liberado de la cáscara y pulpa que lo cubren.

*(N.E.: Estos pasos se describen en las páginas posteriores)*

Posteriormente son lavados, por lo que también se conocen como «café lavados», es además una referencia que nos indicará de que se trata de un café de buena calidad ya que además de ser un tratamiento que redundará en la calidad final de la taza, se suele aplicar al café arábica.

El resultado del beneficiado húmedo es el *café pergamino*, nombre que se le da por la película o mucílago que todavía lo envuelve y que no es soluble en agua, por lo que debe fermentarse durante 24 horas en tanques de agua.

El café es secado al sol en terrazas abiertas o en secadores mecánicos.

**Pasos para el Beneficio Húmedo:**

- Los pasos que sigue son despulpado, fermentado para separar el mucílago del grano.
- Esta fase es muy delicada pues un café sobrefermentado dará un sabor astringente o fermentado, el tiempo promedio de fermentación son 24 horas.
- Después de pasar por el fermentado el café se lava con agua muy limpia y se escurre.
- Después el café se pone a secar hasta obtener un 12 % de humedad. En la mayoría de las zonas cafeteras se extiende en los patios de secado de las casas y por eso se dice que son "pergamineros", los días de secado varían dependiendo de las zonas.
- Los patios o asoleaderos de grandes extensiones están desapareciendo y se utilizan cada vez más máquinas oreadoras.
- La ventaja del patio de secado que usan en las comunidades es que aprovechan la fuente de energía natural, lo realizan en sus propias casas y los costos son bajos.

Por cualquiera de los dos métodos, dos delgadas capas permanecen en envolviendo al grano: el pergamino y una piel plateada. Ambas capas son retiradas en una máquina «piladora».

El último paso en el proceso es la limpieza. En los cafés de alta calidad los granos son colocados en una banda transportadora o en recipientes y examinados por trabajadores que remueven granos defectuosos, pegajosos, basura y otros desechos.

# El Despulpado

***Debe realizarse inmediatamente después de cosechado el café cereza. El retraso en el despulpado del café, por más de 6 horas, afecta la bebida y puede originar el defecto denominado fermento.***

La presencia de frutos sin despulpar y de pulpa en el grano, ocasiona café con sabor a fermento, defecto que se acentúa en la medida que aumenta el porcentaje de grano sobremaduro en el café cosechado y/o el número de granos semidespulpados y/o se retrasen las operaciones de separación de pulpa y mucílago en el proceso de beneficio.

- Los granos sin despulpar y la pulpa en el grano afectan la calidad de la bebida.
- Es importante clasificar el café despulpado, mediante el empleo de la zaranda, con el fin de separar y beneficiar aparte las pasillas.
- La máquina despulpadora se debe mantener en perfectas condiciones de operación y limpieza.
- Una mala calibración de la despulpadora puede dar origen al grano mordido o cortado, el cual, además de afectar la calidad física del grano, genera pérdidas económicas al productor.



- Cada vez que esté en el proceso de despulpado revise con cuidado en la fosa, para observar si están pasando granos de café con la pulpa y proceder a corregir el problema.

**Tanto el despulpado como el retiro del mucílago, son tareas que corresponden al método húmedo y que son utilizados más en el comercio mundial.**

# La Remoción del Mucílago o baba del café

*La remoción del mucílago del café se puede realizar por fermentación natural del mismo, o mecánicamente, por medio de desmucilagadores mecánicos.*

La fermentación natural tiene como finalidad la descomposición del mucílago que cubre el pergamino. Este mucílago una vez descompuesto, se disuelve en agua y se elimina por medio del lavado.

El control del tiempo del proceso es determinante en la calidad final del grano, ya que por sobrefermentación, se producen defectos en el café que dan sabor y aroma a vinagre, fermento, rancio, etc. dependiendo del tiempo en que los granos de café permanezcan sin lavar.

La fermentación puede durar de 12 a 18 horas, dependiendo de las siguientes variables:

- La temperatura del lugar: el mayor tiempo de la fermentación corresponde a las zonas más frías.
- La altura de la masa de café en el tanque: a mayor altura de la capa de café, es menor el tiempo de fermentación.
- El uso de agua: La fermentación en seco porque acelera la fermentación. Se debe permitir que las aguas mieles salgan al exterior del tanque.



- El grado de madurez del café.
- La cantidad de mucílago en el grano.

Por ser el tiempo de fermentación factor definitivo en la calidad del café, es necesario realizar muestreos periódicos de la masa de café en el tanque, para determinar el punto óptimo de lavado de cada "cochada".

Para determinar en forma práctica el tiempo final de la fermentación o punto de lavado del café, basta con sacar una muestra de café del tanque y lavarlo en una vasija con agua.

Luego se frota entre las manos y si se siente áspero y da un sonido de "cascajeo", se debe iniciar el lavado de la masa de café, empleando agua limpia.

Otra manera de determinar el punto de lavado es introducir un palo en la masa de café. Si al sacarlo, el hueco se conserva, el café está de lavar.

No se deben mezclar en un mismo tanque fermentador lotes de café despulpados en diferentes días. La mezcla de estos cafés causa el defecto fermento.

Si el café se sobrefermenta, se mancha, pierde peso, se avinagra la almendra y da un café de mala calidad.

Los tanques de fermentación se deben lavar después de cada jornada.

No deje granos en el tanque, para evitar su sobrefermentación.

El desmucilaginado mecánico permite remover el mucílago en forma mecánica sin afectar la calidad de la bebida. Presenta las siguientes ventajas:

- Reducción significativa en el consumo de agua
- Reducción de la contaminación ambiental
- Mayor rendimiento al convertir café cereza a café pergamino seco.

La calidad física del café desmucilaginado dependerá de la calidad del café cereza que se esté procesando.

En el desmucilaginado mecánico, se deben seguir las mismas recomendaciones que para un beneficio tradicional, así:

- No procesar frutos verdes o inmaduros, ya que estos además de producir acidez astringente indeseable y defecto fermento, pueden terminar siendo trillados en el equipo.
- Verificar que se haya retirado totalmente el mucílago del café para evitar el sabor a fermento.

## El Lavado

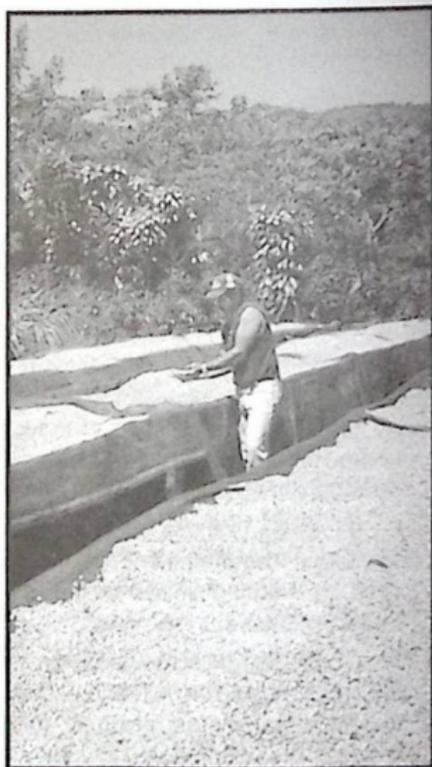
El objetivo del lavado es el de eliminar totalmente el mucílago del grano.

El café se debe lavar con agua limpia, para evitar en el grano defectos como el manchado, sucio, fermento y contaminado.

Si no se realiza el lavado adecuado del grano, se produce el defecto fermento:

El lavado parcial del grano, dejando parte de mucílago adherido al pergamino

El almacenamiento en agua de café pergamino lavado, hasta por tres días, así el agua se cambie diariamente y la apariencia del pergamino sea aceptable.



# El Secado

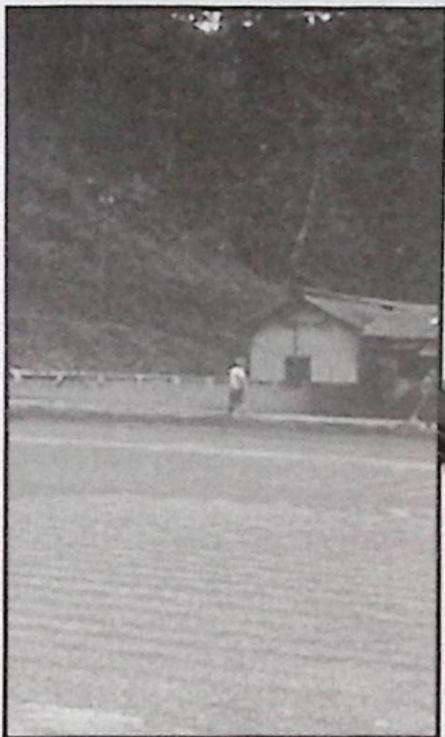
*El grano una vez liberado de su pulpa se expone al sol durante dos o tres días hasta que se seca. Es la etapa del beneficio que tiene como finalidad disminuir el contenido de humedad del grano, hasta un porcentaje tal, que permita su almacenamiento seguro sin adquirir mal olor o sabor.*

También existe la posibilidad de secar los granos en unas máquinas secadoras, que mediante un chorro de aire caliente, bien con leña, bien con combustible líquido se consigue secar en tan solo ocho o nueve horas.

Aquí hay que tener en cuenta que si no se presta la debida atención durante el proceso completo, se le pueden transferir al café olores indeseados, como son el humo de la leña o el humo de una mala combustión del gasoil en este caso.

## Medidas al Secar

- Las normas vigentes para la comercialización del café pergamino seco, establecen un contenido final de humedad entre el 10 y el 12%.
- El café se debe secar inmediatamente después de lavado.
- No se debe vender Café húmedo.



- Si se hace se pierde dinero y se atenta contra la calidad del café.
- El café pergamino seco tiene un olor característico para que éste no se afecte, es necesario que en el secado mecánico se evite el contacto directo de los granos con los gases de la combustión.
- El secado se puede realizar de dos formas: Solar y Mecánico.

## Tipos de Secado

Los tipos de secado que se pueden emplear para el café son los siguientes:

### Secado Solar

- Como su nombre lo señala, aprovecha la energía del sol y del aire.



- A nivel comercial, se recomienda utilizarlo para producciones anuales inferiores a las 500 arrobas de café pergamino seco.
- Se recomienda para una mayor productividad un espesor máximo de café de 3.5 centímetros, lo que equivale a una (1) arroba de *café pergamino seco* por metro cuadrado. Con este espesor de capa y revolviendo el café por lo menos cuatro (4) veces al día se evita el secado disparejo del grano.

- Se debe evitar categóricamente que el café se rehumedezca durante el secado para que no se presente el grano vetado.
- El secado al sol se puede realizar en paseras, patios de cemento, carros secadores, elbas o casa elbas y marquesinas.
- Si el secado del grano se realiza en patios de cemento se tiende el café por un periodo de aproximadamente cinco días, durante los cuales como ya se ha señalado, se le mueve a intervalos regulares para evitar un secado desigual.



**Evite que el café se rehumedezca durante el secado para que el grano no esté vetado.**

## Secado Mecánico

- Es recomendable para producciones mayores a 500 arrobas de café pergamino seco.
- Se realiza comúnmente en estructuras construidas en mampostería (ladrillo y cemento) y en lámina de hierro, especialmente las de menor capacidad.

A estas estructuras se les conoce como silos.

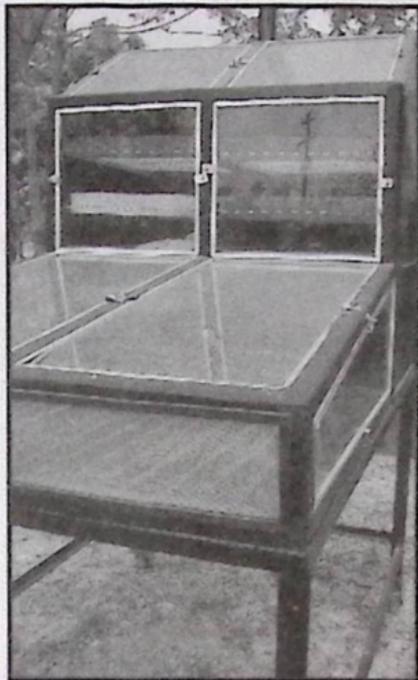
- En el secado mecánico (silos) se hace pasar una corriente de aire caliente, impulsada por un ventilador, a una temperatura de 50 grados centígrados, a través de la masa de café. Al calentar el aire se aumenta su capacidad para extraer humedad de los granos.

- Los equipos utilizados deben permitir que el aire de secado no se mezcle con los gases de la combustión.

De esta manera, se evita el café ahumado, con olor a contaminante, que afecta la calidad del café y su seguridad como producto para consumo humano.

- En el secado mecánico del café, las temperaturas del aire caliente superiores a 50 grados centígrados pueden causar el grano cristalizado, el cual, además de afectar la apariencia física de la almendra, afecta negativamente el factor de rendimiento del café, al tornarse quebradizo durante el proceso de la trilla.

Esto incluso puede llegar a afectar el sabor de la bebida.



- Los silos se construyen con compuertas para modificar la dirección del flujo del aire, con lo cual se mejora notoriamente la uniformidad de la humedad final del café.
- Es conveniente utilizar equipos con compuertas para el cambio de la dirección del aire, ya que al pasar a través de la masa de café, por encima y por debajo, generalmente cada 6 o 8 horas, se consigue una buena uniformidad en el contenido de humedad del grano.
- Existen secadoras que funcionan con diesel o gas, lo que reduce significativamente el tiempo de secado y los inconvenientes climáticos de las zonas cafetaleras.

# La Trilla

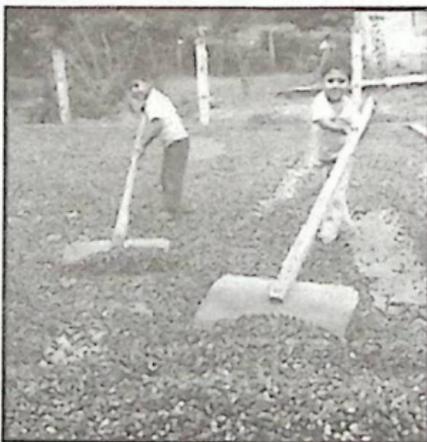
*Es otro de los pasos de limpieza del grano. Aquí la tarea consistirá en quitar el mucílago seco para obtener el café oro o verde.*

## Métodos de Trillado

El trillado del grano del café puede ser efectuado de dos formas:

### Manual

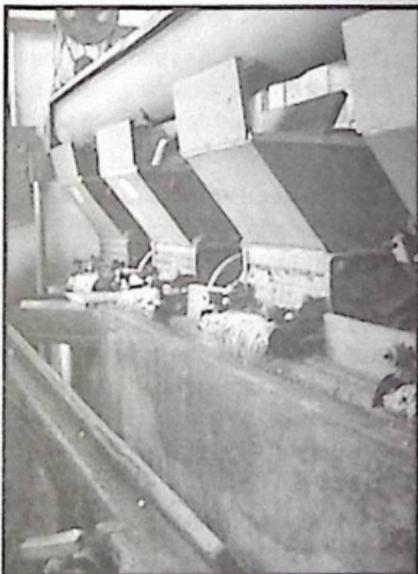
- Este método consiste en utilizar unas especies de palas rectangulares (trilladores) con las que se repasa una y otra vez sobre el grano extendido para desprender completamente el pergamino del grano.
- Es un método utilizado tradicionalmente en aquellos cultivos de menor alcance comercial.



### Mecánico

- Este método se realiza mediante la utilización de máquinas diseñadas especialmente para retirar el pergamino del grano, normalmente son las mismas máquinas con las que se despulpa el fruto cuando se trata del secado por el método seco
- La trilladora es una máquina estacionaria que posee un tambor guarnecido de púas que separa el grano de cualquier impureza que aún se encuentre en el grano.

Es el método que más se utiliza comercialmente hablando.



# La Industrialización y Clasificación

**La clasificación tiene como propósito obtener los diferentes tipos de café que corresponden a diferentes precios en el momento de la venta.**

- A pesar de que los granos de café son bastante uniformes, son clasificados por tamaño y densidad.
- La escala varía por país, pero en el nivel exportador se reconocen seis grados, siendo el mejor el Grano Estrictamente Duro (SHB, por sus siglas en inglés), que indica que fue producido a una altitud mínima de 4.000 metros.
- Luego se descartan los granos fermentados en exceso o mal descascarados. Se separan los granos según unos tamaños definidos, para poder vender el más grande más caro y el más pequeño más barato. No ocurre así siempre, ya que hay cafés que no se clasifican.
- Una vez clasificado ya solo queda envasar el café, y llegado a este punto se le denomina *café verde*, independientemente de la coloración del grano, para su posterior comercialización, esto se suele hacer en sacos de yute o de pita en donde una vez introducidos 60 o 70 Kg. según sea el país de origen, se cosen y se almacenan a la espera de un cliente.



## Clasificación Del Café Verde

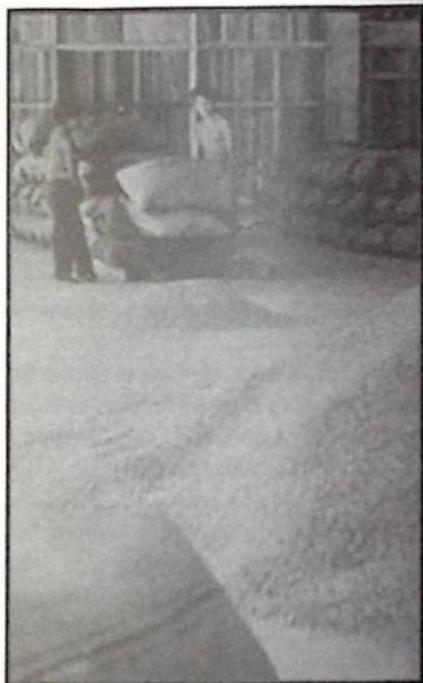
- **Grado 1.** Compuesto de grano de café lavado de cosecha nueva, sumamente bien desarrollado y preparado. Humedad: 10%. Defectos Máximos: 15
- **Grado 2.** Compuesto de grano de café lavado de cosecha actual. Humedad: 10% - 12.5%. Defectos Máximos: 23
- **Grado 3.** Compuesto de grano de café lavado y/o natural de período de la cosecha actual. Calidad mediana de taza. Humedad: 10% - 12.5%. Defectos Máximos: 30
- **Grado 4.** Todos los cafés lavados y naturales que han sido afectados por el deterioro. Humedad: 13%. Defectos Máximos: 35
- **Grado 5.** Cafés lavados y naturales que exhiben defectos de sabor. Humedad: 13%. Defectos Máximos: 40

# El Almacenamiento

***El almacenamiento del café pergamino seco es un proceso que exige sumo cuidado.***

El lugar de almacenamiento debe:

- Estar libre de productos químicos, fertilizantes, concentrados, combustibles o cualquier otro producto que expida sustancias que puedan ser absorbidas por el café.
- El almacenamiento del café en grano se realiza en los silos de las granjas.
- El café descascarado es empacado y almacenado en depósitos de mampostería acondicionados especialmente para la conservación del producto. Los granos suelen ser transportados en sacos hechos de yute o sisal. Para volúmenes muy grandes también se utilizan contenedores forrados con plástico.
- Los sacos son colocados en pilas con una altura de 4.50 m, lo cual corresponde a 22 sacos empilados.
- Las pilas forman bloques divididos por pasillos.
- El control de las plagas con insecticidas se efectúa periódicamente para eliminar las plagas que pueden surgir durante el almacenamiento.
- Luego se envían los sacos a la tostadora para que sea industrializado.



**El  
almacenamiento  
es el último paso  
antes de la  
industrialización  
del café.**

# Industrialización y Comercialización

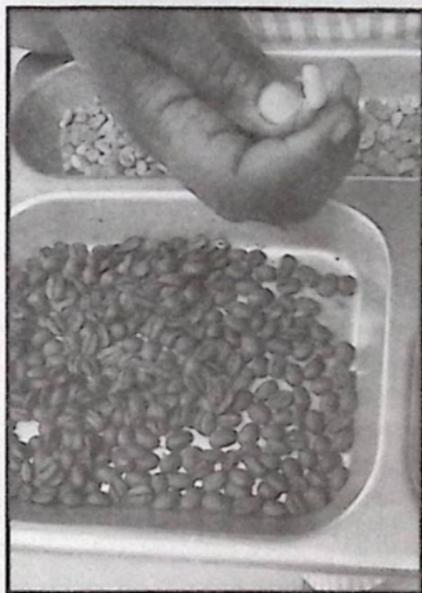
---

*La industrialización final del café es la transformación del café oro en café tostado, molido y soluble.*

Una vez que llegan los sacos envasados de café verde, lo primero que hay que hacer es comprobar si el café tiene las características que esperamos de él, y que previamente habíamos pactado con el broker o vendedor. Esta operación se efectúa mediante la toma aleatoria de muestras durante la descarga del café. Luego se lleva al laboratorio y una vez allí se realiza un análisis completo de las muestras.

Una vez que el café tiene el visto bueno del laboratorio se distribuye en unos depósitos de gran capacidad, (los silos de almacenamiento).

En cada silo incluiremos un solo origen, para así después poder componer nuestras recetas. Es decir, mezclamos 100 gr. de uno, 200 gr. de otro, 150 de aquel etc. Solo que en el caso del café hay dos posibilidades; mezclar antes o después de tostar. Y aunque parece poco importante, si lo es. La respuesta de los distintos cafés ante el tueste (proceso por el cual se transforma el café verde en café tostado) es completamente distinta para cada uno de ellos.



Nada más que atendiendo a un parámetro como es el de la humedad del grano, el tueste confiere distinto grado de tostado según el café tenga más o menos. Por tanto la opción más interesante sería el tueste por orígenes, aunque en ningún caso desecharíamos la otra opción, también válida, que es el tueste de mezclas.

La siguiente etapa es la descafeinización o directamente la torrefacción, es decir, el tostado del café verde u oro.

# La Descafeinización

*Como insumo, el grano es sometido a otro proceso para extraerle la cafeína, misma que es usada por empresas de refrescos y farmacéuticas.*

## ¿Cómo hacerlo?

La extracción de la cafeína al café verde se realiza por medio de tres diferentes procesos:

- **Solvente químico (benzol)**  
Donde el grano se somete al vapor para disolver la cafeína que se extrae bajo presión mediante el solvente. El café queda de un color muy oscuro que lo hace parecer tostado.
- **Gas supercrítico (dióxido de carbono supercrítico)**  
El gas a altas temperaturas se comporta como líquido y actúa como solvente; esto permite la separación de la cafeína.
- **Suizo acuoso: (agua y carbón activado)**  
Sumergidos los granos en agua se mezclan con el carbón que remueve la cafeína. El grano queda de su mismo color verde original.  
Una vez tratado, este café puede seguir la vía del café tostado y molido o la vía del café soluble. La cafeína se utiliza en la medicina y como complemento de algunas bebidas.



**El grano descafeinado es usado en una proporción mucho menor que para su consumo directo sin recurrirse a la torrefacción.**

# El Tostado o Torrefacción

***Mediante este proceso el café verde se transforma en los aromáticos granitos que el consumidor compra en el mercado.***

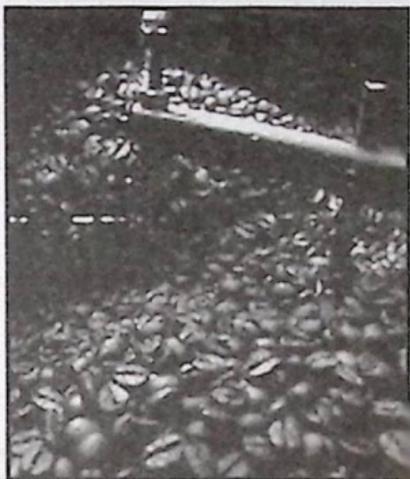
La mayoría de los tostadores funcionan con aire caliente. Cuando la temperatura llega a 400 grados, los granos adquieren su característico color y sueltan los aceites esenciales que le dan sabor y aroma a la taza que bebemos.

De los distintos tipos de tostadoras que existen en el mercado, la tostadora de tambor da el mejor resultado final.

La tostadora de tambor consiste básicamente en un cilindro metálico (3) que gira sobre una fuente de calor que en la mayoría de los casos es un hogar u horno (5) en donde se produce la combustión de material inflamable (4), en unos casos gas y en la mayoría gasoil.

Por otra parte tenemos un ventilador (7) que hace pasar el aire que hemos calentado previamente en el horno a través del cilindro metálico que es donde está el café mientras gira sin parar.

Pasar el aire caliente a través del café a temperaturas que llegan hasta los 225° C. Hace que este vaya perdiendo progresivamente la humedad natural que tiene, y vaya adquiriendo el color propio del café tostado. He aquí el arte del tueste.



La pérdida de humedad deberá ser gradual y homogénea, ni muy despacio ni muy deprisa. Atendiendo al momento en que consideremos que ha finalizado el tueste, tendremos lo que se denomina «punto de tueste», este punto es fundamental porque según sea el área geográfica donde se consuma el café las costumbres son diferentes.

Por ejemplo, hay quienes suelen consumir el café con un punto de tueste muy claro o rubio, ya que prefieren encontrar en el café propiedades como la acidez, poco o ningún amargor ni aspereza y que tenga poco cuerpo en la taza, por otra parte, hay quienes prefieren tomar el café poco ácido, amargo y algo áspero y con mucho cuerpo.

Una vez hemos llegado al final del tueste, el siguiente paso consistirá en enfriar rápidamente el café para evitar perder el menor número de compuestos volátiles y retener en el interior del grano la mayor parte posible.

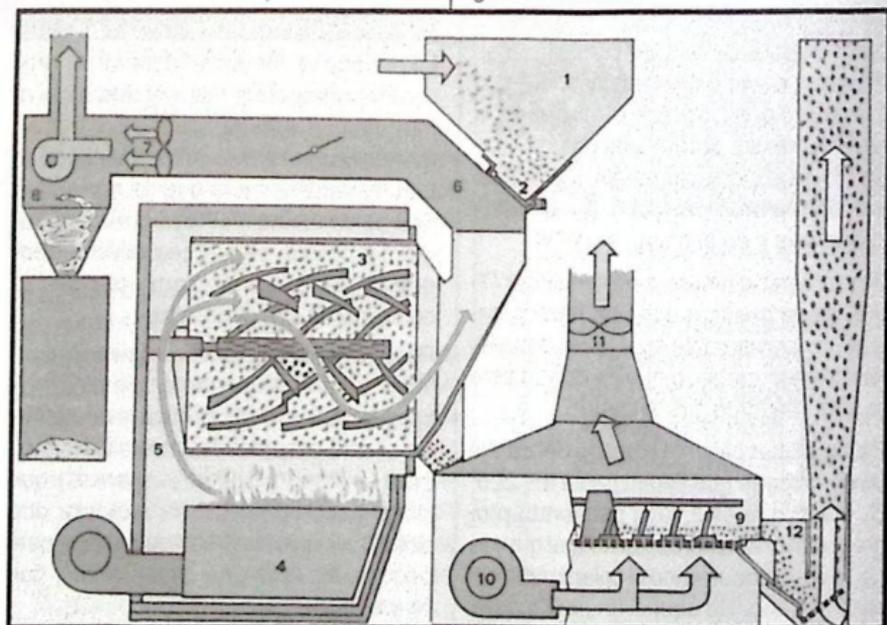
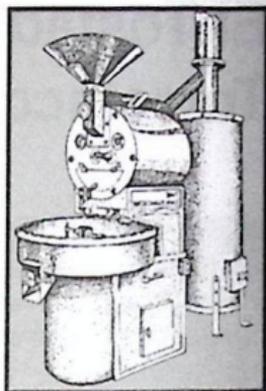
Para ello vaciaremos el cilindro sobre un tamiz gigante, llamado plato (9), que lo removerá sin parar mientras hacemos pasar una corriente de aire a temperatura ambiente (10) a través del plato que contiene el café, mediante este método lograremos bajar la temperatura de 225° a 35° en tan solo tres minutos aproximadamente.

Una vez tenemos el café a temperatura ambiente, hay que enviarlo a un depósito donde deberá reposar al menos entre 8 y 12 horas antes de envasarlo definitivamente, (si se trata de envasar café molido no es necesario).

Este paso intermedio es importante, ya que le damos un margen para que desarrolle plenamente sus propiedades organolépticas y aromáticas.

Cuando se trata de cafés de buena calidad es importante darle este tiempo intermedio, obviamente cuando se trata de cafés de baja calidad casi no es relevante.

Terminado el tiempo de reposo, lo más inmediato es envasar el café, para ello habrá que distinguir entre envasarlo en grano o molido.



# ¿Café Instantáneo?

*El café liofilizado, soluble o "café instantáneo" es un café que se disuelve al momento y que posee una fácil preparación.*

Si a esto le agregamos que de un kilo de café liofilizado se obtienen de 360 a 390 tazas en comparación a las 100 ó 120 tazas de café que se consiguen con el café verde, tostado y molido, la tendencia hacia este tipo de café es una realidad.

## **Al Instante**

Para obtener café soluble o instantáneo, una vez tostado el café pasa por los molinos y llega a la batería de extracción.

En seguida se muele para lograr una gran superficie que en el proceso siguiente facilita la extracción de los sólidos solubles con agua a altas temperaturas y presión.

Se obtiene como resultado un extracto líquido de café y los residuos se desechan.

El extracto líquido se congela a muy baja temperatura, formando un bloque de hielo, el cual pasa a ser granulado, impartándole así el tamaño definitivo para su venta al público.

Tenemos en este punto extracto de café en forma de hielo, que pasa inmediatamente a las cámaras de vacío.

Allí el agua se sublima pasando de su estado sólido a estado gaseoso, directamente, es decir, sin haber pasado por su estado líquido.

Este proceso, propiamente dicho, se llama liofilización.

La liofilización es posible realizarla debido al alto vacío en las cámaras.

Como resultado se obtiene el café soluble liofilizado, que pasa finalmente a la sección de empaque.

## **Y sin embargo...**

Como punto en contra del café soluble está el resultado final. En el proceso tradicional de fabricación de café soluble, al secarse el extracto líquido resultante con aire caliente a muy alta temperatura, los aromas y compuestos organolépticos volátiles se pierden en una altísima proporción, perdiéndose aquel sabor de café fresco, tostado y molido.



# Comercio Mundial

*Después del petróleo, el café es el artículo comercializado más importante del mundo, por encima del carbón, la carne, el trigo y el azúcar.*

## Suministro y demanda

La cosecha global, sin embargo, está sujeta a fluctuaciones considerables año tras año. Estas fluctuaciones son causadas por una variedad de factores.

Además de las fluctuaciones provocadas por el clima, la cantidad de café producido y su precio, también son determinadas por los intereses políticos de los países productores y los países consumidores.

Esto explica por qué las cosechas anuales totales tienden a ser variables en lugar de ser constantes.

## Acuerdo sobre el café

Año tras año, la calidad de la cosecha continúa siendo irregular, imprevisible e inestable. Así, para mantener algún control y minimizar las fluctuaciones en la producción y como consecuencia, en el precio, los países productores y los países consumidores renuevan regularmente un "Acuerdo sobre el Café." para estabilizar el precio creando un equilibrio entre el suministro y demanda.

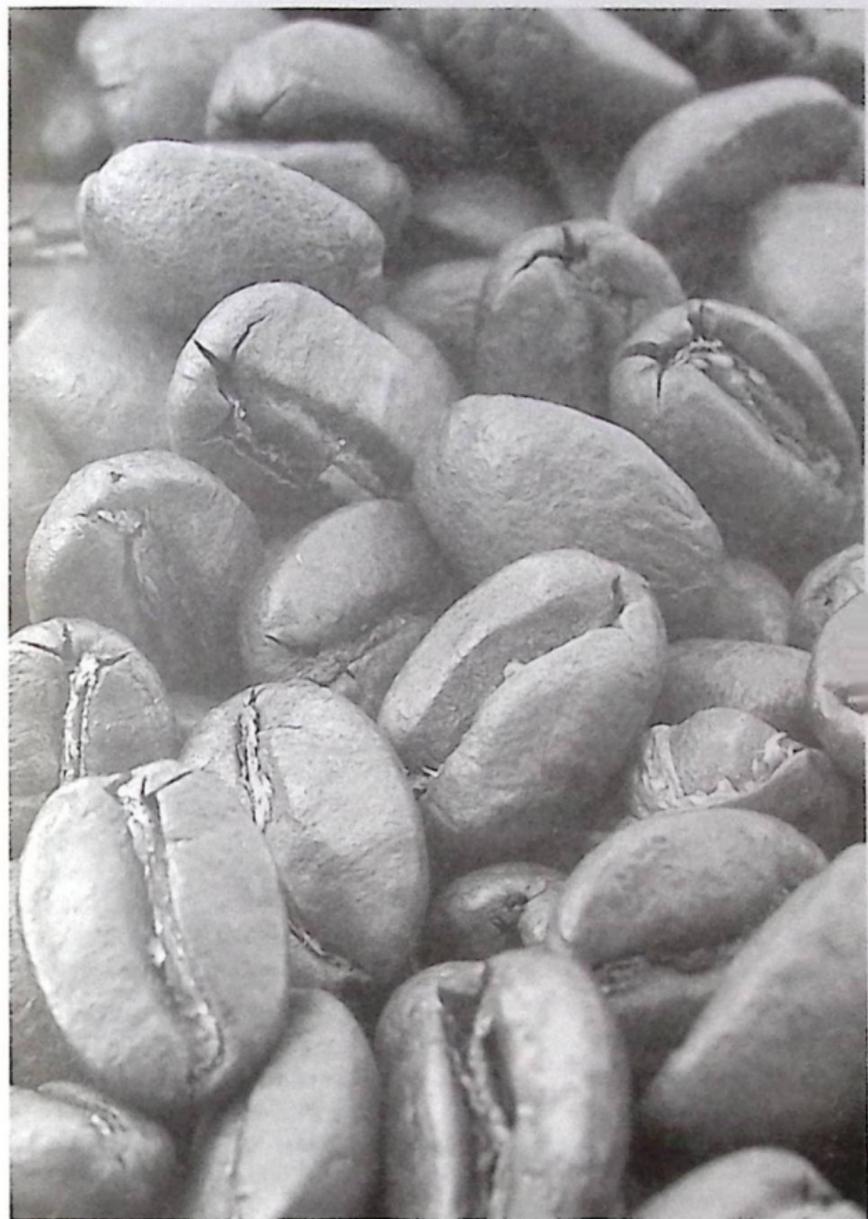


A la fecha, la aplicación eficaz de este acuerdo posee un éxito limitado.

Todos los acuerdos sobre el café estaban bajo el control de la Organización Internacional del Café (ICO), establecida en Londres en 1962, pero en 1989 todos los acuerdos se disolvieron, porque las opiniones de los productores y los consumidores eran demasiado divergentes. Desde aquel momento, el café se volvió un artículo de libre comercio.

## Modos de Venta

El café puede comercializarse como: grano o molido, cafeinado, descafeinado, mezclado con azúcar, o como café soluble. También puede utilizarse como insumo en la industria.



**Preparando Café**

## Combinaciones Recomendadas

- Combinando un 80% de Guatemala Volcán de Oro y 20% de Brasil Cerrado obtendremos un café afrutado, ácido y con algo de cuerpo.
- Si mezclamos un 60% de Kenya AA con un 40% de Costa Rica obtendremos un café ácido, aromático, sabor achocolatado y de excelente cuerpo.
- Si se mezclan a partes iguales Hawai Kona y Etiopía Moka se consigue un sabor afrutado complejo con una acidez muy alta pero de escaso cuerpo.
- Al combinar un 40% de Guatemala Antigua con otro 40% de Kenya y añadiéndole el 20% restante de un buen Brasil, obtendremos un café muy aromático con sabor achocolatado, ácido y con buen cuerpo.

También nos quedará aromático si mezclamos un 50% de Colombia Popayan con otro 50% de Papua Nueva Guinea que por su parte nos aportará cuerpo y sabor a cacao.

- Si queremos incluir Robusta en nuestra receta deberemos escoger uno que sea de buena calidad, éste es el caso del café de la isla de Indonesia, llamado Java. Si ponemos un 20% de Java, un 30% de Honduras y el 50% de Brasil, obtendremos un café de mucho cuerpo, ligeramente amargo y con un gusto prolongado.
- Una de las combinaciones más completas resulta de mezclar un 60% de Kenya AA y un 40% de Guatemala Volcán de Oro. Permanecerá el sabor a buen café durante horas.

Estas son las recomendaciones, ahora falta que le añada su toque personal.



## El Agua

Es un elemento muy importante a tener en cuenta, ya que de ello dependerá que el resultado final en la taza se ajuste a nuestras perspectivas, por tanto la misión del agua es precisamente no transmitir ningún sabor ni olor a la bebida. Para ello el agua debe ser:

- Dulce, poco dura o mejor blanda.
- Ni calcárea ni alcalina, que modificaría la acidez natural del café.
- Sin mucho cloro o con abundantes minerales.
- De lluvia, así no aporta ningún gusto.
- Incolora, inodora e insípida (cuando es destilada).
- Calentada a no más de 90°C y no menos de 85°C, temperatura en la cual se puede decir que se armoniza la extracción de aromas y sabores.

El agua suele ser un gran problema en las ciudades por lo que una buena solución es emplear agua embotellada.

## La Cafetera

Es otro aspecto fundamental. Existen diversos tipos de cafetera, y todas ellas tienen ventajas e inconvenientes. No hay porque ajustarse a un tipo, ya que no es lo mismo tomarse un café preparado para el desayuno (preferentemente en filtro o percolador) que un café para tomar después de comer (preferentemente exprés).

Entre los distintos tipos de cafeteras que se utilizan más, se encuentran:

- **Cafetera de Filtro.** Es aquella que tiene un depósito de agua que al calentarse sube y pasa a través del café que está depositado sobre un filtro, bien de papel o de nilón. Una vez ha pasado el agua lentamente a través del café, cae por gravedad hasta una jarra de cristal que se soporta sobre una pequeña placa eléctrica que mantiene el café caliente.
- **Percolador o Cafetera Italiana.** Es de aluminio y consta de dos cuerpos que se enroscan por su parte central, la parte inferior es el depósito de agua, en donde a su vez va depositado el café sobre un platillo que hace de filtro, la parte superior es otro depósito al cual llega el agua, una vez hierve, cuando ha pasado a través del café.
- **Cafetera Turca.** Consiste en una jarra de cristal en la cual hay una especie de filtro, en donde ponemos el café y que cubre toda el área de la jarra, tiene además un émbolo o tirador. Mezclamos el agua hirviendo con el café molido en la jarra y transcurridos uno minutos tiramos del émbolo o tirador hacia arriba separando de esta forma el café molido del agua.

- **Cafetera Exprés;** Es la que más vemos en los bares y restaurantes.

Este tipo de cafetera es un invento de los italianos a principios de siglo, y desde luego es uno de los métodos de extracción más completos que existen. Básicamente la cafetera exprés consiste en hacer pasar agua a unos 90°C de temperatura y a unas 8,5 Atmósferas de presión a través de una cantidad de café situado en un portafiltros móvil, bastante fino en comparación con los demás tipos de cafetera. Con este método se consigue que el café presente en el mejor de los casos una abundante crema y un cuerpo excelente, lleno de aromas y sabores más pronunciados que en el resto de métodos.



## La Vajilla

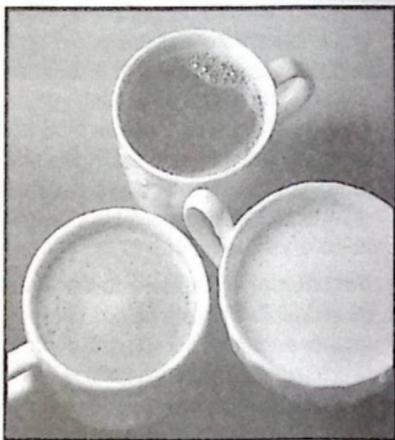
Aunque tanto un vaso como una taza son útiles para contener un líquido, hay que recordar que no vamos a tomar agua sino café y para ello se deben seguir unas recomendaciones muy sencillas y que redundarán en el resultado final.

- Elija siempre loza holandesa o porcelana china.
- La taza debe ser gruesa, con un fondo también grueso, de ello dependerá en gran parte que se mantenga la temperatura adecuada más tiempo.
- La forma de la taza debe ser lo más parecida a un cono invertido, esto es, tener muy poca base de fondo (en el interior) e ir ensanchando hacia arriba. Esto nos ayudará a concentrar los aromas.



- La capacidad debe ser reducida, para no perder la concentración de aromas y para que no se nos enfríe. Es preferible tomar varias tazas con poca cantidad que una sola con más cantidad.
- Debe dedicar una vajilla, si es posible, para el uso exclusivo del servicio del café. Es lo apropiado.

- Lave siempre dicha vajilla sin detergentes con abundante agua clara y secalá con un paño seco exento de olores, especialmente los de suavizantes.
- Existen diversas vajillas en el mercado que son espectaculares, plateadas de exquisitos adornos y terminaciones pero no son las más adecuadas. Si lo que desea es realzar el café, no dude en emplear una loza tosca y escasa en detalles ornamentales.



- Antes de servir el café deposite agua muy caliente en la taza y espere alrededor de un minuto antes de vaciarla. Esto evitará que se nos enfríe el café más de la cuenta.



# La Degustación

---

*Se puede reconocer un buen café esté en el lugar que sea. Lo que sí se debe hacer, es tomar en cuenta algunas consideraciones para su degustación.*

Las cualidades organolépticas o sensoriales que se evalúan en el café toman en cuenta, por ejemplo, el cuerpo de la bebida, que se percibe en la lengua como una mayor o menor concentración.

Para degustar un café existen cuatro ópticas principales:

- Apreciaciones visuales.
- Características olfativas.
- Características gustativas.
- Aspectos táctiles.

## **Apreciaciones visuales**

Son los que se refieren a la vista que nos brinda el café.

En este aspecto se evaluarán sobre todo dos características:

- **El color**

Que puede ir desde el color marrón negro hasta el negro, dependiendo del grado de caramelización de los azúcares durante el tueste.

- **Aspecto de la infusión**

Nítida o turbia debido a partículas insolubles en suspensión. Puede ser densa o débil.

Recuerde, una buena bebida de café presenta cuerpo completo, moderado y balanceado.



## Características olfativas

El aroma es la primera cualidad que se percibe en el café al oler la muestra y puede calificarse como dulce, terroso, químico, pronunciado, alto y propio del café.

Los aromas tienen tres tipos de origen:



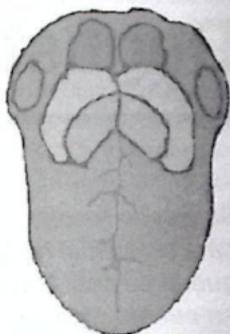
- **Los que constituyen su fragancia.** Proviene de la variedad de la planta, de la tierra en que se ha cultivado, de su cultivo y beneficio. Así tenemos: afrutados, florales, vegetales, herbáceos, etc.
- **Las que dan origen al aroma,** nacen habitualmente del proceso de tostado de café, donde aparecen más de 700 compuestos aromáticos diferentes.
- **Compuestos derivados de la destilación.** Son percibidos por el retrogusto y son los que permanecen en la boca después de probar la infusión, son los terpenos (tremontina, achicoria, orégano), especies (nuez moscada, pimienta) y carbonos (humo, brea, tabaco...)

Podemos percibir los aromas de una taza de café en tres fases:

- Aroma producido por los vapores que se desprenden antes de tomar el café
- Aromas producido por los vapores cuando mantenemos el café en la boca
- Y por el retrogusto.

## Características gustativas

La lengua es el órgano censor de los sabores. Percibimos los sabores dulces en la punta, los salados en los laterales anteriores, los ácidos en la parte lateral y los amargos en la parte posterior. En mayor o menor medida encontraremos estos sabores en los cafés y son producidos por:



- **Dulce:** carbohidratos y proteínas
- **Salado:** potasio, fósforo y calcio
- **Ácido:** clorogénico, cítrico, málico
- **Amargo:** Cafeína, fenoles, trigonelina. En los cafés muy tostados el sabor amargo modifica y/o aumenta los otros sabores

Se debe decir que la acidez es una cualidad positiva del café. Sin ella el café aparece plano y sin vida.

Sin embargo, la acidez natural es indeseable cuando se califica como agria, vinosa, picante, acre, astringente o ausente, derivada de malas prácticas de cosecha y del beneficio del café.

## Aspectos táctiles

Se define así la sensación de espesor, fluidez o ligereza que tenemos en la boca al conservar en ella durante unos segundos un sorbo de café.

Es causada por la densidad de la bebida y por los elementos en suspensión principalmente grasas y aceites.

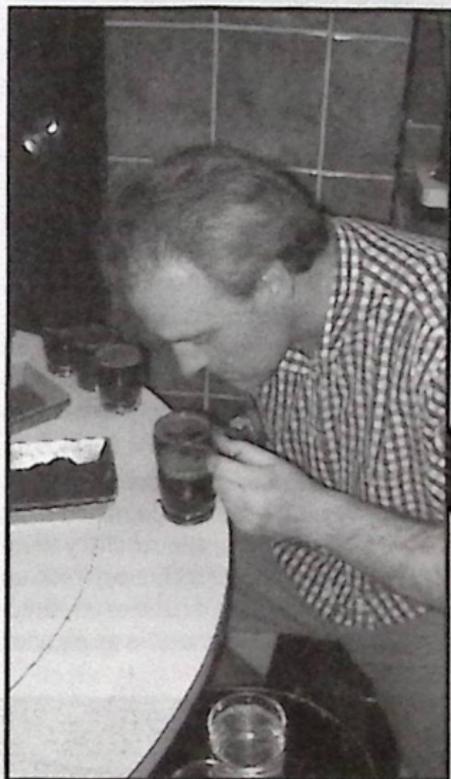
# Valores en la Degustación

*Luego de catar el café, los entendidos le dan ciertas denominaciones al aroma, sabor y color. Los más importantes son los que describimos a continuación.*

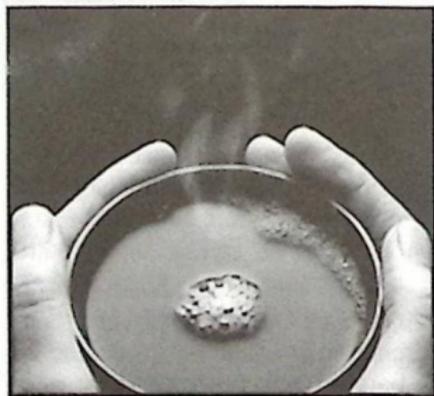
## Aromas

Como se sabe en el café, el aroma se refiere principalmente a los componentes volátiles liberados por el café colado. Los valores más reconocidos en este aspecto son:

- **A fruta/cítrico** - Este aroma recuerda el olor y sabor de la fruta. El aroma natural de las bayas es muy asociado con este atributo. La percepción de la alta acidez de algunos cafés se relaciona con la característica del cítrico. Se debe advertir a los catadores para que no usen este atributo para describir el aroma de la fruta verde o demasiado madura.
- **A nueces** - Este aroma hace recordar el olor y sabor de nueces frescas (distinto al de las nueces rancias) y no al de las almendras amargas.
- **A tierra** - Olor característico a tierra fresca o húmeda o humus. Algunas veces asociado con los mohos y recordando el sabor de las papas crudas, es considerado un sabor indeseable cuando es percibido en el café.
- **Acenizado** - Esta descripción de olor es similar a la de un cenicero, el olor de los dedos de los fumadores o el olor que se percibe al limpiar una chimenea. No se usa como un atributo negativo.  
Generalmente hablando, esta descripción es usada por los catadores para indicar el grado de tueste.



- **Bouquet** - Perfil aromático total de un café colado, creado por las sensaciones de gases y vapores en las membranas olfativas.
- **Caramelo** - La descripción de este aroma nos recuerda el olor y el sabor que se producen cuando caramelizamos el azúcar sin quemarlo. Los catadores deben ser advertidos de no emplear este atributo para describir un sabor a quemado.
- **Como Animal** - La descripción de este olor hace recordar el olor de los animales. No es un aroma fragante como el almizcle, pero tiene el olor característico de piel mojada, sudor, cuero, pieles u orina. Esto no es necesariamente considerado como un atributo negativo, pero generalmente se usa para describir los caracteres fuertes.
- **Como caucho** - Esta descripción es característica del olor de neumáticos calientes, bandas de caucho y tapones de caucho. No es considerado un atributo negativo, pero tiene un carácter fuerte muy reconocible en algunos cafés.
- **Como cereal/malteada/tostada** - Esta descripción incluye aromas característicos del cereal, la malta y la tostada. Incluye perfumes similares al aroma y al sabor del grano no cocido ni tostado (incluyendo maíz, cebada y trigo), el extracto de malta y el aroma y sabor del pan recién horneado y una tostada recientemente preparada. Esta descripción tiene como común denominador un aroma tipo grano. Los aromas descritos fueron agrupados juntos, porque los catadores usan estos términos intercambiamente cuando evalúan las normas de cada uno.
- **Como chocolate** - La descripción de este aroma nos hace recordar el aroma y el sabor del cacao en polvo y del chocolate (incluyendo al chocolate oscuro y el chocolate con leche). Este es un aroma que algunas veces se cataloga como dulce.
- **Condimentado** - Esta descripción de aroma es típica del olor de especias dulces como los clavos de olor, canela y pimienta inglesa. Se previene a los catadores para que no usen este término para describir el aroma de especias gustosas como la pimienta, el orégano y las especias indias.
- **Floral** - El aroma descrito es similar a la fragancia de las flores. Está asociado al delicado perfume de diferentes tipos de flores incluyendo madre selva, jazmín, diente de león y ortiga. Se encuentra cuando se percibe un intenso aroma de fruta o verdura, pero raramente se encuentra teniendo una intensidad alta por si mismo.



- **Herboso/verde/herbario** – Esta descripción del aroma incluye tres términos asociados con olores que recuerdan un césped recién segado, un césped verde fresco o hierbas, follaje verde, granos verdes o fruta verde.
- **Maderado** – Esta descripción hace recordar el olor de la madera seca, de un barril de roble, de la madera muerta o del cartón.
- **Quemado/ahumado** – Esta descripción de olor y sabor es similar a los que encontramos en la comida quemada. El olor es asociado al humo producido cuando la madera arde. Esta descripción frecuentemente es usada para indicar el grado de tueste encontrado por los catadores en los cafés tostados oscuros y en los cafés tostados al horno.

- **Rancio/podrido** – Esta descripción de aroma incluye dos términos que son asociados con los olores que emanan varios productos al deteriorarse y oxidarse.

Rancio como el indicador principal de oxidación se refiere principalmente a las nueces rancias y podridas y se usa como un indicador del deterioro de verduras o productos no aceitosos.

Debe prevenirse a los catadores para que no apliquen esta descripción a cafés que tienen caracteres fuertes pero no presentan ninguna señal de deterioro.

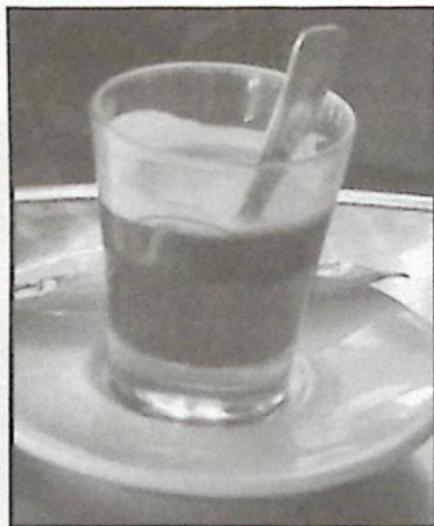
- **Tabaco** – Esta descripción del aroma recuerda el olor y el sabor del tabaco pero no debe usarse para el tabaco quemado.

## Sabores

Para determinar el sabor en el café, se introduce la bebida colada de café en la boca y se rocía uniformemente por la lengua para liberar los gases. La aspiración da una mejor evaluación sensorial.

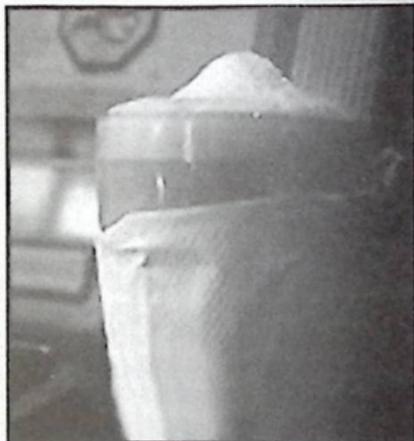
- **Acidez** - Sabor básico caracterizado por la solución de un ácido orgánico. Un sabor intenso y agradable particularmente fuerte, de origen determinado, opuesto a un sabor agrio sobrefermentado.
- **Acre** - Se refiere a una falla de sabor en el café colado que deja una sensación acre y agria en la lengua.
- **Agrio** - Esta descripción de un sabor básico se refiere a un sabor excesivamente intenso, amargo y desagradable (como vinagre o ácido acético). A veces es asociado con el aroma del café fermentado. Los catadores deben tener cuidado de no confundir este término con la acidez que generalmente es considerada un sabor agradable y deseable en el café.
- **Amargor** - Sabor básico caracterizado por la solución de cafeína, quinina y ciertos alcaloides. Este sabor es deseable hasta un cierto nivel y depende del grado de tueste.
- **Astringencia** - Este atributo es característico de una sensación constante de sabor secundario (gustillo) con una impresión seca en la boca, indeseable en el café.
- **Enranchado** - Deterioración del sabor causada por la oxidación. Se caracteriza por la reducción en los aromáticos y un cambio en el sabor.

- **Espresso** – Bebida de café creada por extracción presurizada a partir del café finamente molido que suele estar fuertemente tostado. Tradicionalmente se sirve en una media taza (normalmente una bebida de 1-2 onzas). El espresso es más concentrado que el café americano, pero en realidad los granos contienen menos cafeína, porque debido a que el tiempo de tostado es más prolongado, parte de la cafeína queda eliminada.



- **Espresso con Panna** - espresso con una capa de crema batida.
- **Espresso Granita** – espresso congelado, granizado y servido en una copa con crema batida. Las versiones estadounidenses combinan el espresso con leche y azúcar y congelan la mezcla en máquinas especiales de distribución. También es conocido como Granita Latte.

- **Espresso Ristretto** - espresso «short pull» o un espresso preparado con la mitad de agua que se utilizaría para un espresso normal. Muy fuerte. Un doppio ristretto tomado un lunes le dará energía hasta el fin de semana – o inclusive más allá.
- **Espresso Romano** - espresso con una rodaja de limón al lado. Espresso Macchiato: espresso «manchado» con un chorrito de leche o crema.
- **Latte Macchiato** - Contrario de un macchiato; es decir, la leche vaporizada es 'manchada' con el espresso.



El consumidor moderado de café es probable que no tenga problemas de salud relacionados con su consumo de cafeína.

---

# Bibliografía

---

- BUSCH. - n Etude de la Nutrition minérale du caféier Robusta dans le Centre Oubangui. n L'Agronomie tropicale, Paris, juillet-aollt 1956, no 4, 416-417.
- COLONNA (J. P.). - Contribution 1 l'étude pratique du diagnostic foliaire du caféier Excelsa. Café Cacao Thé (Paris), vol. VIII, n o 4, oct.-déc. 1964, p. 264-274, fig., tabl., réf.
- GARCÍA, Arturo et al (Comps.); Cafetaleros. La construcción de la autonomía; México; Coordinadora Nacional de Organizaciones Cafetaleras, 1991.
- GRESSER, CHARIS Y TICKELL, Sophia; Pobreza en tu taza. La verdad sobre el negocio del café; s/l; Oxfam International, 2002.
- ICO; Concept paper on the economic provisions for a new international coffee agreement (submitted by the U.S.); document WP, International Cooperation 5/ 91 (E); England; December 1991.
- RENARD, María C.; La comercialización internacional del café; México; UACH, 1989.
- SÁNCHEZ F. Luis E. Las Malezas en los cafetales: Recomendaciones prácticas para su control. FONAIAP DIVULGA octubre-diciembre 1991
- UNCTAD; Recent trend on world coffee market; UNCTAD/COM/59 (GE.95-53410); 9 de October de 1995.
- U.S. Department of Agriculture; Foreign agricultural circular coffee; Foreign Agricultural Service; United Estates; 1990.
- WARIDEL, Laure; Coffee with pleasure: just java and world trade; Black Rose Books, Montreal, 2002.

## Páginas Web

- «Agromercados S.A.», en <http://www.agromercados.org>
- «Coffee, Conservation and Commerce in the Western Hemisphere», en <http://www.nrdc.org/nrdcpro/ccc/cptinx.html> (Smithsonian chapters)
- «COFFEE LINE», en <http://www.nlightn.com>
- «Fairtrade Labelling Organizations International (FLO)», en <http://www.fairtrade.net/>
- «FO-Licht's International Coffee Report», en <http://www.fo-licht.com/>
- «International Coffee Organization», en <http://ico.org/>
- «International Federation of Alternative Trade (IFAT)», en <http://www.ifat.org/dwr>
- «Specialty Coffee Association of America», en <http://www.scaa.org/>
- [www.procafe.com.sv](http://www.procafe.com.sv) • [info@procafe.com.sv](mailto:info@procafe.com.sv)

**TIRAJE: 5,000 EJEMPLARES**

Esta obra se terminó de imprimir en los  
talleres gráficos de **EDICIONES RIPALME**,  
el 20 de Julio del 2005

**¿DESEAS PUBLICAR UN LIBRO?**

Invitamos a todos los profesionales del área u otro que  
deseen publicar sus conocimientos, estudios o  
recopilaciones, a contactarnos para poder ayudarlos.

